



UNIVERSIDADE FEDERAL DA BAHIA
ESCOLA DE ADMINISTRAÇÃO
NÚCLEO DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ADMINISTRAÇÃO

ANA MARIA DE BRITTO PIRES

O PODER DA RELAÇÃO
UNIVERSIDADE-EMPRESA-GOVERNO
PARA A ALAVANCAGEM DO
PROCESSO DE INOVAÇÃO:
UMA ANÁLISE DA METODOLOGIA
PRÁTICA CENTROS/REDES DE EXCELÊNCIA
PETROBRAS/COPPE
COM BASE NO ESTUDO DO CASO CEGEQ-COPPE

Salvador
2008

ANA MARIA DE BRITTO PIRES

**O PODER DA RELAÇÃO UNIVERSIDADE-EMPRESA-GOVERNO
PARA A ALAVANCAGEM DO PROCESSO DE INOVAÇÃO:
UMA ANÁLISE DA METODOLOGIA PRÁTICA CENTROS/REDES DE EXCELÊNCIA
PETROBRAS/COPPE COM BASE NO ESTUDO DO CASO CEGEQ-COPPE**

Dissertação apresentada ao Curso de Mestrado Acadêmico em Administração, Escola de Administração, Universidade Federal da Bahia, como requisito parcial para obtenção do grau de Mestre em Administração.

Orientador: Prof. Dr. Francisco Lima Cruz Teixeira

Salvador
2008

Escola de Administração - UFBA

P667 Pires, Ana Maria de Britto

O poder da relação Universidade – Empresa – Governo para a alavancagem do processo de inovação: uma análise da metodologia prática centros/ redes de excelência Petrobras/COPPE com base no estudo do caso CEGEQ- COPPE / Ana Maria de Britto Pires. - 2008.

194 f.

Orientador: Prof.º Dr.º Francisco Lima Cruz Teixeira.

Dissertação (mestrado) - Universidade Federal da Bahia. Escola de Administração, 2008.

1. Inovações tecnológicas – Administração. 2. Cooperação.
3. Transferência de aprendizagem. 4. Universidade e indústria - Pesquisa e desenvolvimento. I. Universidade Federal da Bahia. Escola de Administração. II. Teixeira, Francisco Lima Cruz. III. Título.

338.064

CDD

TERMO DE APROVAÇÃO

ANA MARIA DE BRITTO PIRES

**O PODER DA RELAÇÃO UNIVERSIDADE-EMPRESA-GOVERNO
PARA A ALAVANCAGEM DO PROCESSO DE INOVAÇÃO:
UMA ANÁLISE DA METODOLOGIA PRÁTICA CENTROS/REDES DE EXCELÊNCIA
PETROBRAS/COPPE COM BASE NO ESTUDO DO CASO CEGEQ-COPPE**

Dissertação aprovada com distinção como requisito parcial para obtenção do grau de Mestre em Administração, Universidade Federal da Bahia, pela seguinte banca examinadora:

Prof. Dr. Francisco Lima Cruz Teixeira – Orientador
Doutor em Política de Ciência e Tecnologia - University of Sussex
Pós-Doutorado em Ciências Sociais Aplicadas - University of Texas System, U.T.S.
Universidade Federal da Bahia

Prof. Dr. Cláudio Guimarães Cardoso
Doutor em Tecnologia de Comunicação - UFBA
Universidade Federal da Bahia

Prof. Dr. Horácio Nelson Hastenreiter Filho
Doutor em Administração - UFBA
Universidade Federal da Bahia

Prof. Dr. Sérgio Ricardo Góes Pereira
Doutor em Administração de Empresas - FGV
Faculdade Ruy Barbosa

Salvador, 19 de dezembro de 2008.

A

Minha querida mãe, Elizabeth, pelo seu amor incondicional e eterno.
Minha filha amada, Liz Mariana, que me renova e encanta a cada dia.
Getúlio, meu grande amor, pela paciência, dedicação e total apoio.

AGRADECIMENTOS

Este trabalho foi construído a muitas mãos, que ainda ontem estranhas, hoje fazem parte da história de minha vida. Muito obrigada pela boa vontade, pela atenção e pelo carinho com o qual me receberam e orientaram, transformando o desafio do trabalho científico em uma tarefa prazerosa e empolgante. A cooperação de cada um de vocês está traduzida nas linhas que apresento a seguir, não sem antes agradecer verdadeiramente o apoio que recebi dos profissionais da Petrobras, do Centex e da Coppe. Um obrigada especial a José Fantine e Irene Villas-Boas, sempre dispostos a colaborar e a fazer acontecer, e a meu orientador, professor Francisco Lima Cruz Teixeira, que me abriu portas para novos campos de pesquisa, ampliando meus horizontes no mundo acadêmico. Agradeço ainda aos professores e funcionários do Núcleo de Pós-Graduação em Administração da UFBA, pelo compromisso com o desenvolvimento da ciência e com a qualidade do ensino, à sociedade brasileira, pelo investimento na minha qualificação profissional, e acima de tudo a Deus, fonte inesgotável da energia da vida.

O progresso é impossível sem
mudança. Aqueles que não
conseguem mudar as suas mentes
não conseguem mudar nada.

George Bernard Shaw

RESUMO

Ciência, Tecnologia e Inovação para o desenvolvimento nacional, diz o Governo brasileiro. É preciso investir em P&D para agregar valor aos produtos e serviços nacionais e consolidar a posição do Brasil entre as economias intensivas em conhecimento. Na economia baseada no conhecimento, o processo de inovação ganha complexidade. As idéias para a inovação podem vir de fontes internas e externas à firma ou mesmo de outras esferas institucionais, como a universidade; as inovações originadas nas organizações tendem a ser utilizadas em diferentes contextos, particularmente em ambientes menos compromissados com os usos tradicionais das tecnologias e produtos existentes. O Modelo de Inovação da Hélice Tríplice elege a interação entre Universidade, Indústria e Governo como base para a construção de capacidade científica, tecnológica e de inovação. A tese da Hélice Tríplice sustenta que a universidade desempenha um papel cada vez mais central na introdução de inovações descontínuas nas sociedades baseadas no conhecimento, compartilhando com a indústria e o governo a liderança do processo de inovação. O Modelo de Inovação Aberta trata a área de P&D como um sistema aberto. Esse modelo sugere que as empresas intensifiquem o fluxo de entrada de idéias e tecnologias externas e de saída de conhecimento interno, buscando criar valor novo a partir da gestão da propriedade intelectual. A Metodologia PCREX - Prática Centros/Redes de Excelência Petrobras/COPPE, analisada neste trabalho com base do estudo do caso CEGEQ-COPPE, representa um modelo para a organização de redes de pesquisa que dialoga com os Modelos de Inovação da Hélice Tríplice e de Inovação Aberta, capaz de dinamizar a transferência de conhecimentos entre a Universidade e a Empresa e promover o desenvolvimento das instituições participantes.

Palavras-chave: Inovação - Pesquisa - Desenvolvimento - Colaboração - Redes

ABSTRACT

Science, Technology and Innovation for national development, says Brazilian Government. Investment in R&D is needed to aggregate value to national products and services and consolidate the country's position among knowledge-intensive economies. In the knowledge-based economy, innovation process complexity grows. Ideas for innovation are increasingly likely to come from both inside and outside the firm or even from another institutional sphere such as the university. Innovations originated in a company are more likely to be utilized in different contexts, mainly in those not committed to the usual applications of existing technologies and products. The Triple Helix Innovation Model elects university-industry-government interactions as a basis for science, technology and innovation capacity building. The Triple Helix thesis holds that the university is increasingly central to discontinuous innovation in knowledge-based societies along with industry and government. The Open Innovation Model treats R&D as an open system. It suggests that companies should let more external ideas and technologies flow in from the outside and let more internal knowledge flow to the outside, managing intellectual property for value creation. The PCREX Methodology - Prática Centros/Redes de Excelência Petrobras/Coppe represents a model for the organization of research networks which dialogues with both the Triple Helix Innovation Model and the Open Innovation Model. It also facilitates university-industry knowledge transference and contributes to organizational growth. This dissertation focuses on the analysis of the PCREX Methodology based on the CEGEQ-COPPE case study.

Keywords: Innovation - Research - Development - Collaboration - Networks

LISTA DE FIGURAS

1	Modelo Estatizado ou de Planejamento Centralizado	31
2	Modelo <i>Laissez-faire</i>	32
3	Modelo Hélice Tríplice	34
4	A Hélice Tríplice Twins Yin-Yang Taiji: Inovação e Sustentabilidade	44
5	A Pressão Econômica sobre a Inovação	61
6	<i>Inflows</i> e <i>Outflows</i> de Idéias e tecnologias nos Modelos de Inovação Fechada e Aberta	63
7	O Novo Modelo de Negócio da Inovação Aberta	66
8	Modelo de Análise à Luz do Modelo de Inovação Hélice Tríplice	81
9	Modelo Básico de um Centro/Rede de Excelência PCREX	96
10	A Espiral da Inovação PCREX	100
11	Visão de um Centro/Rede de Excelência PCREX	103
12	Algumas Ações dos Centros/Redes de Excelência PCREX	105
13	Estrutura do Cegeq	118
14	A Rede de Excelência em Geoquímica	122
15	Modelo de Negócio Cegeq-Coppe Fase Mercado-Mundo	176

LISTA DE GRÁFICOS

1	Petrobras - Investimentos em P&D	90
---	----------------------------------	----

LISTA DE QUADROS

1	Comparação entre os Artigos 8º e 9º da Lei da Inovação	58
2	Alinhamento entre os Objetivos Corporativos e os Objetivos dos Centros/Redes de Excelência PCREX	92

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ANP	Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis
C&T	Ciência e Tecnologia
CT&I	Ciência, Tecnologia e Inovação
CENTEX	Espaço Centros/Redes de Excelência da Coppe/UFRJ
CEGEQ	Centro de Excelência em Geoquímica
GEOQ	Gerência de Geoquímica
COPPE	Instituto Alberto Luiz Coimbra de Pós-Graduação e Pesquisa em Engenharia
CT-PETRO	Fundo Setorial do Petróleo e Gás Natural
FINEP	Financiadora de Estudos e Projetos do Ministério da Ciência e Tecnologia
HT	Hélice Tríplice
ICT	Instituições Científicas e Tecnológicas
MCT	Ministério da Ciência e Tecnologia
NIT	Núcleos de Inovação Tecnológica
P&D	Pesquisa e Desenvolvimento
PACTI	Plano de Ação de Ciência, Tecnologia e Inovação para o Desenvolvimento Nacional
PCREX	Prática Centros/Redes de Excelência Petrobras/Coppe
PDP	Programa de Desenvolvimento Produtivo
PI	Propriedade Intelectual
PITCE	Política Industrial, Tecnológica e de Comércio Exterior
SEGEQ	Setor de Geoquímica
U-E	Universidade - Empresa
U-E-G	Universidade - Empresa - Governo
U-I-G	Universidade - Indústria - Governo

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	14
2	REFERENCIAL TEÓRICO	22
2.1	AS MÚLTIPLAS FONTES DE INOVAÇÃO	22
2.2	MODELO DE INOVAÇÃO HÉLICE TRÍPLICE	26
2.2.1	A Evolução dos Regimes de Interação U-I-G	29
2.2.2	Um Modelo <i>Top-down</i> ou <i>Bottom-up</i>?	34
2.2.3	A Construção de <i>Science-cities</i>: Ambientes de Inovação Regional	37
2.2.4	Conflitos e Riscos Potenciais da Interação U-I-G	41
2.2.5	Inovação, Sustentabilidade e Interesse Público	43
2.2.6	A Universidade Empreendedora	45
2.2.7	O Modelo da Hélice Tríplice e a Relação Universidade-Empresa	50
2.3	QUESTÕES CONTROVERSAS E REGULAÇÃO DA RELAÇÃO U-E NO BRASIL	50
2.4	INOVAÇÃO ABERTA	59
3	PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS	73
4	MODELO DE ANÁLISE	77
4.1	À LUZ DO MODELO DE INOVAÇÃO HÉLICE TRÍPLICE	78
4.2	À LUZ DA QUESTÃO DA PROPRIEDADE INTELECTUAL	81
4.3	À LUZ DO MODELO DE INOVAÇÃO ABERTA	83
5	APRESENTAÇÃO DO CASO: CEGEQ-COPPE	86
5.1	A PETROBRAS	86

5.2	A PRÁTICA CENTROS/REDES DE EXCELÊNCIA PETROBRAS/COPPE - PCRE	93
5.2.1	Um Breve Histórico	93
5.2.2	O Que Há de Inovador na PCREX?	98
5.2.3	Metodologia PCREX 2008	101
5.3	GEOQUÍMICA NA PETROBRAS	107
5.3.1	A Dinâmica do Segeq 1991 a 1996	109
5.4	O CENTRO DE EXCELÊNCIA EM GEOQUÍMICA - CEGEQ E O MECANISMO CEGEQ-COPPE	112
5.4.1	Fase I: Mercado-Mundo	123
5.4.2	Fase II: Mercado-Empresa	127
6	ANÁLISE DO CASO: CEGEQ-COPPE	135
6.1	À LUZ DO MODELO DE INOVAÇÃO HT	135
6.1.1	O Surgimento de Mecanismos Híbridos da Interface U-E-G	135
6.1.2	Influência da Hélice Governo na Relação U-E	142
6.1.3	As Funções e os Efeitos Recursivos da Interação sobre as Esferas Cooperantes	151
6.1.4	Resultados Obtidos e Efeitos sobre a Ciência e sobre a Sociedade	160
6.1.5	Conclusões	163
6.2	À LUZ DA QUESTÃO DA PROPRIEDADE INTELECTUAL	164
6.2.1	Os Contratos Tradicionais	165
6.2.2	Os Novos Acordos de Parceria	166
6.2.3	O Dilema Sigilo x Publicação	170
6.2.4	Conclusão	172
6.3	À LUZ DO MODELO DE INOVAÇÃO ABERTA	173
6.3.1	Conclusão	176
7	CONSIDERAÇÕES FINAIS	178
	REFERÊNCIAS	188

1 INTRODUÇÃO

Nesta era, marcada pelo impacto das tecnologias de informação e comunicação, deter e produzir conhecimento – científico e técnico – e transformá-lo em inovações nas esferas econômica e social é, mais do que nunca, estratégico tanto para o dinamismo e a prosperidade da sociedade quanto para que a nação se defina de forma soberana. (MCT, 2002, p. 23)

A relevância do trinômio Ciência, Tecnologia e Inovação – CT&I para o desenvolvimento, qualidade de vida e cultura nacionais (MCT, 2002) é o ponto de partida para a elaboração deste trabalho. Fantine e Alvim (2006) defendem que o projeto de uma nação social e economicamente rica depende vitalmente do planejamento e do incentivo ao trinômio CT&I, com vistas a criar ambientes e processos capazes de gerar riquezas adicionais a partir da inteligência nacional, em um esforço conjunto para consolidar o Brasil como uma economia intensiva em conhecimento.

Contrário à reivindicação de uma autonomia descompromissada para a ciência, Teixeira (1988) defende a aproximação entre a comunidade científica e a sociedade, para que os anseios populares possam ser traduzidos em tarefas científicas e tecnológicas, legitimando, dessa forma, a participação da comunidade científica no seio da sociedade brasileira. Segundo o autor, a partir da década de 90, a esfera política brasileira vem promovendo um debate com a comunidade científica

para a definição de novos marcos legais acerca do lugar a ser ocupado pela ciência e tecnologia no aparato constitucional brasileiro.

A abordagem da economia política, destacada por Teixeira (2005), ressalta o papel central do ambiente institucional, em cuja base estão as Políticas Públicas de C&T, as Instituições Científicas e Tecnológicas - ICT e os interesses de classes, na proteção e promoção da capacidade tecnológica nacional. Segundo Teixeira (2005), as mudanças qualitativas necessárias à conquista de autonomia científico-tecnológica passam pela opção política do país sobre a gestão de sua capacidade tecnológica. Essa abordagem evidencia a relevância da articulação entre Governo, academia e setor produtivo para a superação da dependência tecnológica do país.

As Políticas Públicas brasileiras de incentivo à CT&I e ao desenvolvimento industrial, a exemplo da PITCE - Política Industrial, Tecnológica e de Comércio Exterior (BRASIL, GOVERNO FEDERAL, 2003), do PACTI - Plano de Ação de Ciência, Tecnologia e Inovação (MCT, 2007) e do PDP - Programa de Desenvolvimento Produtivo (BRASIL, GOVERNO FEDERAL, 2008), têm sinalizado a articulação entre Governo, academia e indústria e a cooperação interorganizacional entre entidades nacionais e internacionais como vetores do desenvolvimento socioeconômico sustentável do país. Dagnino (2003) chama a atenção para o alinhamento do pensamento político dominante no Brasil com as diretrizes do Modelo de Inovação Hélice Tríplice de relações Universidade-Indústria-Governo - U-I-G, proposto por Etzkowitz e Leydesdorff na década de 90. Etzkowitz (2002) observa que a ênfase na interação U-I-G para a promoção de desenvolvimento econômico tem sido observada tanto em economias desenvolvidas quanto em países

em desenvolvimento.

A pesquisa MOBIT – Mobilização Brasileira pela Inovação Tecnológica (ARBIX, 2007), encomendada pela Agência Brasileira de Desenvolvimento Industrial – ABDI ao Observatório da Inovação e Competitividade, no Instituto de Estudos Avançados da Universidade de São Paulo - IEA/USP, pesquisou as estratégias de desenvolvimento em sete países: Estados Unidos, Canadá, França, Reino Unido, Irlanda, Finlândia e Japão, com o objetivo de construir uma base de conhecimento para o desenvolvimento do Plano MOBIT. Dentre as conclusões e propostas apresentadas pelos pesquisadores destacam-se (i) o lugar central do conhecimento na produção e reprodução econômica e social; (ii) a articulação entre Governos, associações de representação de classe e centros universitários e de pesquisa na formulação das políticas, programas e planos de desenvolvimento e (iii) o foco na inovação como motor das estratégias nacionais de desenvolvimento, o que parece reforçar as diretrizes adotadas pelo governo brasileiro para o tratamento do tema CT&I.

Van Looy, Callaert e Debackere (2006) ressaltam que o reconhecimento do papel fundamental do conhecimento e da inovação para a promoção de desenvolvimento econômico, *performance* tecnológica e competitividade internacional tem atraído muita atenção para as questões referentes à relação empresa-universidade, visto ser a universidade o *locus* privilegiado de produção e difusão de conhecimento.

As Políticas Públicas de CT&I indicam objetivos, desafios e metas, mas, como transformar diretrizes em projetos e ações que permitam efetivamente

concretizar os avanços almejados? Que estruturas e mecanismos organizacionais permitem operacionalizar esse novo modelo de inovação proposto à sociedade? Freeman (1997) destaca a inextricável relação entre inovações tecnológicas e inovações organizacionais e institucionais; Teixeira (2001), citando os estudos de Osterman (1994 *apud* TEIXEIRA, 2001), Locke, Kocham, e Piore (1995, *apud* TEIXEIRA, 2001), chama a atenção para a relação entre a adoção de estratégias de alto valor agregado, baseadas na diferenciação pela qualidade, valor adicionado e melhores serviços – uma das estratégias destacadas nas Políticas Públicas de CT&I brasileiras, e a implementação de mudanças organizacionais e gerenciais que contribuam para a consolidação de *high performance work organizations*.

Face a esses desafios e movida pela curiosidade científica, a autora deste trabalho busca uma resposta para essas questões à luz da literatura revisada e da análise da Metodologia Prática Centros/Redes de Excelência Petrobras/Coppe – Metodologia PCREX (PETROBRAS, 2008c), com base no estudo de caso do mecanismo organizacional Cegeq-Coppe, um desdobramento da aplicação da metodologia. A autora deste estudo acredita que a Metodologia PCREX permite criar mecanismos que fomentam a interação U-I-G e facilitam a transferência e a co-produção de conhecimento entre a universidade e a empresa, consistindo assim em um possível instrumento do Modelo de Inovação Hélice Tríplice.

A Metodologia PCREX orienta a formação de centros e redes permanentes de pesquisa e desenvolvimento entre órgãos de governo, empresas, universidades e centros de pesquisa, do País e do exterior, com foco na busca contínua da excelência no tema considerado, como estratégia para alavancar o desenvolvimento sustentável

das instituições envolvidas e da sociedade. Seus formuladores a definem como uma prática de apoio à implantação de consórcios de base física, tecnológica e de conhecimentos voltados para o alcance da vanguarda nacional e mundial na sua área de atuação. (PETROBRAS, 2008c)

O arranjo cooperativo Cegeq-Coppe, decorrente da implantação do Centro de Excelência em Geoquímica da Petrobras - Cegeq, protótipo da Metodologia PCREX, constitui uma parceria estratégica de longo prazo contratada entre a Petrobras e a Universidade Federal do Rio de Janeiro - UFRJ, institucionalizando a ancoragem do Cegeq no Instituto Alberto Luiz Coimbra de Pós-Graduação e Pesquisa de Engenharia da UFRJ - Coppe.

O mecanismo Cegeq-Coppe completou 10 anos de atividades em 2007, o que lhe confere maturidade e massa crítica para ser adotado como objeto de estudo; a renovação do contrato por mais cinco anos denota a satisfação das instituições participantes com os resultados alcançados, o que o reforça como um caso *revelatório*, que oferece a oportunidade de examinar a dinâmica do modelo de inovação proposto pela Metodologia PCREX a partir de um caso de sucesso. O ineditismo histórico, a aderência do caso ao modelo conceitual proposto pela metodologia PCREX e os resultados alcançados pelo empreendimento são as principais justificativas para a seleção deste caso para estudo. O fator conveniência revela-se na proximidade espacial entre o Cegeq e a Coppe, ambos instalados na Ilha do Fundão, na cidade do Rio de Janeiro/RJ, o que facilita o acesso da pesquisadora aos principais atores envolvidos no caso estudado.

O mecanismo Cegeq-Coppe é constituído pelo somatório de competências

e recursos do Cegeq, da Coppe e de programas governamentais de estímulo às atividades de Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação na indústria do petróleo, gás natural e biocombustíveis, o que sugere seu alinhamento com o Modelo de Inovação Hélice Tríplice. A Metodologia PCREX prevê que o arranjo Cegeq-Coppe receba *inputs* de diferentes fontes, em diferentes estágios do processo de inovação, e gere *outputs* diversos, aplicados diretamente nas atividades dos parceiros e disponibilizados para o mercado, quando do interesse das instituições participantes. A diversidade de *inputs* e *outputs* previstos e a atenção dada à gestão dos resultados dos esforços de P&D parecem aproximar a metodologia PCREX das propostas apresentadas pelo paradigma da Inovação Aberta de Chesbrough (2006).

A abordagem do tema é definida pelo seguinte problema de pesquisa: *O que a experiência do mecanismo organizacional Cegeq-Coppe pode revelar sobre possíveis contribuições da Metodologia PCREX à estruturação das atividades de Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação Tecnológica – PD&I pela empresa?*

O objetivo geral deste trabalho é identificar potencialidades e questões críticas associadas à aplicação da Metodologia PCREX na estruturação das atividades de PD&I pela empresa. A autora acredita que o alcance desse objetivo significa (i) uma contribuição para o estudo dos modelos de inovação fundados na articulação e na interação de atores institucionais das esferas governamental, empresarial e acadêmica, (ii) a apresentação de um modelo alternativo para a gestão de pesquisa conjunta conduzida no âmbito de uma relação universidade-empresa - U-E e (iii) a disponibilização de um referencial para novas aplicações da Metodologia PCREX.

Os objetivos específicos que permitem operacionalizar a pesquisa e atingir o objetivo geral incluem:

- Examinar a lógica subjacente ao desenvolvimento do mecanismo Cegeq-Coppe à luz do Modelo de Inovação Hélice Tríplice, o que pressupõe (i) identificar o surgimento de um mecanismo híbrido na interface entre Governo, empresa e universidade e a criação de um Espaço de Consenso e Inovação; (ii) investigar as funções que cada esfera institucional desempenha no arranjo colaborativo; (iii) analisar as influências da esfera Governo sobre a interação U-E; e (iv) levantar os efeitos que o mecanismo Cegeq-Coppe produz sobre as instituições participantes, sobre a ciência e sobre a sociedade.
- Identificar questões críticas à operacionalização do mecanismo Cegeq-Coppe à luz da literatura sobre Relação Universidade-Empresa, especificamente em relação ao tratamento da questão da apropriação da propriedade intelectual dos resultados da pesquisa;
- Analisar a dinâmica das atividades do mecanismo Cegeq-Coppe, fase Mercado-Mundo, à luz do Modelo de Inovação Aberta.

A autora inicia este estudo assumindo os seguintes pressupostos: (i) a Metodologia PCREX, que confere fundamentação teórica ao mecanismo Cegeq-Coppe, constitui uma solução prática para a materialização do Modelo de Inovação Hélice Tríplice, capaz de alavancar o desenvolvimento sustentável das instituições envolvidas e da sociedade, pela via da introdução de inovações organizacionais e tecnológicas na empresa e no mercado; (ii) a participação do Governo no arranjo cooperativo, representada neste trabalho pela influência do marco regulatório sobre as atividades do mecanismo Cegeq-Coppe, é uma questão crítica para o desempenho do empreendimento; e (iii) a dinâmica de *inflows* e *outflows* de recursos diversos no mecanismo Cegeq-Coppe e o interesse pela geração de valor novo a partir dos conhecimentos e do *know-how* reunidos e/ou desenvolvidos pelos parceiros do arranjo conformam um modelo de negócio inovador para a gestão de pesquisa conjunta, que extrapola a apropriação interna dos resultados dos esforços de P&D.

O presente trabalho consiste em uma pesquisa qualitativa que adota o

estudo de caso como estratégia metodológica na busca por uma resposta para o problema de pesquisa. Os procedimentos metodológicos utilizados incluem pesquisa bibliográfica em livros, periódicos, artigos e notícias publicados em mídia impressa e eletrônica, análise de documentos institucionais e pesquisa de campo com realização de entrevistas em profundidade. A interpretação dos dados coletados segue a técnica da análise de conteúdo.

Esta pesquisa limita-se à análise (i) da relação Cegeq-Coppe, (ii) das atividades desenvolvidas no âmbito desse mecanismo organizacional e (iii) do ambiente institucional no qual ele está inserido. O corte temporal adotado é o período 1996-2007, que coincide com os exercícios fiscais já encerrados do arranjo Cegeq-Coppe. Não são objetos deste estudo as redes de pesquisa construídas para o desenvolvimento dos projetos da carteira do Cegeq que não envolvam a Coppe.

A estruturação deste trabalho compreende a introdução, que visa contextualizar o problema de pesquisa, e outras seis seções. A primeira seção é dedicada à apresentação do referencial teórico composto pela literatura sobre o Modelo de Inovação Hélice Tríplice, a Relação U-E e o Modelo de Inovação Aberta. Na segunda seção, são descritos os procedimentos metodológicos. A seção seguinte informa o modelo de análise utilizado para o estudo do caso. A quarta seção traz a apresentação da Metodologia PCREX e do mecanismo Cegeq-Coppe, devidamente contextualizados. A quinta seção apresenta a análise do caso com foco no alcance dos objetivos específicos. Na última seção, dedicada às considerações finais, são apresentadas uma resposta ao problema de pesquisa e sugestões para o desenvolvimento de novas pesquisas no tema.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 AS MÚLTIPLAS FONTES DE INOVAÇÃO

O conhecimento é a matéria-prima da inovação. O acesso a múltiplas fontes de conhecimento enriquece o repertório de competências da empresa, amplia seu escopo analítico e aumenta suas possibilidades de identificar oportunidades, criar e introduzir novas combinações no mercado. (NOOTEBOOM, 1999) Nessa nova fase do sistema econômico, o conhecimento é o fator-chave para a criação do novo e a inovação é cada vez mais dependente do capital humano e da cooperação subjetiva entre as pessoas. (VILARIM e COCCO, 2008) Nesse processo de capitalização do conhecimento, Etzkowitz (2002) propõe que se preste atenção a fontes não tradicionais de inovação com potencial de se tornar a base da construção de novos modelos de negócio e da renovação de modelos antigos.

Na economia baseada no conhecimento, as idéias para a inovação surgem de múltiplas fontes, internas e externas à firma, e mesmo de outras esferas institucionais tais como a universidade e os institutos de pesquisa, tradicionalmente voltados ao desenvolvimento da ciência e da tecnologia. O debate sobre a transferência de conhecimento e tecnologia entre a universidade e a indústria enquanto um mecanismo de alavancagem do processo de inovação está na agenda

das políticas econômica, social e industrial tanto de países desenvolvidos como de países em desenvolvimento. (MELLO e ETZKOWITZ, 2006)

Enquanto a inovação incremental é vista como um fenômeno que ocorre, sobretudo, dentro da firma, por meio de variadas formas de aprendizagem (LUNDVALL, 1988 *apud* ETZKOWITZ, 2002), um modelo diferente de fontes de inovação é necessário para dar conta da inovação descontinuada. (ETZKOWITZ, 2002) O autor observa que, com frequência, as firmas adotam um paradigma tecnológico e investem no desenvolvimento do potencial dessa tecnologia. As firmas têm especial habilidade de focar recursos e atenção em suas *core competencies*; raramente, elas são capazes de promover internamente uma mudança radical para paradigmas tecnológicos emergentes, uma limitação capaz de comprometer sua sobrevivência e crescimento. Um esforço colaborativo e bem articulado entre indústria, academia e governo pode facilitar a identificação de novas rotas tecnológicas e mesmo novos negócios, assegurando a renovação das empresas e da indústria. (ETZKOWITZ, 2005a)

Face à diversidade de fontes de inovação, as interações entre organizações e entre esferas institucionais - universidade, indústria e governo - ganham importância frente ao modelo verticalmente integrado em estruturas burocráticas hierarquizadas, característico das grandes organizações no modelo fordista. Segundo Etzkowitz (2002), para orientar o desenvolvimento presente e planejar o desenvolvimento futuro, é necessário construir um novo modelo de relacionamento entre as esferas institucionais que leve em consideração a quebra de fronteiras e a co-evolução entre transformações tecnológicas e institucionais. Mello (2004) observa

que, no decorrer das duas últimas décadas, houve uma acentuada divergência entre as taxas de crescimento dos países, atribuída à presença ou ausência de capacitação para a mudança institucional, especialmente para aqueles tipos de mudança institucional que facilitam e estimulam uma alta taxa de mudança técnica.

O Modelo de Inovação Hélice Tríplice - HT, proposto pelos professores Etzkowitz e Leydesdorff em 1996, descreve um novo modelo de interação entre Universidade, Indústria e Governo - U-I-G, alegadamente capaz de dinamizar o processo de inovação e o desenvolvimento sócio-econômico sustentável, tanto em sociedades industriais desenvolvidas como em países em desenvolvimento. Esses autores entendem que o crescimento econômico depende não somente de novos ciclos de inovações, mas de uma nova estrutura para a inovação que aproxime pesquisa básica e aplicada. Etzkowitz (2005a) afirma que a universidade deve adquirir um papel de liderança no modo emergente de produção baseado na introdução de inovação tecnológica e organizacional. O modelo HT compreende três elementos básicos: um papel mais proeminente para a universidade na inovação; o fortalecimento da cooperação U-I-G; e um movimento do sentido das esferas institucionais somarem, às suas funções tradicionais, papéis atribuídos às outras esferas. O modelo HT foi desenvolvido como um conceito *ex post*, refletindo a realidade dos países desenvolvidos, onde a inovação tem sido associada às indústrias baseadas na ciência e às atividades de P&D. (MELLO e ETZKOWITZ, 2006)

A Hélice Tríplice explica a formação e a consolidação de sociedades do conhecimento, profundamente enraizadas na produção e disseminação do conhecimento e numa bem articulada relação entre universidades, indústria e governo. (AROCENA E SUTZ, 2000, *apud* MELLO, 2004, p.4)

Leydesdorff e Etzkowitz (1998) defendem que dirigir o foco do debate

para a interação U-I-G permite uma melhor compreensão da complexidade dinâmica do processo de inovação, que não mais pode ser atribuído a uma única esfera institucional, não tampouco se reduz a um processo linear que supõe que a capacitação de recursos humanos e a realização de pesquisa básica, funções tradicionais da universidade, promovem desenvolvimento tecnológico por efeito de transbordamento. O modelo HT descreve um modo interativo de inovação. Para esses autores, a existência de interesses comuns à academia, indústria e governo cria espaço para o alinhamento de esforços e para a articulação das três esferas; a interação atribui às esferas e aos sistemas de inovação um caráter transitório e mutante, compreensível somente em termos de fluxos. As demandas do mercado-mundo provocam a colisão das trajetórias das instituições, forçando a criação de novas dinâmicas e combinações e a emergência de novos padrões de interação.

Os autores ressaltam que esse novo modelo de interação é consequência do crescimento do fenômeno das redes, não sua causa. Experiências recorrentes de participação em redes de colaboração induzem a criação de mecanismos de adaptação dentro das unidades participantes, que desenvolvem uma nova competência: a capacidade de atuar com eficiência em redes de comunicação que compartilham conteúdos e códigos complexos, utilizando diferentes meios e dinâmicas interativas. Novos mecanismos de coordenação surgem a partir da incorporação do modo rede de pensar o desenvolvimento. (Leydesdorff e Etzkowitz, 1998)

2.2 O MODELO DE INOVAÇÃO HÉLICE TRÍPLICE

As potencialidades de inovação são alavancadas conforme cada ator 'assume o papel do outro' e organizações híbridas, incluindo elementos que reúnem Universidade-Indústria-Governo, são inventadas. (ETZKOWITZ, 2005b, p.2)

A tese do Modelo Hélice Tríplice é de que a interação U-I-G é a chave para melhorar as condições para a inovação em uma sociedade baseada no conhecimento. No modelo HT, U-I-G trabalham juntos para promover inovações regionais e nacionais em ciência e tecnologia, engajando-se em relações que geram benefícios para todos. Os três atores têm um objetivo comum: promover a inovação, porém cada esfera dispõe de meios próprios e distintos para fazê-lo; qualquer uma das esferas pode assumir a liderança como o organizador da inovação. (ETZKOWITZ e ZHOU, 2006)

Em arranjos HT, universidade, indústria e governo integram suas funções e assumem novos papéis e responsabilidades, antes atribuídos a cada hélice isoladamente; essas novas funções se somam às funções tradicionais dos atores, ampliando sua participação no processo de desenvolvimento sócio-econômico. Não se trata de uma troca de papéis; as três esferas institucionais interagem com relativa equidade e autonomia, na busca da satisfação de interesses próprios e da coletividade. A interdependência e a sobreposição de interesses criam o espaço da interação U-I-G. A confiança é um fator determinante do sucesso das relações inter-institucionais (LEYDESDORFF e ETZKOWITZ, 1998); atributo capaz de introduzir dinâmica e flexibilidade ao processo de inovação e fortalecer o *networking*. (NOOTEBOOM, 1999).

Etzkowitz (2002) ressalta que academia, indústria e governo têm

racionalidades próprias, interesses específicos e valores codificados de forma diferente, porém suas funções, competências e recursos se complementam na construção de arranjos colaborativos voltados para (i) fortalecer o processo de inovação; (ii) aumentar a competitividade da indústria nacional, (iii) ampliar a base de conhecimento da sociedade e (iv) promover desenvolvimento sócio-econômico. Nas interfaces entre as esferas institucionais, surgem mecanismos híbridos, como escritórios de ligação, escritórios de transferência de tecnologia, parques tecnológicos e incubadoras de empresas, que facilitam a comunicação e a interação entre as hélices.

Em uma “Sociedade Hélice Tríplice” (ETZKOWITZ, 2005b), as UNIVERSIDADES, *locus* privilegiado da produção e difusão de conhecimento, somam às suas atividades precípua de ensino e pesquisa o ímpeto empreendedor e passam (i) a fomentar a criação de novas empresas em suas incubadoras, muitas vezes *spin-offs* de pesquisa acadêmica; (ii) a buscar transferir os resultados de pesquisa para a indústria, por meio de mecanismos híbridos; e (iii) a esboçar um movimento de aproximação à indústria e ao governo para alinhar esforços e recursos em projetos cooperativos.

A INDÚSTRIA, importante fonte de conhecimento prático, desenvolve pesquisa e capacita pessoas, assumindo papéis tradicionalmente exercidos pelas universidades, além de financiar a pesquisa e apoiar associações dedicadas ao estudo e à promoção da inovação, a exemplo da PROTEC – Sociedade Brasileira Pró-Inovação Tecnológica e da ANPEI – Associação Nacional de Pesquisa, Desenvolvimento e Engenharia das Empresas Inovadoras.

Ao GOVERNO, cabe adotar uma atitude pró-ativa e se empenhar na construção de uma engenharia institucional apta a fortalecer o diálogo entre o setor público, o setor privado e a academia, a exemplo do Conselho Nacional de Desenvolvimento Industrial - CNDI e da Agência Brasileira de Desenvolvimento Industrial - ABDI, para a elaboração conjunta de políticas públicas e programas que estimulem e facilitem o desenvolvimento de redes locais, regionais, nacionais e transnacionais de Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação - PD&I. O Governo dispõe de diferentes recursos para incentivar a atividade inovativa: incentivos fiscais, mudanças na regulação de atividades, provimento de capital de risco público, subvenção econômica, criação de programas de financiamento específicos, incentivo à instalação de laboratórios de P&D privados em áreas adjacentes às universidades, uso do poder de compra do Estado, oferta de apoio técnico, entre outras soluções que emergem da negociação e do diálogo entre as esferas. Cabe ao governo, também, a importante missão de criar e sustentar um ambiente regulatório claro, estável e flexível, condição determinante da mobilização dos atores para o investimento e a colaboração.

Segundo a taxonomia da Hélice Tríplice, desenvolvida pelo *The Institute for Triple Helix Innovation*, a hélice UNIVERSIDADE se refere não somente às Instituições de Ensino Superior - IES, mas a todos os *lócus* de produção e difusão de conhecimento, como as instituições de ensino médio profissionalizante, as escolas técnicas e os centros de pesquisa. A hélice INDÚSTRIA, *lócus* da efetiva produção de inovações, inclui todo o universo da produção de bens e serviços, de *start-ups* de alta tecnologia a corporações multinacionais. A hélice GOVERNO representa os quatro

níveis de governo: local, regional, nacional e trans-nacional, e suas organizações: ministérios, fundações, agências, bancos, etc. Combinados, universidade, indústria e governo colaboram e empreendem um processo de alavancagem de recursos mutuamente vantajoso, que visa criar ou descobrir conhecimento novo, passível de valoração econômica. A integração dos recursos, competências e perspectivas facilita (i) a geração e a transferência de conhecimento tácito e explícito, (ii) o financiamento necessário ao processo inovativo e (iii) a geração e difusão da inovação.

Leydesdorff e Etzkowitz (1998) definem a Hélice Tríplice como um modelo espiral de inovação, que pressupõe relações múltiplas e recíprocas em pontos diferentes do processo de capitalização de conhecimento. A hélice tríplice é uma metáfora que representa as dinâmicas interativas entre universidade-indústria-governo em redes de desenvolvimento em nível nacional, sub-nacional e trans-nacional, suportadas por sistemas de inovação orientados para a consolidação / construção de sociedades intensivas em conhecimento. A inovação é vista como o resultado da articulação entre a invenção científica, a difusão econômica e o poder político. Essa abordagem evidencia a natureza múltipla e complexa do fenômeno da inovação.

2.2.1 A Evolução dos Regimes de Interação U-I-G

Uma evolução das relações bilaterais governo-universidade, governo-indústria e indústria-universidade para relações “triádicas” U-I-G, especialmente no nível regional, vem sendo observada em regiões que se encontram em diferentes estágios de desenvolvimento, independente da herança cultural ou sistema

socioeconômico, com o propósito comum de estimular desenvolvimento econômico baseado no conhecimento. (MELLO e ETZKOWITZ, 2006)

Velhas estratégias de desenvolvimento econômico, sejam elas fundadas no setor público sob um Modelo de Planejamento Centralizado ou apoiadas no setor industrial, como no Modelo *Laissez-faire*, estão sendo suplantadas, ou até substituídas, por estratégias de desenvolvimento econômico baseado no conhecimento, que combinam recursos das três esferas, dentro de uma perspectiva evolucionária. (ETZKOWITZ, 2002) Trata-se da reconstrução de padrões históricos de interação, fruto da evolução social, técnica e econômica das sociedades modernas, que se traduz na transformação de suas instituições e dos processos de interação entre elas, o que pressupõe o re-arranjo de suas configurações anteriores. A interação é, em si, uma fonte de aprendizagem e transformações das esferas e dos modelos; as recombinações introduzem variações que levam a novas combinações repletas de significado, colocando U-I-G como agentes ativos e passivos da construção do contexto sócio-econômico. (LEYDESDORFF e ETZKOWITZ, 1998)

No modelo HT, a universidade participa ativamente no processo de promoção de inovação e assume uma terceira missão: gerar atividade econômica a partir da pesquisa, empreendendo esforços para facilitar a transferência dos conhecimentos que produz para o setor produtivo, para o benefício da academia, da indústria e da sociedade. Etzkowitz (2002) observa uma mudança na dinâmica da sociedade, um afastamento gradual do modelo de relações entre instituições e organizações isoladas por fronteiras rígidas na direção de um sistema mais flexível e fluido de interações, com substituição de papéis e surgimento de mecanismos

híbridos ou intermediários que facilitam o diálogo e a transferência de tecnologias e conhecimentos entre a academia e a indústria, introduzindo uma nova dinâmica no processo de conversão de pesquisa e desenvolvimento em inovação. (ETZKOWITZ, 2002)

Na lógica Hélice Tríplice, as incubadoras fazem da universidade um criador de firmas; as universidades corporativas transformam a indústria em uma instituição educadora; o governo é um capitalista de risco quando investe em projetos e programas. O governo encoraja a colaboração em P&D entre firmas, universidade e laboratórios nacionais, abraçando temas relativos à competitividade das empresas. (ETZKOWITZ, 2002)

A figura abaixo exemplifica o modelo Estatizado ou de Planejamento Centralizado. Nesse modelo, próprio das economias onde se observa a predominância de empresas estatais, o Estado detém o controle da universidade e da indústria e define o relacionamento entre as esferas institucionais, exercendo uma coordenação do tipo *top-down*. Prevalece a mentalidade de grandes projetos; a indústria é o grande líder e a universidade é, sobretudo, uma instituição de ensino. (ETZKOWITZ e RANGA, 2006)

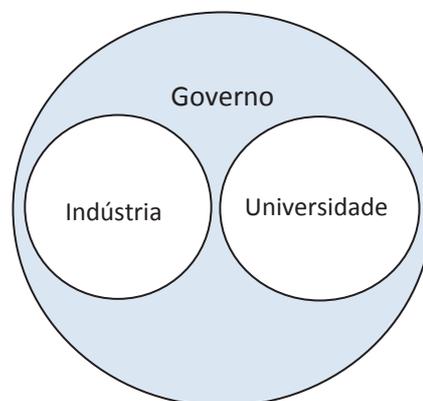


Figura 1: Modelo Estatizado ou de Planejamento Centralizado

Fonte: ETZKOWITZ, 2002.

O Modelo Livre Mercado ou *Laissez-faire* descreve a relação entre esferas institucionais isoladas: academia, indústria e governo são vistos como atores independentes no processo de desenvolvimento econômico. A universidade é um espaço de pesquisa básica e formação de recursos humanos; o mercado define a relação entre as empresas; o Governo atua nas falhas do mercado: prevalece a lógica individualista, de fronteiras rígidas e do empreendedor herói. (ETZKOWITZ e RANGA, 2006)

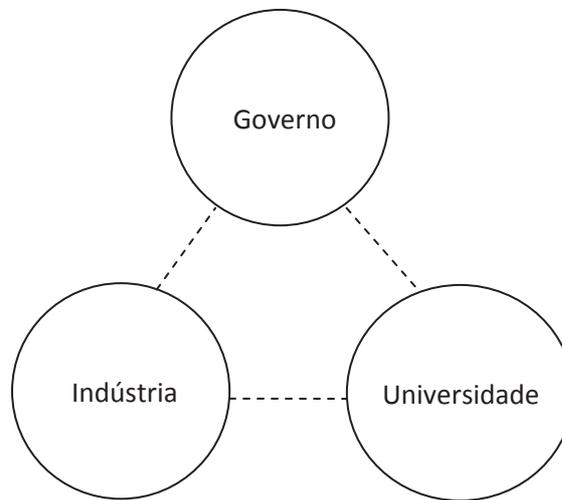


Figura 2: Modelo *Laissez-faire*

Fonte: ETZKOWITZ, 2002.

Essa mesma representação gráfica é conhecida como o Triângulo de Sábato, proposto por Sábato e Botana em 1968 no artigo "*La ciencia y la tecnologia en el desarrollo futuro de América Latina*" (apud REIS, 2008), no qual defendem que, para superar o subdesenvolvimento, governo, estrutura produtiva e infra-estrutura científico-tecnológica precisam engajar em ações múltiplas e coordenadas capazes de alavancar o desenvolvimento científico-tecnológico. A proposta de Sábato e Botana repousa sobre quatro pilares: (i) a capacidade de absorção de tecnologia é função da infra-estrutura científico-tecnológica do país receptor; (ii) as especificidades de cada

país são determinantes da sua capacidade de otimizar os fatores de produção; (iii) é necessário incluir bens com maior valor agregado na pauta de exportação; (iv) ciência e tecnologia são catalisadores de mudança social. O triângulo de Sábato descreve relações bilaterais entre as esferas, sendo o vértice superior do triângulo ocupado pelo Estado, que atua como o provedor de incentivo da relação, a esfera que coordena o relacionamento entre universidade e indústria. Sábato e Botana (1968, *apud* REIS, 2008) identificam três dimensões da interação U-I-G: as intra-relações que acontecem dentro de cada vértice; as inter-relações que são estabelecidas entre pares; e a as extra-relações que se estabelecem entre cada vértice e o mercado.

Etzkowitz (2002) argumenta que os regimes Estatizado e Livre Mercado assumem o processo de inovação como uma cadeia linear: os resultados publicados das pesquisas conduzidas na academia são desenvolvidos e utilizados pela indústria, gerando produtos, processo e serviços que são introduzidos no mercado.

Seja qual for o sistema sócio-econômico e os valores culturais anteriores, Etzkowitz (2002) observa que a sociedade está caminhando na direção de um modelo intermediário que prevê a criação de Espaços de Inovação na interseção das áreas de atuação das três esferas institucionais: universidade, indústria e governo estão aprendendo a promover inovação por meio da construção de parcerias e de ações articuladas entre as esferas. A inovação é pensada como resultante de um processo complexo e contínuo de experiências vividas nas relações entre ciência e tecnologia, pesquisa e desenvolvimento, nas universidades, indústrias e governo. (MELLO, 2004)

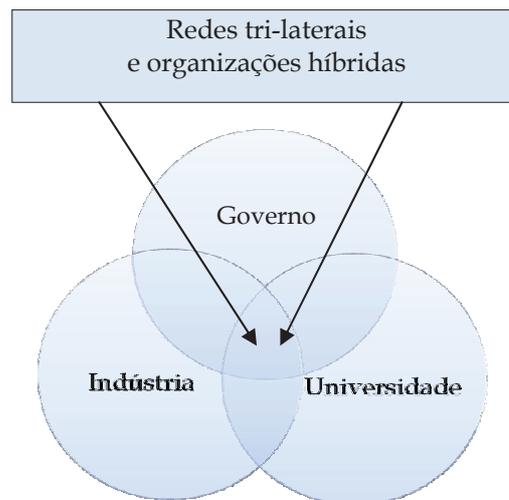


Figura 3: Modelo Hélice Tríplice

Fonte: ETZKOWITZ, 2002

Webster (1994, *apud* Brisolla e outros, 1997) adverte para a necessidade de se avaliar se essas alterações nos padrões de interação U-I-G estão relacionadas a mudanças macroeconômicas mais profundas no ambiente de inovação ou se são apenas estratégias de sobrevivência empregadas por empresas, universidades e agências governamentais durante períodos prolongados de instabilidade social e econômica. Mello e Etzkowitz (2006) argumentam que, no Brasil, está em curso a transição de um sistema de inovação *top-down* para o modelo Hélice Tríplice, com a expansão do papel da universidade.

2.2.2 Um modelo *Top-down* ou *Bottom-up*?

Em países onde a interfase entre as esferas já está bem evoluída, tem-se observado a emergência do modelo HT tanto no formato *bottom-up*, a partir de interações diretas e espontâneas entre indivíduos e organizações das diferentes esferas institucionais, como no formato *top-down*, encorajadas por políticas públicas.

“As fontes potenciais de inovação se desenvolvem lateral e verticalmente, em formatos *bottom-up* e *top-down*.” (Etzkowitz, 2005a, p.2)

Processos *top-down* identificados nos EUA estão freqüentemente simulados no formato *bottom-up*; por exemplo, os gerentes do programa *Advanced Technology (ATP)* do *National Institute for Standards and Technology* procuram os gestores técnicos na indústria para incentivá-los a iniciar um programa de colaboração com foco no desenvolvimento industrial. Se a indústria assume o programa como dela e atrai a academia, ou vice-versa, é difícil afirmar onde a lógica *top-down* termina e a *bottom-up* começa. (ETZKOWITZ, 2002) Outro exemplo é o movimento de incubadoras no Brasil que, iniciado na universidade no formato *bottom-up*, vem conquistando o apoio de setores governamentais e empresariais. (ALMEIDA, 2004) Aqui também, a combinação de iniciativas *bottom-up* e *top-down* amplia o contexto para a inovação e produz resultados melhores que iniciativas isoladas. Etzkowitz (2002) propõe reconhecer a ocorrência simultânea ou seqüenciada dos processos, visto que uma via de mão dupla parece mais produtiva para a promoção de inovação que qualquer via de mão única: “*Indeed, such a dual track for innovation promotion may be more productive than any single path.*” (ETZKOWITZ, 2002, p.4)

Na América Latina, por exemplo, onde a indústria e a academia têm tradicionalmente existido afastadas uma da outra, o modelo HT é por vezes usado como um modelo normativo, um argumento de autoridade (DAGNINO, 2003). Segundo Etzkowitz (2002), muitos atores envolvidos na dinâmica da inovação entendem o modelo HT como um objetivo a alcançar para se promover mudanças

que ampliem os cenários e as expectativas para a inovação, face à insuficiência do modelo de inovação vigente, representado pelo patrocínio dado por empresas estatais a laboratórios adjacentes aos campi universitários. Mello (2004, p.4) afirma que, “o modelo da Hélice Tríplice pode ser usado como um conceito *ex ante*, uma ferramenta estratégica para abrir caminhos para um processo de *catch-up*, com um objetivo último de se criar uma sociedade do conhecimento”.

No estudo “*Management of Technological Diffusion: A Case Study in a Brazilian Public Technological Institute*”, Mello (1998, *apud* ETZKOWITZ, 2002) alerta para o risco da política de privatização de estatais brasileiras reduzir os recursos disponíveis para P&D, inclusive para a colaboração entre os pesquisadores nos laboratórios das estatais e nas universidades. O autor destaca também que muita dessa colaboração não era voltada ao atendimento das demandas do mercado e resultou em pesquisa sem aplicabilidade, fruto da negociação de dois laboratórios públicos não vinculados à produção e ao mercado.

Etzkowitz (2002) ressaltam que esse *gap* não é peculiaridade somente do modelo de pesquisa centrado no setor público, como na América Latina, mas, até um passado recente, também podia ser observado em laboratórios privados de grandes organizações multinacionais que trabalhavam dissociados da produção, operando como entidades isoladas; a IBM e a GM são exemplos de organizações que vêm promovendo a reintegração de seus laboratórios à firma, alinhando suas atividades aos objetivos e metas da companhia, segundo o autor.

Tem-se observado que, quando as atividades de P&D da organização priorizam o desenvolvimento de produtos, a pesquisa de longo prazo é

preferencialmente conduzida em parceria com outras firmas, universidades, grupos de pesquisa e laboratórios públicos. Corporações com histórico de investimento em P&D interno têm também investido na interface com outras empresas e instituições públicas e privadas de pesquisa, abraçando a prática de *outsourcing* para solucionar problemas internos e alavancar seu processo de inovação. A intensificação da interação com fontes externas de P&D alimenta um novo negócio com foco no licenciamento e/ou *spinning-out* de tecnologias desenvolvidas internamente ou em colaboração, consideradas irrelevantes para os objetivos comerciais presentes e futuros da firma. (LEYDESDORFF e ETZKOWITZ, 1998) A diversificação de *inputs* e *outputs* no processo de inovação das empresas como parte da estratégia do negócio foi sistematizada por Chesbrough em 2006, sob o conceito de Inovação Aberta.

2.2.3 A Construção de *Science-cities*: Ambientes de Inovação Regional

Uma universidade empreendedora pode tanto ser a fonte de toda uma região de alta tecnologia quanto pode ser uma consequência de seu desenvolvimento. (ETZKOWITZ, 2005b, p.10)

Desenvolvimentos globais induzem mudanças nas dinâmicas locais e novas combinações e estruturas institucionais emergem no espaço local. As mudanças no contexto podem ser analisadas a partir da perspectiva das instituições locais. Apesar do fenômeno da globalização, as estratégias de inovação na abordagem HT não assumem um único padrão: são subordinadas às especificidades locais e às distintas trajetórias históricas. Não obstante, a meta comum é criar, a partir dos recursos existentes, nichos de inovação tecnológica que assegurem ao país um

lugar dentro da divisão de trabalho numa economia global. (MELLO, 2004)

Um “ambiente regional de inovação” consiste em um conjunto de instituições políticas, industriais e acadêmicas que, propositalmente ou não, atua no sentido de aprimorar as condições locais para a inovação. Lacunas nos ambientes de inovação podem ser preenchidas por qualquer uma das três esferas que assuma o papel de protagonista do processo, porém, o pleno desenvolvimento do modelo HT necessariamente inclui os três elementos. As regiões podem ser densas ou vazias em função da presença ou ausência de estruturas formais ou informais de suporte à inovação; o estudo da configuração local, que pressupõe a análise de aspectos econômicos, sociais e culturais da região, é a base para a definição da estratégia de desenvolvimento a ser adotada por cada região. (ETZKOWITZ, 2005b)

No nível regional, a interação das esferas institucionais envolve a criação de espaços em estágios não-lineares que se sobrepõem e retroalimentam: espaços de conhecimento, consenso e inovação. A criação desses espaços é consequência da mudança de valores dos agentes de desenvolvimento econômico regional: uma mudança de foco do clima concorrencial para um clima de colaboração, que favorece a criação de condições para o desenvolvimento econômico com base no conhecimento. Um indicador dessa mudança é o crescente envolvimento das universidades e de outras instituições que produzem e disseminam conhecimento no desenvolvimento regional. (ETZKOWITZ, 2002)

A. Espaço do Conhecimento

O primeiro estágio e condição necessária para o desenvolvimento econômico de uma região é a criação do Espaço de Conhecimento, resultado da

concentração de instituições de ciência e tecnologia. A base de conhecimento da economia local, parte da infra-estrutura da sociedade, é determinante do desenvolvimento sócio-econômico da região. A presença de ICT - Instituições Científicas e Tecnológicas, públicas e/ou privadas, na região representa uma fonte potencial para a construção da base de conhecimento necessária ao desenvolvimento de projetos de P&D, de novas tecnologias e de novos negócios. A simples oferta de ICT, no entanto, não é condição suficiente para a promoção de desenvolvimento econômico; é necessária a existência ou criação de instrumentos de suporte à inovação, como mecanismos de investimento e liderança para a promoção de novas iniciativas que efetivamente promovam a capitalização do conhecimento gerado. Etzkowitz (2005b) entende que os recursos de pesquisa representam um potencial sub-utilizado de desenvolvimento econômico, dado que a publicação de trabalhos, por si só, não tem garantido sua utilização.

B. Espaço de Consenso

A efetiva transformação do Espaço de Conhecimento em fonte real de desenvolvimento econômico e social depende da criação de um Espaço de Consenso: um lugar de interação, onde pessoas com diferentes experiências e perspectivas se reúnem com o propósito de gerar novas estratégias e idéias. A questão central é como recombinar as combinações existentes gerando novas configurações mais aptas a atender às exigências do hoje e do amanhã. (TOBIAS e BIRRER, 1998, *apud* LEYDESDORFF e ETZKOWITZ, 1998)

A criação de novas institucionalidades, a exemplo de fóruns e conselhos, que promovam a interação de representantes da política, do mercado e da academia,

faz multiplicar as lógicas cognitivas, enriquece o *brainstorming* de idéias e favorece o processo de hibridação dos papéis e funções organizacionais entre as esferas. O processo de inclusão de atores de diferentes *backgrounds* na definição de estratégias de desenvolvimento socioeconômico e na formulação de políticas também facilita a reunião dos recursos necessários à promoção da inovação. (ETZKOWITZ, 2002)

Etzkowitz (2005a) apresenta dois exemplos clássicos de Espaços de Consenso: (i) o Conselho da Nova Inglaterra/EUA, que na década de 20, do século XX, identificou na extensa base acadêmica local, que inclui o MIT e Harvard, uma vantagem comparativa da região e incentivou a criação sistemática de novas firmas de alta tecnologia a partir das pesquisas científicas lá conduzidas; e (ii) a *Joint Venture Silicon Valley* que, por meio de seções regionais abertas de *brainstorming*, desempenhou papel semelhante no Vale do Silício durante a recessão do início da década de 90.

C. Espaço de Inovação

O terceiro estágio é a criação de um Espaço de Inovação, um novo mecanismo organizacional que busca realizar os objetivos articulados no Espaço de Consenso. A partir da análise dos recursos da região e da criação de um Espaço de Consenso, organizações híbridas são criadas para preencher as lacunas do processo de inovação, a exemplo de incubadoras, parques tecnológicos, centros de pesquisa cooperativa e firmas de *venture capital*. O processo de hibridação dos papéis e funções organizacionais, nascido da interação que ocorre no Espaço de Consenso, faz surgir novos mecanismos institucionais que representam uma síntese de elementos da teoria e da prática das três esferas institucionais: universidade-indústria-governo.

Essas organizações híbridas buscam promover a combinação de capital, conhecimento técnico e conhecimento de negócio. (ETZKOWITZ, 2002)

O surgimento de *science-cities* resulta da combinação (i) da existência de universidades com capacidade de pesquisa com relevância prática e teórica em áreas diversas; (ii) de administradores interessados em usar esses recursos científicos e tecnológicos para o desenvolvimento local; e (iii) do esforço colaborativo entre universidade, indústria e governo para implementar as estratégias necessárias. Uma *science-city* é construída por uma variedade de atores e pressupõe a existência de arranjos nos modelos Hélice Dupla (U-I) e Hélice Tríplice (U-I-G) em vários estágios do processo de inovação. Qualquer esfera pode assumir o papel de Organizador da Inovação e engendrar iniciativas para fomentar o desenvolvimento econômico e social sustentável da região. (ETZKOWITZ, 2005b)

2.2.4 Conflitos e Riscos Potenciais da Interação U-I-G

King (2007) alerta para a necessidade de se preservar a autonomia das hélices. A inovação no modelo HT é desejada porque cada setor tem diferentes recursos e perspectivas para oferecer aos outros: o governo tem tipicamente alocado recursos baseado nos benefícios percebidos para a sociedade; as linhas de pesquisa acadêmica são muitas vezes definidas em função do nível de financiamento disponível e da habilidade da instituição publicar e disseminar conhecimentos e resultados; o desenvolvimento e a difusão de “produtos” inovadores é tarefa da indústria e baseia-se, fundamentalmente, na expectativa de retorno sobre o investimento. Assim, a inovação e a difusão HT ocorrem quando o governo, a

academia e a indústria colaboram e integram recursos para melhor alcançar tanto objetivos particulares quanto objetivos comuns; a articulação ocorre nas áreas de sobreposição dos interesses particulares.

Segundo a autora, a situação ótima pretendida é uma distribuição equitativa do poder entre as esferas cooperantes. Em situações de desequilíbrio, quando uma das hélices tem muito poder, há um risco elevado de contaminação do processo: projetos poderão ser financiados beneficiando somente algumas pessoas ou grupos em detrimento do interesse público. O risco de aprisionamento de uma das hélices não pode ser ignorado, portanto, é preciso criar padrões e regras para proteger a colaboração contra conflitos de interesse. O fortalecimento da confiança entre os cooperantes tende a minimizar os conflitos e a facilitar a negociação e a solução de problemas. (NOOTEBOOM, 1999)

Uma universidade empreendedora pode facilitar a comercialização da pesquisa acadêmica e permitir que a universidade lucre diretamente com suas pesquisas, mas deve-se tomar cuidado para evitar que conflitos de interesse levem à retenção de descobertas que venham a contradizer interesses do patrocinador da pesquisa. O financiamento de pesquisa acadêmica por empresas pode limitar a disponibilização de resultados de pesquisa e ter efeito negativo sobre a sociedade.

King (2007) identifica risco semelhante no poder de influência da indústria sobre o governo, o que pode resultar na negociação de privilégios que não atendam aos interesses da sociedade. Há riscos também quanto à relação academia-governo: face à escassez de recursos, a academia pode ser tentada a omitir dados que venham a reduzir as chances futuras de financiamento.

Assim, a colaboração HT ótima requer que os atores sejam relativamente livres para decidir sobre seus caminhos na colaboração, sem submissão de uma hélice às outras. O Governo assume o papel de proteger o interesse público, a academia desenvolve idéias e teorias e a indústria desenvolve e comercializa produtos, de forma colaborativa, para o benefício da sociedade. O conflito entre o interesse público e o interesse particular levanta a questão da regulação e do controle da interação U-I-G, instrumentos que tendem a reduzir a flexibilidade e a liberdade necessárias à construção de ambientes propícios à dinâmica da inovação descontínua (NOOTEBOOM, 1999; ETZKOWITZ, 2002; CHESBROUGH, 2006), limitando os possíveis impactos positivos da colaboração. A incerteza e o risco são intrínsecos às atividades de P&D e irreduzíveis à regulação contratual. (Quadros, 2008) A próxima seção apresenta a solução proposta pelos teóricos do argumento HT para esse desafio.

2.2.5 Inovação, Sustentabilidade e Interesse Público

Etzkowitz e Zhou (2006) apresentam um modelo expandido da Hélice Tríplice, denominado *Triple Helix Twins*, que incorpora uma dimensão crítica ao argumento original: o conceito de sustentabilidade. Os autores entendem que a inovação envolve mudanças no ambiente físico e social e inevitavelmente levanta questões relacionadas à sustentabilidade e ao interesse público. O questionamento das conseqüências não intencionais da industrialização ganhou força nas últimas duas décadas e, segundo os autores, a necessidade de se repensar os processos de produção para incorporar os requisitos ambientais é em si um estímulo à criatividade

e à inovação.

Ao invés de adicionar uma quarta hélice que, na opinião dos autores, prejudicaria a dinâmica e a criatividade do modelo “triádico”, Etzkowitz e Zhou (2006) propõem conceituar o modelo HT como a interseção de dois conjuntos de Hélices Tríplices complementares: Universidade-Indústria-Governo e Governo - Universidade-Público, uma dualidade representada pelo símbolo Yin-Yang.

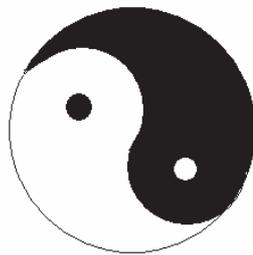


Figura 4: A Hélice Tríplice Twins Yin-Yang Taiji: Inovação e Sustentabilidade

Fonte: ETZKOWITZ e RANGA, apresentação em ppt, 2006

Para Etzkowitz e Zhou (2006), as relações U-I-G têm foco no aspecto positivo do desenvolvimento da C&T. Quando problemas são identificados, o público passa a desempenhar um papel regulatório importante, dirigido a reverter as consequências negativas do desenvolvimento da CT&I. Nessas situações, uma nova Hélice Tríplice surge reunindo Universidade-Governo-Público para forçar o equilíbrio entre a inovação e a sustentabilidade. Uma diversidade de movimentos sociais e protestos emergem da academia ou exigem da academia que, em interação com o governo, encontre soluções.

O modelo da Hélice Tríplice Twins cria um mecanismo que inclui produção e transformação: “o YANG exemplifica os arranjos cooperativos entre U-I-G para induzir inovação; o YIN representa as controvérsias acerca da inovação

tecnológica” (ETZKOWITZ e ZHOU, 2006, p.79). Yang e Yin trabalham em conjunção na contínua busca por uma dinâmica empresarial positiva para a sociedade civil. Quando as hélices estão desalinhadas, ocorre o desequilíbrio e a sustentabilidade é ameaçada.

2.2.6 A Universidade Empreendedora

Na medida em que o conhecimento se torna cada vez mais um insumo importante para o desenvolvimento econômico, é natural que a universidade, enquanto uma fonte de novos conhecimentos e tecnologias seja vista e analisada como um ator social de destaque. (REVISTA INTELIGÊNCIA EMPRESARIAL, 2006, p.1)

Etzkowitz (1989 *apud* DAGNINO, 2003) entende que a universidade está vivendo uma Segunda Revolução Acadêmica, marcada pela forte sinergia entre instituições acadêmicas e empresas. A consolidação de sociedades intensivas em conhecimento tem exigido das universidades, sobretudo daquelas com elevada competência em pesquisa, maior envolvimento na transferência de conhecimento e tecnologia para o setor produtivo e maior cooperação com parceiros industriais e governamentais. O conceito da Universidade Empreendedora traduz a expansão das funções clássicas da academia, de conservação (ensino) e criação (pesquisa) do conhecimento, para incorporar a função de desenvolvimento econômico, pela via da difusão do conhecimento. Incorporar a terceira missão significa atuar como instituição geradora de atividade econômica a partir dos resultados das pesquisas, patenteados e comercializados, sobretudo, por meio de instituições intermediárias que atuam na interface entre universidade e empresa, a exemplo de escritórios universitários de transferência de tecnologia e registro de patentes, incubadoras de

empresa, parques tecnológicos, centros de pesquisa cooperativa, etc. Ao combinar a missão de desenvolvimento econômico e social com suas funções prévias de ensino e pesquisa, a universidade empreendedora assume um papel de destaque na liderança no processo de inovação tecnológica e organizacional. (ETZKOWITZ, 2005b)

Etzkowitz (2005b) explica que uma universidade empreendedora se constrói sobre quatro pilares: (i) o controle legal dos recursos acadêmicos, incluindo a propriedade dos ativos físicos e a propriedade intelectual das pesquisas; (ii) capacidade organizacional de transferir tecnologia por meio de patentes, licenciamento e incubação; (iii) um *ethos* empreendedor entre administradores, coordenadores e alunos; e (iv) liderança acadêmica capaz de formular e implementar uma nova visão estratégica.

Apesar da rigidez comumente observada nas universidades, com disciplina e estrutura departamental freqüentemente resistentes às mudanças, Etzkowitz (2005a) afirma que a academia, por sua natureza e diversidade de assuntos, tem vocação para a adaptação. A diversidade inerente à universidade lhe confere a habilidade de criar novos campos de estudo pela hibridação de áreas tradicionais, aproximando faculdades com interesses correlatos e atraindo novas faculdades para o desenvolvimento de novas áreas. O crescimento econômico e a diferenciação intelectual estão intrinsecamente vinculados à interdisciplinaridade.

A universidade é um lugar especialmente propício para a inovação, dado o fluxo de capital humano que corre em suas veias e, em particular, os alunos, potenciais inventores. A universidade é também uma incubadora natural, um espaço favorável à construção de uma estrutura de suporte para que professores e alunos

iniciem novos negócios. A universidade é ainda um espaço potencial para o desenvolvimento de novas áreas científicas interdisciplinares e novos setores industriais. O impulso para a mudança pode vir tanto de pesquisadores, buscando novas áreas nas quais se destaquem, quanto da direção acadêmica, no esforço de desenvolver novos campos de pesquisa com potencial econômico e acadêmico. (ETZKOWITZ, 2005b)

Os conceitos da Hélice Tríplice e da Universidade Empreendedora foram construídos a partir da observação da dinâmica de cooperação entre indústria, universidades e governos no desenvolvimento de duas regiões inovadoras, intensivas em conhecimento, nos Estados Unidos: a Rota 128, em Boston, e o Vale do Silício, na Califórnia. O MIT e a Universidade de Stanford desempenharam um papel determinante na transformação dessas regiões em regiões de alta tecnologia. Em Boston, firmas de *venture-capital* participaram ativamente na formação de *start-ups*, pela prospecção de projetos acadêmicos de pesquisa com potencial tecnológico comercialmente interessante e posterior incubação desses casos na universidade para a realização de seu potencial econômico. No Vale do Silício, escritórios de transferência de tecnologia, estruturados para a formação de firmas de base tecnológica, exerceram papel semelhante. (MELLO e ETZKOWITZ, 2006)

Ao longo das últimas décadas, Boston e o Vale do Silício passaram por fases sucessivas de renovação: o esforço cooperativo das três esferas institucionais - universidade-indústria-governo - possibilitou a criação de várias ondas de formação de firmas baseadas em paradigmas tecnológicos emergentes; o modelo HT tem caráter cíclico e evolucionário, sujeito a rupturas em função da dinâmica da criação

do conhecimento. Etzkowitz (2005a) ressalta que, em períodos de prosperidade, as conurbações tecnológicas aparentam ser enclaves exclusivos de entidade privadas, mas o caráter público revela-se nos períodos de declínio, quando o modelo *Laissez-faire* demonstra-se insuficiente.

Em relação ao debate sobre os riscos que a “atividade empreendedora” traz ao bom desempenho das atividades precípua da universidade - ensino e pesquisa - e às críticas sobre a comercialização da academia, Etzkowitz (2005b) afirma que o empreendedorismo acadêmico é uma extensão das atividades de ensino e pesquisa pela incorporação da atividade de transferência tecnológica; ao invés de representar uma ameaça, a terceira missão é um elemento capaz de fortalecer a universidade junto à sociedade, que, segundo o conceito expandido da *Triple Helix Twins*, exerce poder de regulação da interação U-I-G.

Brisolla e outros (1997) destacam, no entanto, que o modelo de universidade empreendedora não é universalmente aceito, nem mesmo entre as universidades com tradição em pesquisa; há muita controvérsia. Comentando a questão da comercialização dos resultados de pesquisa pela universidade, Ruy Quadros (2008) propõe que, ao invés de se atirar a uma saga de registro de patentes e propriedade intelectual dos resultados de pesquisa já realizada, para depois buscar interessados em traduzir pesquisa em uso, a universidade inicie o processo pela identificação de suas competências e dos desafios científicos e tecnológicos compatíveis, para então buscar construir parcerias sinérgicas com a indústria e o governo que permitam intensificar as pesquisas nos temas selecionados. Quadros (2008) entende que o papel das instituições de pesquisa e das universidades não é

inovar e sim formar pessoas e avançar nas pesquisas.

Dagnino (2003) afirma que a idéia generalizada de que a intensificação da interação universidade-empresa - U-E traz ganhos à atividade de pesquisa desenvolvida na universidade está sendo revista, assim como está sendo questionado o impacto dos arranjos institucionais U-E alinhados ao argumento HT sobre a competitividade do País. A crítica parece repousar especialmente sobre o aumento da realização de pesquisa aplicada na universidade. Dagnino (2003, p.297) defende que “a única maneira de ‘ganhar’ a comunidade de pesquisa para um projeto de sociedade economicamente viável e socialmente mais justa é promover um processo de discussão sistemático sobre a sua agenda de pesquisa”.

Passou-se a perceber mais claramente que o importante era o conhecimento incorporado em pessoas que, através de um processo de capacitação longo e custoso, bancado pelos cofres públicos, davam o impulso inicial à cadeia de inovação. (DAGNINO, 2003, p.276)

Passou a ser aceita a idéia de que a pesquisa universitária deve interessar às empresas não porque seus resultados sejam diretamente aplicáveis, mas sim porque ela treina os pesquisadores capazes de conceber tecnologias, em seus centros de P&D, que as tornem competitivas. (*idem*, p.301)

No Brasil, a expressiva maioria das IES se dedica quase que exclusivamente ao ensino, o que torna o tema ainda mais remoto. No entanto, artigos apresentados em eventos acadêmicos e publicados em periódicos nacionais sobre cooperação U-E revelam que várias universidades públicas do Brasil, a exemplo da UFRJ, UERJ, Unicamp, USP, UFF, UFRGS, UFLA, UNB, UFMT, UFAM, UFBA, UENF, UFPR, UFSC e algumas universidades privadas, a exemplo da PUC-RS e PUC-RJ, apresentam um histórico positivo de cooperação com empresas e ICT, o que demonstra uma efetiva ampliação da participação da universidade no

desenvolvimento econômico regional, segundo a interpretação dos teóricos da HT.

2.2.7 O Modelo da Hélice Tríplice e a Relação Universidade-Empresa

Dagnino (2003) concorda que o “pacote analítico-institucional-operacional” apresentado pelo argumento HT permite uma solução de compromisso entre diferentes atores envolvidos na dinâmica da inovação: pesquisadores universitários, empresários, gestores envolvidos com as Políticas Públicas de C&T, ao contemplar “interesses que de outra forma poderiam entrar em conflito”(p.280). O autor ressalta que o argumento HT tem influenciado as recomendações de Políticas Públicas de C&T e os estudos sobre a relação universidade-empresa no Brasil, no entanto, o autor enfatiza que a maioria dos trabalhos que adotam o argumento HT como referencial teórico privilegia a abordagem da Gestão Organizacional – foco no nível micro e pontual, próprio da Administração de Empresas, e subestima as condicionantes macro, contextuais da interação, consideradas por muitos pesquisadores da relação U-E dimensões essenciais da interação. Dagnino (2003) destaca ainda que estudos centrados exclusivamente nos aspectos e processos relacionados à gestão organizacional da relação U-E prescindem de “construir uma ‘ponte’ indutiva entre os níveis micro e macro [...] e não conseguem dar conta da complexidade do objeto analisado” (p.286).

2.3 QUESTÕES CONTROVERSAS E REGULAÇÃO DA RELAÇÃO U-E NO BRASIL

Van Looy, Callaert e Debackere (2006) afirmam que o aumento da

atividade empreendedora na academia, *locus* precípua da geração de conhecimento, vem levantando discussões a respeito do papel da academia na sociedade, do efeito dessa atividade sobre o volume de publicações científicas e da tendência da academia se direcionar exclusivamente ou prioritariamente para o atendimento das necessidades da indústria: o “enviesamento” da academia. Esse debate inclui o impacto da cooperação U-E sobre a agenda de pesquisa dos pesquisadores e os possíveis conflitos de interesse e comprometimento que ocorrem quando professores com dedicação exclusiva se envolvem em atividades de cooperação com a indústria.

Uma pesquisa realizada por Van Looy, Callaert e Debackere (2006) sobre o comportamento dos professores na *K.U.Leuven* - Universidade Católica de *Leuven* na Bélgica demonstrou que os professores envolvidos com o empreendedorismo universitário publicam significativamente mais que os não-envolvidos. Os autores afirmam não terem encontrado evidência empírica sobre o problema do enviesamento de atividades. Os resultados da pesquisa não apenas sugerem a coexistência das atividades de ensino, pesquisa e desenvolvimento econômico como revela que o envolvimento em atividades empreendedoras reforça as atividades de ensino e pesquisa: uma fertilização cruzada decorrente da exploração da sinergia entre pesquisa básica e pesquisa aplicada. Os autores chamam a atenção para o papel determinante da estrutura organizacional, da estratégia e dos processos gerenciais da universidade, assim como de seu sistema de incentivos, para a criação de um contexto institucional apropriado ao desenvolvimento da atividade empreendedora, capaz de equilibrar as funções preservando a excelência de cada uma.

Esses autores ressaltam que as mudanças em processo na academia

acompanham as transformações ocorridas nas atividades de P&D industrial nas últimas duas décadas e reforçam a consolidação de uma via de mão dupla de transferência de conhecimento e informações entre o setor produtivo e as universidades, com vistas a acelerar a transição entre os laboratórios e o mercado. Os autores destacam que, apesar dos aspectos culturais que diferenciam a inclinação ao empreendedorismo de um país para outro, nos EUA, na Europa e no Japão, o fenômeno das universidades empreendedoras é uma realidade que não mais pode ser ignorada. Outros aspectos que reforçam a relação U-E são os mecanismos de financiamento e o marco legal que incentivam a colaboração U-E.

Um ponto de tensão na discussão sobre a relação U-E é destacado por Nobel (1997 *apud* VAN LOOY, CALLAERT E DEBACKERE, 2006). O autor alerta para os riscos de contaminação da agenda de pesquisa da academia pelas necessidades *application-oriented* das corporações industriais: *the corporate manipulation thesis*. O interesse financeiro de pesquisadores e/ou ICT no resultado das pesquisas pode representar um risco de enviesamento da agenda na direção de certas áreas e temas. Os defensores dessa tese alegam que a pesquisa universitária é caracterizada pela independência e que os pesquisadores devem ser movidos pela curiosidade científica; as empresas interferem na busca normal da ciência e tentam controlar pesquisas relevantes, impedindo que pesquisadores avancem em suas agendas. Van Looy, Callaert e Debackere (2006) destacam que as mudanças alegadas se referem geralmente ao aumento da realização de pesquisa aplicada na universidade. Segundo esses autores, tem-se observado que ICT que valorizam a atividade de aperfeiçoamento de produtos e processos para a indústria tendem a

explicitar a colaboração U-E e o envolvimento em redes de negócio como partes de sua missão, facilitando a prospecção por parte da indústria de parceiros na academia.

Van Looy, Callaert e Debackere (2006) afirmam que há evidências empíricas da relação entre o financiamento privado e o aumento da pesquisa aplicada na universidade, porém, há estudos que demonstram que a realização de pesquisa aplicada não significa, necessariamente, a substituição ou abandono da pesquisa básica. Os autores defendem que o compromisso com pesquisas contratadas pela indústria não restringe as atividades científicas e ressaltam que estudos revelam que (i) o engajamento sistemático em pesquisa contratada ou em atividades com potencial geração de patentes coincide com o aumento no volume de publicações do pesquisador, sem afetar a natureza dos *papers*: esses pesquisadores publicam mais em revistas *science-oriented* que em revistas *technology-oriented*, sobretudo na categoria *science-oriented applied*, com exceção das Engenharias Aplicadas que publicam mais em periódicos *technology-oriented* na categoria *technology-oriented basic*; e (ii) os artigos resultantes da colaboração U-E têm sido mais citados que artigos exclusivamente acadêmicos (HICKS e HAMILTON, 1999 *apud* VAN LOOY, CALLAERT E DEBACKERE, 2006), o que poderia sugerir que a colaboração com a indústria contribui para que os pesquisadores elevem o impacto científico de suas pesquisas.

A academia e a indústria têm sistemas de incentivo e recompensas fundamentalmente distintos em termos (i) do relacionamento entre a publicação e o sigilo e (ii) dos efeitos da complementaridade e da substituição das despesas públicas e privadas em P&D. (DASGUPTA e DAVID, 1994, *apud* VAN LOOY, CALLAERT E DEBACKERE, 2006) A universidade privilegia a publicação dos resultados de

pesquisa e a oportunidade da discussão aberta do tema. As empresas, em contrapartida, têm a responsabilidade e a necessidade de proteger o valor de seus investimentos. Segundo Hane (1999 *apud* VAN LOOY, CALLAERT E DEBACKERE, 2006), os diferentes sistemas de incentivo impactam as questões da disseminação da informação, da natureza da pesquisa e do acesso aos resultados alcançados, o que tem levado à reabertura dos debates sobre as normas e valores que orientam a ciência acadêmica. O autor entende que a confidencialidade por vezes exigida pela empresa à universidade posterga ou inibe a publicação dos resultados de pesquisa e pode representar um desestímulo aos pesquisadores.

Van Looy, Callaert e Debackere (2006) ressaltam que há evidências empíricas que confirmam a associação entre o financiamento privado de pesquisa e a restrição à publicação, porém, destacam que alguns estudos têm revelado que as grandes universidades de pesquisa vêm conseguindo equilibrar a proteção ao valor tradicional da disseminação aberta do conhecimento científico e as concessões às necessidades práticas da indústria.

A busca por um consenso para o conflito entre publicação e sigilo industrial remete a uma dimensão crucial da relação U-E: a regulação dos direitos à propriedade intelectual dos resultados das pesquisas, o que inclui o debate sobre patentes e licenciamento (VAN LOOY, CALLAERT E DEBACKERE, 2006). A questão da apropriação dos resultados de pesquisa engloba tanto pesquisas realizadas exclusivamente pelas universidades quanto aquelas realizadas em cooperação com empresas e/ou outros ICT, aqui entendido como o conjunto de instituições públicas ou privadas que representam a esfera academia. Leydesdorff e Etzkowitz (1998)

ressaltam que essa questão tem reflexos sobre os custos de transação da tecnologia e a alavancagem do processo de inovação e propõem uma ampla discussão sobre o tema.

A Segunda Conferência da Hélice Tríplice realizada em Nova York em 1998 levantou o debate sobre o *locus* da pesquisa e a ameaça que a gestão da propriedade intelectual pode significar à natureza aberta da comunicação científica. Segundo Leydesdorff e Etzkowitz (1998), há uma corrente de pesquisadores que considera que a conversão da pesquisa acadêmica em propriedade intelectual acrescenta custos de transação desnecessários à transferência do conhecimento da academia para a indústria, um objetivo que pode ser alcançado com maior eficiência pela publicação na literatura científica aberta. Outro argumento contrário à tese da proteção oferecida pelo sistema de patentes destaca que o registro de patentes é, em si mesmo, uma forma de publicação, uma vez que requer maior revelação de detalhes técnicos que um artigo acadêmico. Chesbrough (2006) ressalta que, para receber uma patente, o inventor precisa descrever a invenção de forma tão detalhada que outros especialistas podem desenvolver invenções semelhantes - *invent around the patent*: é como se a sociedade oferecesse um monopólio temporário pela divulgação da invenção. O autor entende que o uso indiscriminado de patentes significa grandes perdas para a sociedade, sobretudo quando o inventor - um pesquisador, uma ICT ou uma empresa - não disponibiliza ou licencia a idéia: a sociedade perde a oportunidade de usufruir da idéia ou desenvolvê-la até que a patente expire.

No entanto, conforme destacado anteriormente, Etzkowitz (2005b)

defende que a universidade detenha o controle legal dos recursos acadêmicos, incluindo a propriedade dos ativos físicos e a propriedade intelectual das pesquisas e desenvolva capacidade organizacional de transferir tecnologia por meio de patentes, licenciamento e incubação.

No Brasil, a intensificação da interação U-E e as disposições da Lei da Inovação - Lei 10.973/2004 colocam o tema apropriabilidade na agenda das universidades e da indústria. A Lei da Inovação, como é conhecida a Lei 10.973, disciplina a parceria entre universidades, centros de pesquisa e empresas e determina a criação dos NITs - Núcleos de Inovação Tecnológica, responsáveis pela gestão das políticas de propriedade intelectual e políticas de transferência tecnológica nas ICT. Dentre outras competências, cabe aos NITs a proposição, o assessoramento, o acompanhamento e a avaliação das políticas e das atividades de proteção das criações, licenciamentos, inovação e transferência de tecnologia adotadas pelas ICT. (MCT, 2007b) Para efeito da Lei 10.973, o parágrafo 2º define ICT como “órgãos ou entidades da administração pública que tenham por missão institucional, dentre outras, executar atividades de pesquisa básica ou aplicada de caráter científico e tecnológico”.

Em entrevista publicada na Revista Eletrônica Inovação Unicamp em 19 de julho de 2007, Elizabeth Ritter, coordenadora do Fórum Nacional de Gestores de Inovação e Transferência de Tecnologia - FORTEC, ressalta que as ICT ainda enfrentam dificuldades para estruturar seus NITs. A coordenadora do FORTEC declara que o principal problema para a implantação dos núcleos é contar com recursos humanos fixos e propõe a criação de políticas de gratificação para os

docentes que queiram coordenar os NITs: "Precisamos encontrar uma forma de garantir as condições mínimas para o NIT operar e desenvolver um trabalho continuado. Quando trabalhamos com bolsistas é mais complicado: a bolsa termina e ele vai embora". Em julho de 2007, a Financiadora de Estudos e Projetos do Ministério da Ciência e Tecnologia - Finep e a Inova - Agência de Inovação da Unicamp - Universidade de Campinas assinaram um contrato para que a Inova repasse sua experiência aos NITs em formação no Brasil. (INOVAÇÃO UNICAMP, 2007a)

O Relatório de Informações 2008 do Formulário sobre a Política de Propriedade Intelectual das Instituições Científicas e Tecnológicas do Brasil - Ano-Base 2007, divulgado pelo Ministério da Ciência e Tecnologia - MCT (2008), revela: 72 ICT enviaram o formulário ao MCT: 57 instituições públicas e 15 privadas, que não são obrigadas a implantar NITs, segundo a Lei da Inovação, mas que valorizam a função de desenvolvimento econômico atribuída por Etzkowitz (2002) às universidades; dentre elas, 54 têm NITs implantados, 15 estão em fase de implantação e três ainda não registram NITs. Até 2007, foram requeridas pelas ICT 860 proteções e concedidas 132 no Brasil e 10 no exterior; as ICT captaram aproximadamente R\$ 4,9 milhões com contratos de transferência de tecnologia ou de licenciamento, um crescimento de aproximadamente 605% em relação a 2006, o que poderia significar a intensificação da interação U-E; 66,6% do total arrecadado em 2007 foram provenientes de contratos com exclusividade.

Segundo Danna (2007), a Lei 10.973 busca (i) construir um ambiente institucional propício às parcerias estratégicas entre ICT e empresas, (ii) estimular a

participação de ICT no processo de inovação e (iii) incentivar a inovação na empresa. Para promover o aumento da participação das ICT no desenvolvimento econômico do país, a Lei da Inovação prevê (i) alianças estratégicas para a cooperação entre as ICT e os setores empresariais; (ii) compartilhamento da infra-estrutura e estímulo à incubação de empresas nas ICT; (iii) facilitação para a transferência de tecnologia, de uso exclusivo ou não, e prestação de serviços de PD&I ao setor produtivo; (iv) participação do pesquisador nos ganhos econômicos e (v) mobilidade do pesquisador.

Com vistas a entender os instrumentos legais que disciplinam a interação U-E e o tratamento dado à questão da Propriedade Intelectual no Brasil, apresenta-se a seguir uma comparação entre os artigos 8º e 9º da Lei 10.973, que dispõem sobre (i) contratação de serviços e/ou projetos de pesquisa e (ii) celebração de acordos de parceria entre ICT e empresas para o desenvolvimento de pesquisa conjunta.

Quadro 1: Comparação entre os Artigos 8º e 9º da Lei da Inovação

	Artigo 8º - Contratos	Artigo 9º - Acordos de Parceria
Titularidade e participação nos resultados	Empresa contratante	Empresa e ICT, desde que previsto nos contratos
Remuneração	Devida à ICT em função dos serviços prestados	Inexistente
Despesas com registro	Empresa contratante	Empresa e ICT, proporcional à titularidade
Licenciamento <i>inter partes</i>	Inexistente	Garantido à empresa e à ICT
Transferência de tecnologia para terceiros	Por se tratar de pesquisa proprietária, somente a empresa pode explorá-la	A princípio, possível para ambas as partes
Inventores	Garantida a nomeação desde que não se trate de segredo industrial	A princípio, garantida a nomeação.

Fonte: Adaptado de TEIXEIRA, Petrobras, 2008.

O breve estudo da Lei da Inovação apresentado acima permite observar a influência do argumento da Hélice Tríplice sobre as recomendações de Políticas

Públicas de C&T no Brasil, conforme destacado por Dagnino (2003). Aderente às propostas do modelo HT, o marco legal sobre inovação no Brasil busca, dentre outros objetivos, fortalecer a interação U-E e promover a maior participação das universidades e institutos de pesquisa no desenvolvimento socioeconômico. A regulamentação de Políticas de Propriedade Intelectual e Transferência de Tecnologia nas ICT é, segundo Van Looy, Callaert e Debackere (2006), uma dimensão importante da relação U-E. Os autores destacam a necessidade de se discutir o sistema de incentivo das universidades, muito centrado na publicação de artigos, para incluir a atividade empreendedora como variável de análise.

2.4 INOVAÇÃO ABERTA

A interação da empresa com fontes externas de informações e conhecimentos também é tema de pesquisa dos teóricos do modelo da Inovação Aberta, alegadamente uma nova moldura conceitual para a compreensão do processo de inovação. (Chesbrough, 2006) Os principais objetos de análise da Inovação Aberta são a atividade de P&D e a gestão da propriedade intelectual e do *know-how* das empresas. O ponto de partida para a construção do modelo conceitual da Inovação Aberta é a premissa de que por mais maduras que sejam as atividades de P&D de uma empresa, fechando-se em si mesma, ela é incapaz de acompanhar a dinâmica da criação e difusão de conhecimento característico da sociedade em rede. Para sobreviver e crescer em contextos complexos, as empresas se conectam em redes para absorver ou desenvolver novas tecnologias, comercializar novos produtos e serviços ou simplesmente ter acesso a novas idéias, interpretações e

desenvolvimentos tecnológicos e científicos. (CHESBROUGH, 2006)

Nooteboom (1999) ressalta que, atuando em redes, as empresas diversificam as fontes cognitivas e as possibilidades de perceber novas oportunidades de negócio. Segundo o autor, as pessoas e as firmas têm conhecimentos diferentes, resultado de experiências diferentes e pouca interação. Para atingir seus objetivos, as empresas buscam alinhar as percepções, compreensões e avaliações das pessoas nelas envolvidas. A convergência cognitiva, no entanto, tende a inibir a multiplicidade de interpretações do ambiente, criando uma barreira à expansão da firma: ao focar em uma direção, a empresa corre o risco de não perceber oportunidades e ameaças vindas de outras direções. Para compensar essa deficiência, as empresas precisam de fontes de cognição externas que complementem as compreensões internas, o que Nooteboom (1999) define como Economia Externa do Escopo Cognitivo. Essas fontes externas de cognição complementar devem manter uma distância cognitiva suficientemente pequena para permitir o diálogo com as fontes internas, mas suficientemente grande para evitar a redundância e promover a incorporação de novo conhecimento. Assim, quanto maiores a complexidade e a flexibilidade de tecnologias e mercados, maior a necessidade de conexão com parceiros externos para a complementação cognitiva. Aquisições e fusões tendem a eliminar a distância e a novidade ao passo que estruturas desintegradas oferecem maior variedade e distância cognitiva. Essa análise apresenta um novo motivo para o interesse de se construir vínculos com parceiros externos, que vai além da especialização, da escala e dos mercados: a empresa busca outras fontes de cognição - percepção, compreensão e avaliação - para ampliar as possibilidades de identificar

novas oportunidades para a expansão dos mercados e/ou dos negócios da firma.

As empresas competem em mercados de dimensão global. A competição e a pressão por resultados têm desafiado os grandes laboratórios industriais a produzirem conhecimento relevante e potencialmente rentável em espaços de tempo cada vez menores. (CHESBROUGH, 2006; RESENBLOOM e SPENCER, 1996) Segundo Chesbrough (2006), na nova equação da inovação, os custos e a complexidade das atividades de PD&I crescem, enquanto os ciclos de vida dos produtos são cada vez mais curtos. Essas forças da economia da inovação, somadas a mudanças nos ambientes institucionais, têm reduzido a capacidade das empresas obterem retorno satisfatório de seus investimentos em PD&I no modelo de inovação verticalmente integrado, levando-as a considerar a abertura das atividades internas de PD&I a fontes externas de conhecimento. A figura abaixo representa a pressão econômica sobre a inovação no contexto atual.

The economic pressures on innovation

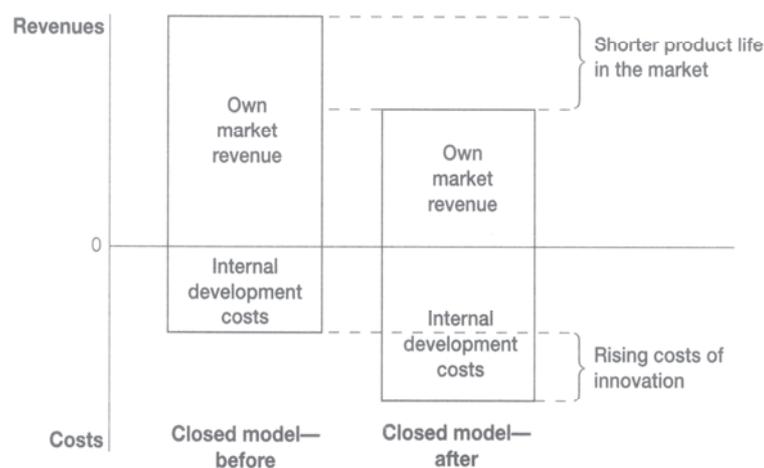


Figura 5 - A pressão econômica sobre a inovação

Fonte: Chesbrough, 2006, p. 12.

Rosenbloom e Spencer (1996) ressaltam que, se a apropriação de novas tecnologias como base para novos produtos e serviços é fator de sucesso, o grande desafio das empresas é reconhecer as melhores fontes dessa matéria-prima. Os autores entendem que o ambiente concorrencial contemporâneo exige das lideranças do processo de inovação uma nova estratégia: reduzir a ênfase no desenvolvimento interno de inovações e aumentar os esforços na identificação, interpretação e absorção de desenvolvimentos provenientes de fontes externas - academia, indústria e governo - e na intensificação do relacionamento com universidades, centros de pesquisa e parceiros estratégicos. Eric Von Hippel (*apud* CHESBROUGH, VANHAVERBEKE e WEST, 2006) identifica quatro fontes externas de conhecimentos úteis à empresa: (i) fornecedores e clientes; (ii) universidades, centros de pesquisa e governo; (iii) concorrentes e (iv) outros países.

Nesse cenário complexo, Chesbrough (2006) formula o conceito de Inovação Aberta, uma proposta para a maximização do valor do conhecimento pelas organizações. Inovação Aberta é o uso intencional de *inflows* e *outflows* de conhecimento na organização, com vistas a acelerar o processo interno de inovação e expandir os mercados para a inovação, os conhecimentos e as idéias gerados nas atividades de P&D. O Modelo de Inovação Aberta entende P&D como um sistema aberto, alimentado por ideais que surgem dentro e fora da empresa, que podem ser incorporadas ao processo de inovação em diferentes estágios do projeto e que podem chegar ao mercado por canais internos de marketing e vendas ou serem transacionados com outras organizações, abrindo-se novos mercados para a inovação. Os processos de Inovação Aberta combinam recursos internos e externos

em arquiteturas e sistemas que definem um novo modelo de negócio, uma nova forma de criar e apropriar valor para a organização. (CHESBROUGH, 2006) As figuras abaixo representam uma comparação entre as dinâmicas dos processos de inovação nos modelos de Inovação Fechada e Aberta.

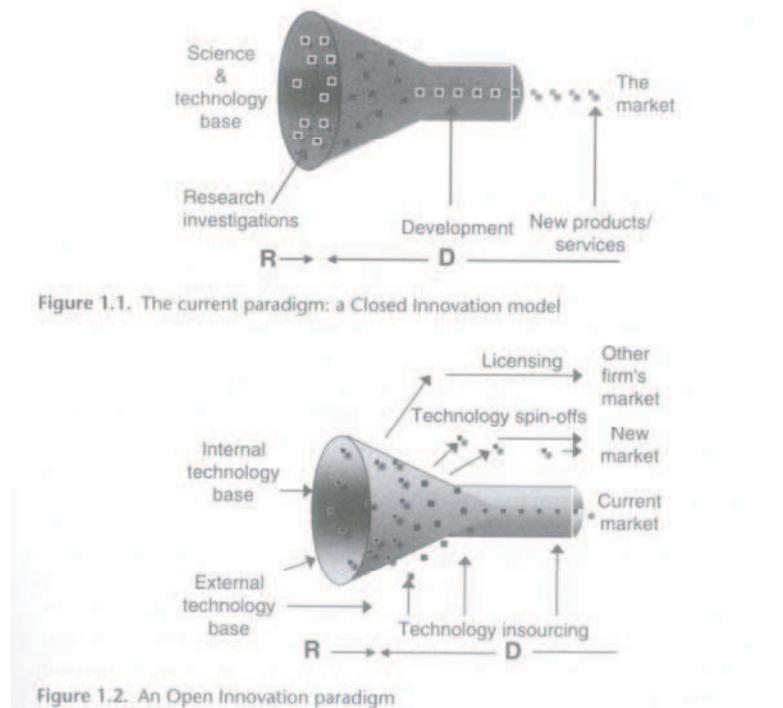


Figura 6 - Inflows e Outflows de idéias e tecnologias nos modelos de Inovação Fechada e Aberta.

Fonte: Chesbrough, Vanhaverbeke, West, 2006, p. 3.

O modelo de Inovação Aberta identifica duas dimensões no processo de inovação: *outside-in* e *inside-out*. A dimensão *outside-in* recomenda que as empresas explorem com maior intensidade fontes externas de conhecimentos em seus processos inovativos; a dimensão *inside-out* enfatiza que as organizações busquem atribuir valor comercial àquelas idéias e tecnologias proprietárias que não lhes interessem utilizar em seus próprios negócios ou que já tenham sido apropriadas internamente e que significam fontes potenciais da geração de valor novo.

Chesbrough (2006) ressalta que o uso de conhecimento externo nas

atividades de P&D não é por si uma novidade, porém, essa solução vem sendo entendida como um recurso suplementar às capacidades internas da empresa. Para o autor, recursos internos e externos representam fontes de igual importância na gestão do processo de inovação e a dinâmica da interação entre eles deve ser incorporada ao modelo de negócio da empresa.

A expansão do número de mercados para a inovação abre o leque de segmentos possíveis de participação da empresa. Chesbrough (2006) afirma que a Propriedade Intelectual - PI e o *know-how* da empresa devem ser tratados como ativos estratégicos que ajudam a empresa a decidir sobre a entrada em novos negócios e a saída de negócios existentes. O uso de canais externos de comercialização de conhecimento pode também evidenciar oportunidades técnicas ou mercadológicas até então negligenciadas ou não identificadas. Chesbrough (2006) defende que as empresas entendam suas patentes e suas competências como ativos estratégicos, cuja gestão deve estar alinhada à estratégia competitiva da firma. O autor propõe que a nova gestão do portfólio de PI recompense os gestores por sua habilidade de criar valor novo com esses ativos, contribuindo para a melhoria dos resultados da organização.

Os teóricos do novo paradigma ressaltam que a dimensão *inside-out* tem um impacto importante também sobre o capital humano da organização. A disponibilização de idéias não apropriadas internamente significa uma possibilidade para que essas idéias cheguem ao mercado, o que minimiza tanto o desperdício de talento humano quanto o desestímulo à iniciativa dos pesquisadores, frustrados pela não aplicação de seu trabalho na empresa. Esse caminho também permite que o

mercado avalie as idéias e apresente aos pesquisadores *feedbacks* sobre suas pesquisas e possíveis desenvolvimentos, que podem vir a ser feitos na empresa proprietária da idéia ou em outra organização.

Chesbrough (2006) defende que o modelo da Inovação Aberta amplia as oportunidades para a empresa maximizar seus ganhos com P&D: (i) reduz os custos, os riscos e o tempo investidos na atividade inovativa, ao incorporar recursos externos ao processo interno de P&D, e (ii) aumenta as receitas com a comercialização seletiva do *know-how* e da PI, pela via de *spin-offs*, *joint-ventures*, licenciamento, transferência ou venda de idéias e tecnologias que não interessem à empresa desenvolver ou aplicar internamente ou ainda que já tenham sido apropriadas internamente e que a empresa acredita devam ser disponibilizadas ao mercado. (CHESBROUGH, VANHAVERBEKE e WEST, 2006)

Chesbrough, Vanhaverbeke e West (2006) ressaltam, no entanto, que a capacidade de combinar tecnologias e idéias externas e internas depende, em grande parte, dos investimentos e da maturidade da atividade interna de P&D: trata-se da combinação de competências complementares. Rosenbloom e Spencer (1996) concordam que a efetividade do uso de tecnologias externas depende das capacidades científica e técnica da firma, o que reforça o valor dos investimentos internos em P&D, porém, os autores chamam a atenção para a necessidade de se redimensionar e redirecionar os esforços de P&D para adaptá-los à nova dinâmica das inovações. A Figura 7 representa a expectativa de ganhos do modelo de Inovação Aberta em comparação com o modelo de negócio fechado.

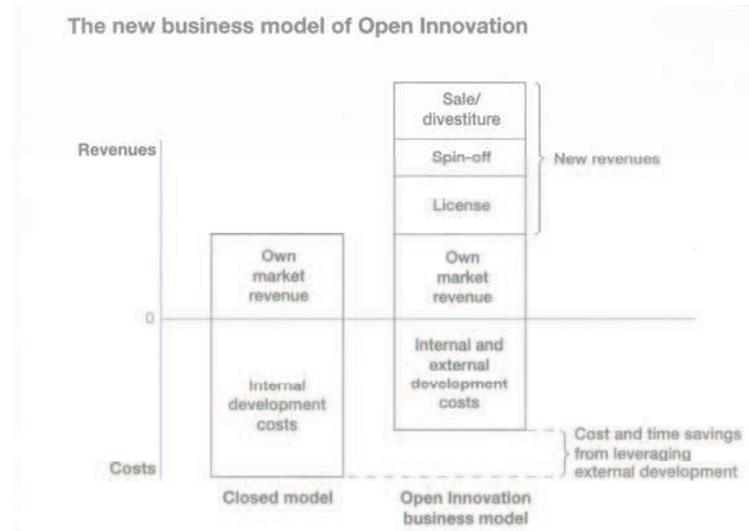


Figura 7 – O novo modelo de negócio da Inovação Aberta

Fonte: Chesbrough, 2006, p. 17.

Chesbrough, Vanhaverbeke e West (2006) afirmam que algumas anomalias do processo de inovação desafiam o poder de explicação do modelo fechado, sobretudo, (i) a dificuldade de se apropriar valor com os *spillovers* de P&D que não despertam interesse comercial para a empresa proprietária e (ii) a criação de valor novo com a PI. O modelo de Inovação Fechada entende *spillovers* como um custo inevitável da atividade de P&D, enquanto a Inovação Aberta os trata como oportunidades para a expansão dos negócios da organização ou para a criação de *spin-offs*, com ou sem a participação da empresa proprietária. O autor ressalta que, em alguns casos, empresas que adotam o modelo de Inovação Fechada licenciam *spillovers*, mas de forma pontual e não como parte do modelo de negócio da organização, como propõe o novo paradigma; na maioria dos casos, no entanto, *spillovers* apenas aumentam o estoque de conhecimento de prateleira, aguardando desenvolvimento futuro ou ainda que seus proponentes venham a empreender um negócio novo a partir da nova idéia.

Outro dilema que o modelo de Inovação Aberta busca resolver é a gestão do portfólio de PI, um problema que fica evidente diante das altas taxas de não-utilização das patentes obtidas por empresas americanas e européias. Chesbrough (2006) reconhece que não inaugurou essa discussão e em seu trabalho o autor destaca os esforços da *Licensing Executives Society* e os estudos de Rivette e Klein e Petrash e Sullivan que buscam demonstrar as oportunidades de lucro latente nas prateleiras das organizações. Na década de 90, o assunto constava na agenda dos administradores e parecia que estava surgindo um mercado para a PI não utilizada, mas o negócio não prosperou, segundo Chesbrough (2006). O autor entende que o fracasso do mercado de PI nos anos 90 se deu, sobretudo, pelo fato do mercado ter sido criado exclusivamente pelos vendedores de PI. Havia um *gap* lógico nesse mercado: a ausência de compradores. O ambiente concorrencial carecia de uma *rationale* coerente que criasse um mercado consumidor. Chesbrough (2006) entende que os fundamentos da Inovação Aberta oferecem o suporte lógico para que as empresas passem a atuar tanto como vendedores quanto como compradores de PI. O autor argumenta que um dos diferenciais do modelo da Inovação Aberta é o destaque para a necessidade de alinhamento entre a gestão de PI, a gestão do processo de inovação, o modelo de negócio e a estratégia competitiva da empresa.

Segundo Chesbrough (2006), essa nova lógica de gestão da PI está incentivando o crescimento de mercados intermediários de inovações: ambientes reais ou virtuais onde as partes transacionam seus ativos de PI. Nessa nova conjuntura, agentes e firmas especializadas fornecem informações, acesso e até financiamentos que facilitam as transações. Sob a lógica dos mercados intermediários

de inovações, a parte que desenvolve uma nova idéia não necessariamente a introduz no mercado, podendo optar por construir parcerias, vender ou licenciar a idéia para que outros a introduzam no mercado. Na situação de mercados intermediários, diferentes ingredientes do sucesso do negócio - a idéia ou tecnologia, o desenvolvimento, a produção, a distribuição e a PI - podem pertencer a organizações diferentes; trata-se de uma nova divisão do trabalho de inovação, segundo Chesbrough (2006). A presença de inúmeros atores amplia as possibilidades de combinações e aplicações para as idéias e inovações. O modelo de negócio aberto se beneficia dessa nova divisão de trabalho tanto para criar quanto para apropriar valor.

A inovação resulta da combinação dos recursos, ativos e mercados de diferentes atores e requer um modelo de negócio que favoreça a articulação dessas partes. (CHESBROUGH, VANHAVERBEKE e WEST, 2006) Relações inter-organizacionais e redes são dimensões cruciais da Inovação Aberta. Elas estão implicitamente presentes na estrutura da Inovação Aberta quando idéias externas são incorporadas para criar valor ao negócio da firma e quando idéias internas são levadas ao mercado por canais externos de comercialização. São duas perspectivas complementares: a construção de redes para pesquisa e desenvolvimento e a construção de redes para a comercialização das novidades. Para Vanhaverbeke (2006), as firmas inovadoras precisam abordar o processo de inovação de uma perspectiva mais abrangente e sistêmica, no nível da rede de valor do produto.

Em redes, o valor é co-produzido e o valor total criado depende da qualidade do relacionamento entre os parceiros. (GOMES-CASSERES *apud* VANHAVERBEKE, 2006) Segundo Vanhaverbeke (2006), o compartilhamento da PI e

a apropriação de valor pelos parceiros devem ser considerados no momento da formulação da estratégia de criação de valor. O autor ressalta que a relação entre a criação e a apropriação de valor revela a existência de uma tensão contínua entre a criação conjunta de valor e a lucratividade da firma. Alinhar recursos, esforços e interesses e balancear a apropriação de valor entre os atores do processo de inovação são desafios para a coordenação das redes de inovação.

Outro destaque do paradigma da Inovação Aberta é a lógica subjacente ao sistema de avaliação e seleção de projetos de P&D. Chesbrough, Vanhaverbeke e West (2006) entendem que o sistema de avaliação de projetos adotado pelas empresas busca identificar propostas alinhadas ao modelo de negócio da organização, portanto, pode-se afirmar que a avaliação de projetos é condicionada pelo modelo de negócio. Segundo os autores, os processos tradicionais de avaliação vêm sendo conduzidos de forma a evitar Erros do Tipo I - Falso-Positivos: projetos aprovados e concluídos, mas que amargam fracasso comercial quando lançados no mercado ¹. A gestão do Erro Tipo II: Falso-Negativos - a rejeição de projetos com potencial de sucesso - vem recebendo pouca atenção das organizações. No paradigma da Inovação Aberta, o modelo de negócio é a moldura cognitiva que orienta a seleção dos projetos de P&D na firma. A avaliação não é meramente objetiva: ela mapeia tendências. Assim, além de buscar minimizar a incidência de Erros do Tipo I, as empresas devem incorporar processos adicionais de gestão dos Erros dos Tipos I e II, com o objetivo de identificar novos mercados potenciais e

novos modelos de negócios onde essas idéias possam ser aplicadas¹, criando valor novo para a organização. (CHESBROUGH, VANHAVERBEKE e WEST, 2006) Trata-se, pois, de um novo entendimento para a gestão do risco associado à atividade de P&D.

Chesbrough, Vanhaverbeke e West (2006) reconhecem que o paradigma da Inovação Aberta tem um grande desafio pela frente: o de construir um novo sistema de avaliação de *performance* do processo de inovação da empresa. Esse novo modelo requer novas métricas que passem a considerar não somente variáveis internas da empresa como também variáveis externas, por exemplo, total de dispêndio dos parceiros em P&D ou volume da atividade de P&D conduzida na cadeia de valor do produto, o tempo para o lançamento de novos produtos em função do canal utilizado para a sua comercialização, a taxa de utilização e retorno das patentes, investimentos em outras firmas e em *spin-offs*, informações sobre os acordos de licenciamento e o pagamento de *royalties*, etc.

Teece (*apud* NOOTEBOOM, 1999) defende que a análise dos vínculos interorganizacionais na economia do conhecimento precisa evoluir da perspectiva de custos estáticos de transação para uma perspectiva de custos dinâmicos de transação que inclua a transferência e a co-produção de conhecimento.

Os pilares do Modelo de Inovação Aberta, segundo Chesbrough, Vanhaverbeke e West (2006) são: (i) cenário de conhecimento abundante e distribuído; (ii) importância igual conferida ao conhecimento externo e interno; (iii)

¹ Estatísticas sobre a comercialização de tecnologia nos Estados Unidos na década de 80 revelaram que aproximadamente 46% de todos os recursos alocados no desenvolvimento e comercialização de produtos foram gastos em produtos que acabaram cancelados ou fracassaram em obter retorno financeiro adequado. (COOPER, 1986 *apud* LEONARD-BARTON & DOYLE, 1996)

papel determinante do modelo de negócio para a conversão de P&D em valor comercial; (iv) *inflows* e *outflows* intencionais de conhecimento e tecnologia na organização; (v) papel proativo e flexível da gestão de PI; (vi) abordagem cognitiva dos erros tipo “falso positivo” e “falso negativo” na avaliação de projetos de P&D; (vii) surgimento de mercados intermediários de inovações; (viii) novas métricas para avaliar capacidade e performance inovativas.

Para Chesbrough (2006), o fluxo de entrada e saída de idéias proposto pela Inovação Aberta pressupõe um modelo aberto de negócio. Trata-se de uma decisão estratégica construída coletivamente pelas diretorias de *marketing*, negócios, finanças, jurídico e P&D, ao que Quadros (2008) acrescenta a área da produção. A adoção do modelo de Inovação Aberta e de modelos abertos de negócios é uma mudança de paradigma, segundo Chesbrough (2006): uma ruptura com o modelo tradicional de se pensar e estruturar internamente as atividades de P&D, portanto, uma mudança na cultura da organização e na estrutura de poder e, naturalmente, enfrenta barreiras dentro da organização. Essa transformação requer novos processos, novas métricas de *performance*, uma vasta leitura do modelo de negócio vigente e uma ruptura com os conceitos já consolidados de inovação e PI.

Segundo Quadros (2008), a maior contribuição de Chesbrough aos estudos sobre inovação está na associação das dimensões *outside-in* e *inside-out* do processo de inovação, o que significa o somatório dos ganhos associados ao *outsourcing* e à atuação em redes com a geração de valor novo a partir da gestão do *know-how* e do portfólio de PI.

A Validação do Modelo

Chesbrough (2006) ressalta que o paradigma da Inovação Aberta já obteve alguma validação por sua aplicação em um pequeno número de empresas de alta tecnologia, tais como a IBM, a Intel, a Proctor&Gamble e a Air Products, porém ainda não há estudos que investiguem a aplicabilidade do modelo a setores de baixa tecnologia ou a indústrias maduras. Os estudos de Chesbrough (2006) incluem somente organizações que operam nos Estados Unidos. O autor reconhece que ainda é muito cedo para avaliar as contribuições que este modelo de negócio trará para o fenômeno da inovação, porém, segundo ele, pode-se afirmar que o mesmo já provocou impacto sobre a forma de se entender inovação.

Quanto às possíveis aplicações do novo modelo de negócio, Chesbrough, Vanhaverbeke e West (2006) alertam que é necessário considerar o ambiente de negócios da empresa, para identificar os fundamentos que podem promover ou inibir a adoção da Inovação Aberta, fenômeno que tem sido observado com mais frequência nas indústrias intensivas em tecnologia.

3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

A Incompletude da Ciência

Como investigar a realidade? Essa é a questão que norteia a definição dos procedimentos metodológicos da pesquisa. Weber (1992) entende que é impossível à ciência reproduzir e compreender integralmente todo o real ou mesmo toda a intensidade de um fenômeno particular. O real é sempre muito maior do que a ciência pode entender; ele é infinito, inesgotável e em constante mutação. A ciência explica fragmentos do real, aspectos do empírico, pequenas partes de um todo que transcende a soma das singularidades. Para Weber (1992), assumir validade universal e definitiva para as hipóteses testadas é anticientífico, dado que a ciência tem caráter hipotético, probabilístico, sempre inacabada, passível de contestação e novas interpretações. O conhecimento está destinado a ser ultrapassado. A distância imensurável entre o real e o conceito alimenta a busca por outros conhecimentos. Assim é o desenvolvimento das disciplinas; as sistematizações expressam pontos de vista sempre abertos à rivalidade entre hipóteses e à competição entre teorias. “À multiplicidade de valores e fins corresponde uma multiplicidade de pontos de vista sob os quais um fenômeno se deixa explicar cientificamente.” (FREUND, 1987, p. 11)

Tomando-se como válido o pensamento weberiano, busca-se então construir uma estratégia de pesquisa que torne o problema pesquisável e que permita

produzir respostas específicas às questões apresentadas. Leydesdorff e Etzkowitz (1998) argumentam que as complexas dinâmicas da inovação estão acima do controle de qualquer abordagem, no entanto, os estudos de caso são necessários para se inferir sobre as possíveis reorganizações dos recursos disponíveis na sociedade. Para os autores, as observações geram novas questões de pesquisa; nenhuma resposta pode ser dada a menos que se aceite uma expectativa como resposta.

Dedicado ao estudo do modelo Hélice Tríplice e de seus desdobramentos, *The Institute for Triple Helix Innovation*, sediado na *University of Hawaii*, EUA, apresenta à comunidade acadêmica um desafio, aceito pela autora deste trabalho: descobrir e documentar novas estruturas e sistemas de inovação Hélice Tríplice que representem esforços colaborativos bem sucedidos; um esforço para adensar a massa crítica sobre o tema, criando-se uma base a partir da qual seja possível explorar questões críticas da interação U-I-G, desenvolver estratégias para enfrentar os riscos associados à pesquisa em cooperação e identificar novos modelos colaborativos e novos paradigmas para a inovação.

A opção metodológica da autora para enfrentar o desafio proposto é a adoção do paradigma fenomenológico. A decisão pelo uso do método qualitativo para a análise da Metodologia PCREX e do caso *revelatório* Cegeq-Coppe justifica-se pela natureza social dos objetos estudados: fenômenos específicos e delimitáveis melhor compreendidos a partir do grau de complexidade interna que apresentam do que por sua expressão quantitativa. Este trabalho tem natureza exploratório-interpretativa, dado que os objetos empíricos e os referenciais teóricos usados encontram-se em processo de construção e validação.

O desenvolvimento do trabalho inclui a consulta a fontes primárias e secundárias. Segundo a classificação proposta por Vergara (2004), os meios de investigação utilizados são a pesquisa bibliográfica em livros, periódicos, revistas, reportagens e artigos publicados em mídia impressa e/ou eletrônica, a análise documental de material impresso e/ou disponível em meio eletrônico fornecido pelos sujeitos da pesquisa, a pesquisa de campo e o estudo de caso. A seleção do caso Cegeq-Coppe como base para a análise das potencialidades e questões críticas associadas à aplicação da Metodologia PCREX justifica-se por sua maturidade, ineditismo histórico, adequação ao modelo conceitual, eficácia em relação aos objetivos da PCREX e sucesso alcançado; não há estudo anterior sobre o mecanismo organizacional, segundo informação verbal fornecida pelos sujeitos da pesquisa

A técnica utilizada para a coleta de dados é a entrevista em profundidade e o instrumento de coleta: a entrevista semi-estruturada. Segundo Minayo e Sanches (1993), o material primordial da investigação qualitativa é a palavra. Bakhtin (1986 *apud* MINAYO e SANCHES, 1993, p.7) entende que “as palavras são o indicador mais sensível das transformações sociais, mesmo daquelas que ainda não tomaram formas; [...] são capazes de registrar as fases transitórias mais íntimas e mais efêmeras das mudanças sociais”. Os dados são analisados de acordo com a técnica da análise de conteúdo.

Os objetos de estudo são a Metodologia PCREX e o mecanismo Cegeq-Coppe. Os sujeitos da pesquisa são os coordenadores da Metodologia PCREX na Petrobras e no Centex/Coppe - Espaço Centros/Redes de Excelência Petrobras/Coppe, o coordenador do Cegeq e o coordenador do projeto Cegeq na

Coppe, agentes diretamente envolvidos com a gestão da Metodologia PCREX e do mecanismo Cegeq-Coppe; um pesquisador do Cegeq que atua no desenvolvimento de projetos no âmbito da parceria U-E; o geólogo responsável pela estruturação da área de Geoquímica na Petrobras; e a secretária executiva da Rede Tecnológica em Geoquímica da Petrobras, a nova fronteira das pesquisas cooperativas na Petrobras.

A metodologia escolhida para a elaboração da pesquisa pode apresentar algumas dificuldades e limitações ao desenvolvimento do trabalho, dentre elas, a autora identifica: dificuldade de acesso a documentos internos da Petrobras; restrição ao uso de informações confidenciais da empresa; número reduzido de sujeitos de pesquisa; insuficiência do instrumento de coleta de dados para a captação de informações relevantes; e o risco de contaminação da análise dos dados face à impossibilidade da absoluta neutralidade axiológica. Outra limitação identificada é a presença do Governo nas hélices Academia e Indústria, aqui representadas por UFRJ e Petrobras, uma universidade pública e uma empresa de controle estatal.

Na opinião da autora, o tema da pesquisa é oportuno e relevante e o estudo busca contribuir para o adensamento da massa crítica sobre a organização do processo de inovação pelo estímulo à interação de agentes institucionais, diretriz privilegiada nas Políticas Públicas Brasileiras de CT&I como o modelo de inovação para o desenvolvimento socioeconômico sustentável do país e de suas instituições. A autora acredita que o desenvolvimento e a leitura do presente trabalho consistem em uma oportunidade de aprender mais sobre um tema de interesse nacional e internacional, atual e presente na agenda do Governo, da indústria e da academia.

4 MODELO DE ANÁLISE

A análise dos objetos de estudo busca identificar potencialidades e questões críticas associadas à estruturação da dinâmica da inovação segundo a proposta PCREX (PETROBRAS, 2008c), aqui exemplificada pelo mecanismo Cegeq-Coppe. Para tal, a análise do caso implica (i) examinar a lógica subjacente ao desenvolvimento do mecanismo organizacional, (ii) identificar questões críticas para a operacionalização da cooperação U-E e (iii) analisar a dinâmica das atividades desenvolvidas no âmbito da parceria Cegeq-Coppe, a partir das molduras teóricas do Modelo de Inovação Hélice Tríplice, do Marco Regulatório da PI para arranjos U-E e do Modelo da Inovação Aberta, respectivamente.

Na construção do modelo de análise foram adotados os processos indutivo e dedutivo: após uma aproximação aos objetos de estudo e a realização de entrevistas exploratórias com os coordenadores da Metodologia PCREX, buscou-se identificar na literatura científica molduras teóricas capazes de explicar o fenômeno empírico e contribuir para a sua abordagem.

4.1 À LUZ DO MODELO DE INOVAÇÃO HÉLICE TRÍPLICE

Os teóricos do modelo HT defendem que o fluxo de conhecimento entre a academia e o setor produtivo não seja mais entendido com um processo linear e sim como fruto da construção de vínculos organizacionais densos e complexos nos espaços de interseção de interesses do Governo, da indústria e da academia, cujas fronteiras se apresentam menos rígidas. Novas linguagens tendem a surgir nas interfaces entre as esferas institucionais, facilitando a comunicação entre códigos diferentes e fortalecendo a colaboração entre os atores. (LEYDESDORFF e ETZKOWITZ, 1998) Segundo esses autores, as esferas institucionais evoluem, as fronteiras são transgredidas e co-evoluções são geradas nos vários processos de *“mutual shaping”* e *“reshaping”*; as turbulências testam os limites existentes, revelam outras potenciais recombinações e geram variações. Ao reorganizar a partir de novas informações, as instituições se tornam mais informadas e mais intensivas em conhecimento. A dinâmica das transformações desafia a compreensão analítica e a solução proposta por Leydesdorff e Etzkowitz (1998) é que se tome a interação como unidade de análise de pesquisa sobre a dinâmica da inovação.

Segundo Terra e outros (2006), o modelo Hélice Tríplice vem sendo cada vez mais usado como moldura para descrever as interações entre os atores universidade-indústria-governo que participam de projetos cooperativos de pesquisa, desenvolvimento e inovação, com vista (i) à produção do conhecimento socialmente relevante nas universidades e conseqüente transferência deste conhecimento para a sociedade; (ii) à produção de inovação tecnológica nas

empresas e (iii) à participação dos governos no processo de inovação.

As características determinantes do modelo Hélice Tríplice são (i) o fortalecimento das relações U-I-G, (ii) a diversificação das funções desempenhadas pelas esferas institucionais autônomas, (iii) o surgimento de mecanismos híbridos, que representam tentativas de estabilização das relações tri-laterais e (iv) a ampliação do papel da universidade no desenvolvimento econômico.

A literatura da Hélice Tríplice aponta para quatro dimensões de análise das transformações decorrentes da interação U-I-G: a criação de novas estruturas na interface das três hélices; as influências das instituições de uma esfera sobre a relação U-I; as transformações internas no papel de cada hélice e o efeito recursivo desses novos mecanismos sobre as instituições da qual emergem, sobre a sociedade e sobre a própria ciência. (LEYDESDORFF e ETZKOWITZ, 1998).

Neste trabalho, a hélice universidade é representada pela Coppe/UFRJ, a hélice indústria é representada pelo Cegeq/Petrobras e a hélice Governo, pelo marco regulatório que impacta a relação U-I, portanto, para efeito da análise do caso, utiliza-se a abreviação U-E-G: Universidade-Empresa-Governo. As unidades de análise são a relação Cegeq-Coppe, consolidada no âmbito do Cegeq, e a Prática Centros/Redes de Excelência Petrobras/Coppe - PCREX, que orientou a formação do Cegeq e do mecanismo Cegeq-Coppe. A escolha do mecanismo Cegeq-Coppe como caso *revelatório* da Metodologia PCREX justifica-se pelo ineditismo histórico da proposta de parceria de longo prazo celebrada entre o Cegeq/Petrobras e a Coppe/UFRJ, que se diferencia dos contratos tradicionalmente celebrados entre a Petrobras e seus parceiros para a realização de projetos específicos. A ancoragem do

Cegeq na Coppe é destacada pelos coordenadores do projeto nas duas instituições e por pesquisadores do Cegeq como o elemento diferencial desse Centro de Excelência. A autora deste trabalho acredita que a análise da Metodologia PCREX com base do estudo do caso Cegeq-Coppe significa uma contribuição ao estudo da interação U-E-G, opção claramente evidenciada nas Políticas Públicas que conformam o Sistema Brasileiro de Inovação.

A primeira dimensão analisada é a criação de um mecanismo híbrido na interface das instituições capaz de dinamizar a interação U-E-G e criar um Espaço de Consenso e Inovação, conforme proposto pelo referencial teórico da HT. As variáveis analisadas são os temas: criação de um mecanismo híbrido, fortalecimento da interação U-E-G e criação de um Espaço de Consenso e Inovação. A segunda dimensão de análise se refere às transformações decorrentes da influência do marco regulatório sobre a relação U-E. A variável analisada é o marco legal. A identificação das novas funções absorvidas pela universidade e pela empresa e os efeitos recursivos sobre as instituições cooperantes é a terceira dimensão analisada. As variáveis analisadas são as Funções Ensino, Pesquisa e Desenvolvimento Econômico. A quarta dimensão contempla os resultados alcançados e o efeito da parceria sobre a economia, a ciência e a sociedade. A análise se limita aos dados fornecidos pelos coordenadores do projeto Cegeq na Petrobras e na Coppe e pretende identificar algumas questões críticas e potencialidades do modelo.

A análise da relação Cegeq-Coppe permitirá verificar sua aderência ao Modelo de Inovação HT, o que significa identificar uma aplicação prática para os conceitos teóricos e uma oportunidade de aprender a partir das questões críticas,

pontos fortes e resultados observados.

A figura abaixo representa as dimensões e variáveis que conformam o modelo de análise à luz do referencial teórico do Modelo de Inovação Hélice Tríplice.

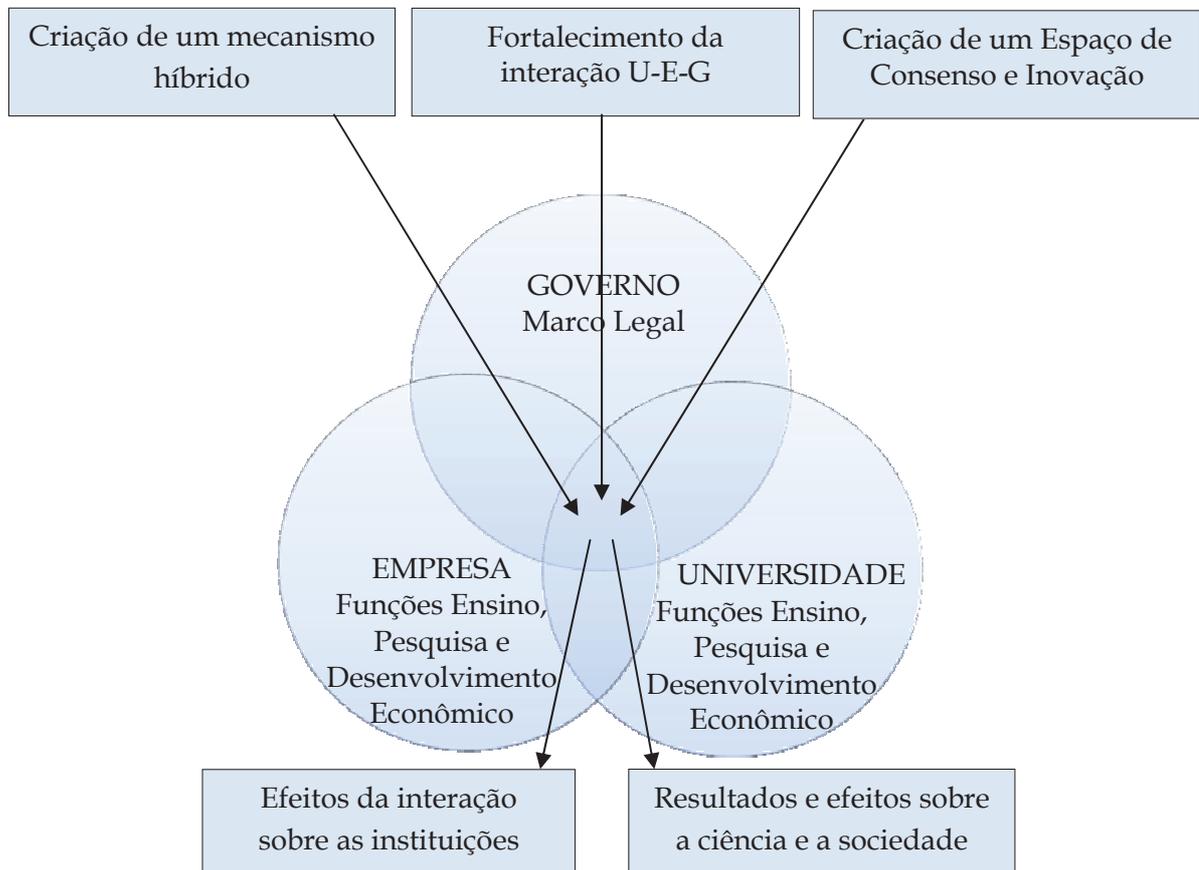


Figura 8: Modelo de Análise à Luz do Modelo de Inovação Hélice Tríplice

Fonte: Própria autora, 2008

4.2 À LUZ DA QUESTÃO DA PROPRIEDADE INTELECTUAL

Ao afirmar que uma universidade empreendedora se constrói sobre quatro pilares: (i) o controle legal dos recursos acadêmicos, incluindo a propriedade dos ativos físicos e a propriedade intelectual das pesquisas; (ii) capacidade organizacional de transferir tecnologia por meio de patentes, licenciamento e

incubação; (iii) um *ethos* empreendedor entre administradores, coordenadores e alunos; e (iv) liderança acadêmica capaz de formular e implementar uma nova visão estratégica, Etzkowitz (2005b) destaca a importância da discussão do problema das Políticas de Propriedade Intelectual e Transferência de Tecnologia nas universidades, questões intrinsecamente ligadas às parcerias U-E.

Dasgupta e David (1994, *apud* VAN LOOY, CALLAERT E DEBACKERE, 2006) afirmam que outra questão central no estudo da interação U-E é o relacionamento entre a publicação dos resultados das pesquisas realizadas em colaboração e o sigilo muitas vezes imposto pela empresa contratante à universidade. O dilema sigilo x publicação revela uma questão crítica da interação de instituições que possuem racionalidades distintas e sistemas de incentivo distintos, conforme discutido no referencial teórico.

A autora deste trabalho acredita que a análise da relação Cegeq-Coppe à luz do marco regulatório da apropriação da propriedade intelectual dos resultados de pesquisa realizada em colaboração U-E no Brasil e, em particular, na relação ICT-Petrobras, permite identificar possíveis impactos do arcabouço legal sobre a operacionalização da proposta de ampliação da participação da universidade do processo de inovação enfatizada pelo Modelo HT. As variáveis analisadas são os contratos, os acordos de parceria e o dilema sigilo x publicação.

4.3 À LUZ DO MODELO DE INOVAÇÃO ABERTA

Chesbrough (2006) defende que a Inovação Aberta consiste em uma proposta capaz de maximizar o valor do conhecimento para as organizações. Segundo o autor, os processos de Inovação Aberta combinam recursos internos e externos em arquiteturas e sistemas que conformam um novo modelo de negócio, uma nova forma de criar e apropriar valor, fundada na intensificação de *inflows* e *outflows* de idéias, informações e conhecimentos na organização.

Os fundamentos do Modelo de Inovação Aberta são a busca pelo equilíbrio no uso de fontes internas e externas de conhecimento no processo inovativo da empresa e a gestão da PI e do *know-how* da organização como ativos estratégicos com elevado potencial de geração de valor novo para a empresa. Chesbrough (2006) propõe que as empresas busquem identificar novos mercados para os conhecimentos gerados na área de P&D, tanto para aqueles que não interessam à empresa desenvolver internamente quanto para os já incorporados às atividades da organização. O autor desafia as empresas a atuarem como vendedores e compradores de PI e *know-how*. Segundo Chesbrough (2006), a presença de atores diversos amplia as possibilidades de combinações e aplicações para as idéias, além de evidenciar oportunidades técnicas ou mercadológicas até então negligenciadas ou não identificadas.

Segundo Chesbrough, Vanhaverbeke e West (2006), a inovação resulta da combinação dos recursos, ativos e mercados de diferentes atores e requer um modelo de negócio que favoreça a articulação dessas partes; relações inter-organizacionais e

redes são dimensões cruciais da Inovação Aberta. São duas perspectivas complementares, segundo o autor: a construção de redes para pesquisa e desenvolvimento e a construção de redes para a comercialização das novidades.

A visão de um Centro/Rede de Excelência construído nos moldes da PCREX é “ser reconhecido como um modelo unificador de recursos, com desempenho no patamar da excelência no tema considerado, situando-se sempre na vanguarda tecnológica e do conhecimento”. (PETROBRAS, 2008c, p. 33) Dentre suas recomendações, destaca-se: reunir inteligências em redes permanentes e auto-sustentadas, com vistas a transformar competências e recursos próprios e de terceiros em produtos finais de ponta que, quando de interesse da empresa, sejam disponibilizados para o mercado. A metodologia prevê a comercialização de tecnologia como um mecanismo que permite (i) acessar novos mercados e novos conhecimentos, (ii) otimizar os recursos reunidos pelo Centro/Rede de Excelência e (iii) gerar novos recursos para a alavancagem das pesquisas e para o desenvolvimento do próprio empreendimento, permitindo-lhe avançar na sua busca contínua da vanguarda e da excelência. Os formuladores da metodologia PCREX entendem que conhecimento é valor e valor gera valor. Na busca por ganhos de competitividade, a PCREX recomenda ousar na abertura de novos mercados.

Nesta seção, procura-se analisar o modelo de negócio Cegeq-Coppe na Fase Mercado-Mundo (1997-2000), cujas atividades consistiam na realização conjunta de P&D para aplicação interna e externa, na atuação no mercado mundial de serviços de Geoquímica Orgânica e Ambiental e na atuação na área de capacitação de mão-de-obra externa. A autora deste trabalho acredita que esta abordagem pode

contribuir para a identificação de um possível modelo de negócio para a interação U-E que extrapola a aplicação interna dos resultados da pesquisa conjunta e incorpora a exploração conjunta da pesquisa. As variáveis analisadas são os fluxos - *inflow* e *outflow* - de recursos, conhecimentos e tecnologias na organização, à luz do conceito da Inovação Aberta.

5 APRESENTAÇÃO DO CASO: CEGEQ-COPPE

5.1 A PETROBRAS

A introdução ao caso Cegeq inclui uma breve apresentação da empresa Petrobras, seu plano estratégico e histórico de investimentos em P&D, o que atende ao objetivo de contextualizar o ambiente de negócio no qual o objeto está inserido e permite analisar o alinhamento entre os objetivos do Cegeq e da empresa, condição essencial ao sucesso da estratégia de P&D adotada pelo Cegeq.

O nome Petrobras é uma marca forte no Brasil e no exterior e tem sua imagem vinculada ao desenvolvimento socioeconômico do país, o que lhe abre portas para parcerias com outros atores do setor produtivo, da academia e de institutos de pesquisa. A empresa tem um histórico positivo de investimento em P&D interno e externo, o que lhe confere uma grande capacidade de produção interna e absorção de conhecimento externo, e larga experiência na construção e coordenação de arranjos colaborativos voltados às atividades de P&D, competências que favorecem a criação e o desenvolvimento de Centros / Redes de Excelência pautados na metodologia Coppe/Petrobras, segundo seus coordenadores.

O Plano Estratégico Petrobras 2020 (PETROBRAS, 2008b) estima que o

Valor Adicionado no País gerado por suas atividades, acrescido do impacto na cadeia produtiva dos investimentos e dos gastos operacionais, representará cerca de 10% do PIB Brasileiro, por ano, no período 2008-2012, o que permite dimensionar a participação da empresa na economia brasileira. Em 2006, o valor agregado ao país pela Petrobras foi de R\$ 120 bi, segundo dados da AEPET - Associação dos Engenheiros da Petrobras.

A Petrobras, criada em 1953, é uma sociedade anônima de capital aberto, sendo que 32,2% do total do capital pertencem à União (dados 12/2007), que exerce o controle acionário com participação mínima de 50% + 1 das ações com direito a voto (PETROBRAS, 2008a); por atuar em um setor estratégico para o país e ser uma empresa de controle estatal, a Petrobras está fortemente ancorada no Governo Federal, porém, a empresa adota os princípios da Governança Corporativa, um instrumento valioso de controle dos atos do acionista controlador (RIBEIRO, 2008) pelos demais acionistas, brasileiros e estrangeiros, que detêm 65% do capital da empresa.

A Petrobras é uma empresa integrada de energia que atua nos seguintes segmentos da indústria de óleo, gás e energia: exploração e produção (E&P); refino, comercialização, transporte (RTC) e petroquímica; distribuição de derivados; gás natural, biocombustíveis e energia elétrica. Empresa líder do setor petrolífero brasileiro, a Petrobras vem expandindo suas operações para estar entre as cinco maiores empresas integradas de energia do mundo até 2020. (PETROBRAS, 2008b).

Pesquisas mundiais revelam que a Petrobras ocupa a 15ª posição no *rank* das 50 maiores companhias de petróleo do mundo, segundo os critérios da

publicação *Petroleum Intelligence Weekly* (dados de dezembro de 2007) e o 20º lugar na pesquisa *The World's Most Respected Companies 2008*, realizado pelo *Reputation Institute*, sendo a única empresa brasileira a constar na lista *Top 20*. (REPUTATION INSTITUTE, 2008) A Petrobras foi a grande vencedora do prêmio *Petroleum Economist Awards*, oferecido anualmente pela revista *Petroleum Economist*, uma das mais respeitadas publicações do setor de petróleo e gás, tendo sido eleita a empresa de energia de 2007. (PETROBRAS, 2008a)

O Plano Estratégico Petrobras 2020 (PETROBRAS, 2008b) apresenta a Missão, a Visão e a Estratégia Corporativa da empresa, com destaque para a busca da excelência nas áreas de atuação, rentabilidade, segurança, responsabilidade social e ambiental, atuação internacional e contribuição para o desenvolvimento nacional e dos países onde atua, desafios que certamente alimentam o processo inovativo da empresa.

Missão: Atuar de forma segura e rentável, com responsabilidade social e ambiental, nos mercados nacional e internacional, fornecendo produtos e serviços adequados às necessidades dos clientes e contribuindo para o desenvolvimento do Brasil e dos países onde atua.

Visão 2020: Seremos uma das cinco maiores empresas integradas de energia do mundo e a preferida pelos nossos públicos de interesse.

Atributos da Visão 2020: excelência operacional, em gestão, recursos humanos e tecnologia, forte presença internacional, referência mundial em biocombustíveis, rentabilidade, referência em responsabilidade social e ambiental, comprometimento com o desenvolvimento sustentável. (PETROBRAS, 2008b)

Quanto à responsabilidade social e ambiental, as atividades da Petrobras se baseiam nos princípios do Pacto Global da Organização das Nações Unidas (ONU). A empresa se declara comprometida em conduzir suas ações de forma integrada, com ética e transparência, valorizando a diversidade humana e cultural,

incentivando o esporte, promovendo a cidadania e o respeito pelos Direitos Humanos. A Petrobras integra o Índice *Dow Jones* Mundial de Sustentabilidade (DJSI), faz parte do Conselho do Pacto Global, está associada ao *World Business Council for Sustainable Development (WBCSD)* e é parceira do Fundo das Nações Unidas para a Infância (UNICEF), para a cooperação em comunidades de baixa renda na América Latina e Caribe. Alguns exemplos dos esforços da Petrobras na área ambiental incluem a criação do Centro de Excelência Ambiental da Petrobras na Amazônia (CEAP), em julho de 2007, com a proposta de integrar as diversas redes socioambientais que já atuam na região (PETROBRAS, 2008c) e o acordo firmado com o Ministério Público Federal, em 30/10/2008, estabelecendo medidas para o fornecimento de diesel com menor taxa de enxofre para as frotas de ônibus urbanos das grandes metrópoles brasileiras, a partir de janeiro de 2009. (INVESTNEWS, 2008)

A tecnologia é a base para a consolidação e a expansão da Petrobras no cenário da energia mundial, portanto, o domínio da tecnologia é um desafio permanente. A empresa vem destinando cerca de 1% do seu faturamento bruto para o financiamento de novas tecnologias. O Sistema Tecnológico da Petrobras, coordenado pelo Cenpes - Centro de Pesquisa e Desenvolvimento Leopoldo Américo Miguez de Mello, busca antecipar e suprir as necessidades tecnológicas da companhia. Com cerca de dois mil funcionários, o Cenpes, situado no *campus* da Universidade Federal do Rio de Janeiro - UFRJ, na Ilha do Fundão, encerrou o ano de 2007 com 178 doutores e 478 mestres em seu quadro efetivo. É nesse espaço de P&D que se encontra o Cegeq. As tecnologias desenvolvidas nas 30 unidades-piloto e 137 laboratórios do Cenpes fazem da Petrobras a empresa que mais gera patentes no

País. Somente no ano de 2007, foram concedidas 22 patentes e depositadas 59 novas solicitações no Brasil. No exterior, foram depositados 129 pedidos e obtidas 29 patentes. (PETROBRAS, 2008a) A Petrobras é referência mundial em inovação e pesquisa na exploração e produção de petróleo em águas profundas e ultraprofundas e, em 2007, frente aos desafios tecnológicos e ambientais, lançou dois novos programas: o Programa Tecnológico para o Desenvolvimento do Pré-Sal e o Programa Tecnológico para Mitigação de Mudanças Climáticas. (PETROBRAS, 2008a) O gráfico abaixo representa o histórico de investimento da Petrobras em P&D em relação a sua receita líquida.

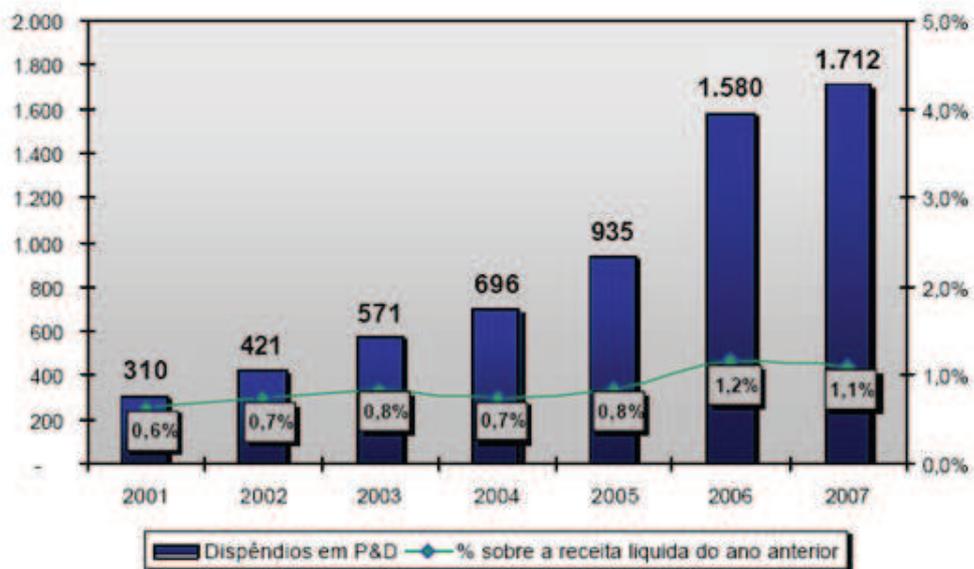


Gráfico 1: Petrobras - Investimentos em P&D (valores em milhões de reais)

Fonte: TEIXEIRA, Petrobras e a Lei da Inovação, 2008. Apresentação em ppt.

Os Desafios de Gestão da Petrobras para o período 2008-2020 incluem novos projetos estratégicos com foco em (PETROBRAS, 2008b):

1. **Responsabilidade Social:** ser referência internacional em responsabilidade social na gestão dos negócios, contribuindo para o desenvolvimento sustentável.

2. **Mudança Climática:** atingir patamares de excelência, na indústria de energia, quanto à redução da intensidade de emissões de gases de efeito estufa nos processos e produtos, contribuindo para a sustentabilidade do negócio e para a mitigação da mudança climática global.
3. **Recursos Humanos:** ser referência internacional, no segmento de energia, em gestão de pessoas, tendo seus empregados como seu maior valor.
4. **Tecnologia:** ser referência mundial em tecnologias que contribuam para o crescimento sustentável da Companhia nas indústrias de petróleo, de gás natural, petroquímica e de biocombustível.
5. **Disciplina de Capital:** assegurar o retorno adequado do capital empregado nos vários segmentos de negócio da Companhia.

A meta de estar entre as cinco maiores empresas integradas de energia do mundo até 2020, situando-se como referência mundial em tecnologia, responsabilidade social e ambiental, gestão de pessoas e gestão financeira, é muito ambiciosa e dificilmente poderá ser atingida somente com os recursos tangíveis e intangíveis da companhia. O grupo gestor da Prática Centros/Redes de Excelência Coppe/Petrobras - PCREX, alinhado às propostas dos teóricos do conceito da Hélice Tríplice, acredita que somente por meio do fortalecimento da interação com outras entidades do setor produtivo, com a academia e instituições científicas e tecnológicas, nacionais e internacionais, e o governo, em arranjos colaborativos permanentes, voltados para a busca contínua da excelência tecnológica e organizacional, com foco em resultados, sustentabilidade e marketing, a Petrobras atingirá suas metas e contribuirá, efetivamente, para o desenvolvimento econômico sustentável do país.

A leitura do Plano Estratégico Petrobras 2020 (PETROBRAS, 2008b): Visão, Missão e Estratégia Corporativa permite identificar um forte vínculo dos objetivos traçados para os Centros/Redes de Excelência Coppe/Petrobras com as metas

definidas no planejamento estratégico da empresa, condição necessária para que o programa seja entendido como uma iniciativa relevante ao crescimento da empresa e receba apoio da direção da companhia, fator fundamental para o sucesso dos empreendimentos (QUADROS, 2008). A tabela abaixo apresenta o alinhamento entre os objetivos corporativos e os objetivos dos Centros/Redes de Excelência PCREX.

Quadro 2: Alinhamento entre os Objetivos Corporativos e os Objetivos dos Centros/Redes de Excelência PCREX

Estratégia Corporativa Objetivos	Centros / Redes de Excelência PCREX Objetivos
<ol style="list-style-type: none"> 1. Excelência operacional 2. Excelência em gestão 3. Excelência em tecnologia 4. Excelência em recursos humanos 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Alcançar a vanguarda nacional e depois a mundial no campo considerado. 2. Transformar as competências e recursos próprios e de terceiros em produtos finais de ponta para apoiar, pela multiplicação dos focos de excelência setoriais, a evolução rumo à excelência empresarial;

Fonte: Própria autora, 2008.

Dois exemplos recentes do apoio institucional à PCREX são (i) o lançamento do Centro de Excelência em Engenharia, Suprimento e Construção, em junho de 2008, resultado de um projeto do Programa de Mobilização da Indústria Nacional do Petróleo e Gás Natural - PROMINP, do Ministério de Minas e Energia, reunindo a Petrobras, representantes da indústria, da academia e do governo, e (ii) os trabalhos iniciais para a constituição do Centro de Excelência em Gestão da Petrobras.

5.2 A PRÁTICA CENTROS/REDES DE EXCELÊNCIA PETROBRAS/COPPE-PCREX

Não basta sermos atraentes para o capital estrangeiro. Precisamos dar as cartas. (COORDENADOR DO CENTEX, 2008, informação verbal)

5.2.1 Um Breve Histórico

A revisão do Plano Estratégico 1992-2000 da Petrobras, aprovada em 22/09/1992, incluía a proposta de configuração de 14 Projetos Estratégicos que viabilizassem o alcance das metas definidas no Plano Estratégico. O Projeto Estratégico Centros de Excelência foi um dos 14 projetos desenvolvidos. Aprovado pela Secretaria-Geral da Petrobras - SEGEPE em 09/02/1995, o projeto desenvolvido pelo SERPLAN - Serviço de Planejamento da Petrobras, cuja superintendência era ocupada pelo engenheiro José Fantine, defendia o estreitamento das relações entre a Petrobras, outras empresas, institutos de pesquisa e universidades, na busca contínua da vanguarda tecnológica e da ampliação da atuação da empresa nos mercados de tecnologia e inovação. Seus idealizadores acreditavam que abraçar esse projeto estratégico significava para a Petrobras:

- O enobrecimento de sua missão, por meio da participação ativa no esforço de desenvolvimento tecnológico e de gestão do país, por indução e não só por consequência de sua ação empresarial normal;
- A conquista de reconhecimento público, decorrente também da efetiva participação no cumprimento dos objetivos nacionais;
- A obtenção de resultados empresariais bastante significativos, consolidando sua inserção internacional.

Mas, o que é Excelência? A Fundação Nacional da Qualidade, um Centro de Referência de Classe Mundial sobre Excelência em Gestão, afirma:

A excelência em uma organização depende fundamentalmente de sua capacidade de perseguir seus propósitos em completa harmonia com seu ecossistema. Excelência não é um estado absoluto, mas uma disposição intensa, constante, abrangente de fazer bem, em espírito e em verdade. Excelência é um horizonte. Se em algum instante cremos tê-la alcançado, este é o momento em que a teremos perdido. Na verdade, ao invés de falar em excelência simplesmente, propõe-se falar em busca, procura, indagação. Essa busca revela-se como uma atitude, em estado de espírito, contagiante e auto-estimulante. (FNQ, 2008)

O Documento Interno Petrobras - DIP, elaborado pela SERPLAN e encaminhado ao então Presidente da Companhia Joel Mendes Rennó, contendo a proposta do Projeto Estratégico “Centros de Excelência”, ressaltava que a Petrobras já se destacava como referência mundial em áreas como xisto, refino e produção de petróleo em águas profundas, resultado do somatório de esforços “isolados” de várias áreas da empresa diante do desafio da solução de problemas específicos. Projetos como o PROCAP 2000, voltado à capacitação para a produção de petróleo em lâminas d’água de 2000m, o PRAVAP, voltado ao desenvolvimento de tecnologias avançadas em recuperação de petróleo, e o PROTER, cujo objetivo era dominar a tecnologia de refino de petróleos especiais, eram exemplos de grandes projetos que envolviam a construção de redes e parcerias com universidade, centros de pesquisa e empresas privadas, em trabalhos de natureza interdisciplinar, desenvolvidos matricialmente, que resultariam na expansão tecnológica e na conquista de novos patamares de produção e lucratividade para a Petrobras. Assim, o SERPLAN entendia que a Petrobras, “um imenso laboratório de experimentações [...] de tecnologia, [vinha], de forma espontânea, [...] constituindo verdadeiros Centros de Excelência em diversas áreas sem, contudo, explorar toda a

potencialidade em termos de imagem e de alavancagem do desenvolvimento nacional e exportação de tecnologia, bens e serviços para a Empresa”. (PETROBRAS, 1995) O SERPLAN defendia que a Petrobras possuía massa crítica e conhecimentos para organizar projetos de impacto, com foco na vanguarda e na liderança do mercado nacional e mundial em vários temas. O órgão entendia ainda que a Petrobras adotava uma atitude passiva em relação ao potencial implícito no seu estoque de tecnologias e recursos, que poderiam ser comercializados seletivamente na forma de produtos ou de prestação de serviços, ampliando o universo de interações externas e de fontes de conhecimento e negócios.

A proposta do SERPLAN era induzir a formação de Centros de Excelência, a partir da “concentração de recursos físicos, financeiros, tecnológicos, de informação e de pessoal, localizados interna ou externamente à Petrobras”, com vista a alcançar e manter a vanguarda no campo escolhido, gerando produtos, processos ou serviços de alta qualidade para uso próprio e/ou do mercado. A proposta contemplava a formação de redes permanentes, de vanguarda, comprometidas com os princípios da sustentabilidade, entre órgãos de governo, empresas, universidades e centros de pesquisa, do País e do exterior, liderados por um núcleo da Petrobras com o apoio dos coordenadores do Projeto na Coppe/UFRJ. Os idealizadores da prática afirmavam ainda que os Centros de Excelência, empreendimentos voltados à inovação tecnológica e organizacional, contribuiriam para fortalecer a imagem da empresa junto à sociedade, se contrapondo à campanha política contrária à estatal que se observava na época.

Um convênio foi assinado entre a Petrobras, o Governo do Estado do Rio

de Janeiro e a Coppe para o desenvolvimento e sistematização da metodologia dos Centros de Excelência, alegadamente uma inovação organizacional para a Petrobras e para o país, por não se ter encontrado experimentos semelhantes na literatura ou no mundo real, segundo o coordenador do Centex. O modelo básico de um Centro de Excelência Petrobras/Coppe é apresentado pela figura abaixo.

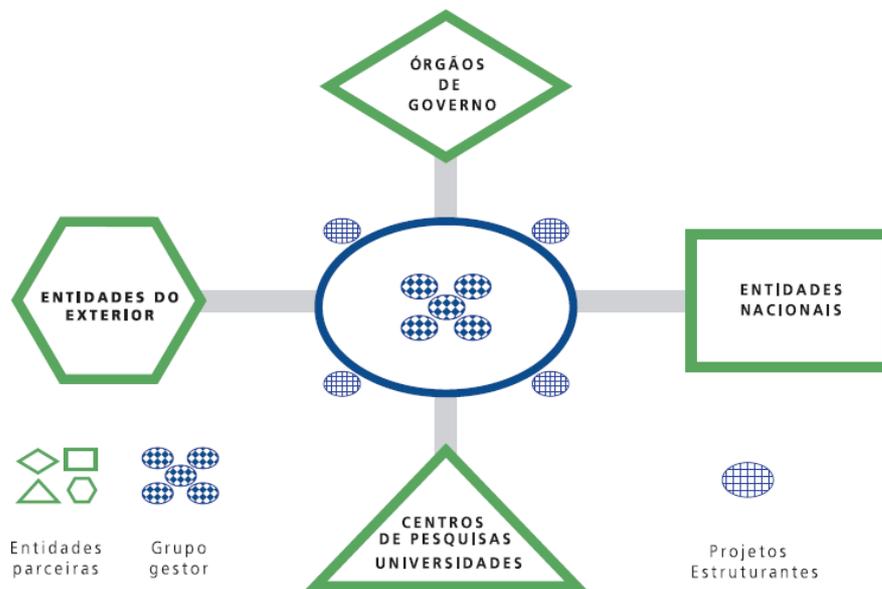


Figura 9: Modelo básico de um Centro/Rede de Excelência PCREX
 Fonte: Petrobras, 2008c.

Em 1996, a diretoria da Petrobras aprovou o Projeto Centros/Redes de Excelência Petrobras - PCE, um desdobramento do Projeto Estratégico Centros de Excelência aprovado em 1995, contendo o Modelo de Organização e Gestão dos Centros/Redes de Excelência da Petrobras e, concomitantemente, aprovou seu protótipo: o Centro de Excelência em Geoquímica - Cegeq. A idéia central era formar consórcios de base física, tecnológica e de conhecimentos para assegurar à Petrobras um desenvolvimento contínuo e sustentado. Um Centro/Rede de Excelência se orienta segundo cinco objetivos:

1. Alcançar a vanguarda nacional e depois a mundial no campo considerado;
2. Transformar as competências e recursos próprios e de terceiros em produtos finais de ponta para apoiar, pela multiplicação de focos de excelência setoriais, a evolução rumo à excelência empresarial;
3. Quando de interesse, disponibilizar esses produtos para o mercado, os quais, antes menos elaborados, eram insumos meios na cadeia produtiva;
4. Criar um ambiente propício ao crescimento pessoal e conseqüente motivação humana, pela libertação da força criadora dos empregados, abrindo-lhes janelas para o mundo;
5. Organizar redes em vários segmentos da Companhia, evoluindo para o estágio de crescer por auto-desafio, reunindo inteligências em redes permanentes e auto-sustentadas, não se restringindo à tecnologia.

A coordenação do PCE foi atribuída de forma conjunta ao SERPLAN e ao Cenpes/Petrobras, que deveriam liderar o trabalho de integração dos esforços das demais áreas da empresa. O Projeto Centros de Excelência não se limitava às áreas tecnológicas; a área de gestão também poderia se beneficiar e desenvolver com a implantação de Centros de Excelência em áreas como Planejamento Energético, Planejamento Estratégico, Contrato de Gestão, Qualidade, Terceirização de MDO, entre outros.

Eu acho que qualquer disciplina [...] que precise integrar outros grupos, como nós, que estamos desenvolvendo pesquisas que extrapolam a geoquímica e envolvem, por exemplo, biólogos [...] para o entendimento de processos de biodegradação do petróleo; quando o tema passa a ser multidisciplinar e extrapola a capacitação do grupo que inicialmente nucleia essas pesquisas, qualquer atividade que tenha esse perfil tem a se beneficiar com essa sistemática do Centro de Excelência (COORDENADOR DO CEGEQ, 2008, informação verbal)

Atualmente, a metodologia PCREX é considerada uma das práticas do ferramental da Gestão do Conhecimento e sua coordenação está sob a responsabilidade da área de Desenvolvimento de Sistemas de Gestão – DSG: Irene

Villas-Boas é a atual coordenadora da PCREX na DSG. A gestão da metodologia fora do ambiente da Petrobras é feita pelo Centex – Espaço Centros/Redes de Excelência da Coppe/UFRJ, cuja coordenação é exercida atualmente pelo engenheiro José Fantine.

5.2.2 O Que Há de Inovador na PCREX?

Estabelecer parcerias com empresas, órgãos governamentais, centros de pesquisa e universidades, formar redes, trabalhar matricialmente, criar grupos de trabalho não são novidades para a Petrobras, que tem sido, desde a sua fundação, uma grande demandante de pesquisa conjunta e/ou contratada com universidades e empresas. Então, que inovações a Metodologia PCREX se propõe a introduzir? Respondendo a essa provocação, o coordenador do Centex destaca que as parcerias tradicionais, em sua grande maioria, decorrem de demandas específicas: atendida a demanda, cessa a ligação. Assim, não há garantia de trabalho contínuo de pesquisa básica ou aplicada, não se criam grupos permanentes de alta especialização nas universidades voltados para temas específicos e não se estimulam pesquisas correlatas. A diferença entre as parcerias tradicionais e a proposta PCREX é que a nova metodologia prevê a construção de parcerias estratégicas, permanentes e auto-sustentadas, preocupadas em alcançar a vanguarda no tema escolhido. Um Centro de Excelência busca a vanguarda para todos os elos da rede. Segundo o coordenador do Centex, o histórico de parcerias da Petrobras serviu de base para se evoluir para o modelo dos Centros/Redes de Excelência, que propõe “fazer o que era feito, de forma permanente, abrangente e em toda a cadeia de valor. A competição é global e

não deixa margem para *performance* que não seja de ponta. Não há como trabalhar de forma individual, isolada, convencional e pouco inovadora; é fundamental ousar”.

O Centro de Excelência não nasce da demanda de um projeto específico. Ele nasce de uma idéia de, tomado, pensado, idealizado um determinado tema, como eu reúno recursos, competências, softwares, dinheiro, gente, para fazer com que, nesse tema, se desenvolva uma capacitação de ponta e de vanguarda mundial e, ao fazer isso, você desenvolve, por exemplo, grandes projetos de interesse do conjunto. [...] O Centro de Excelência, que dá origem aos projetos, tem que pensar em ser permanente e sustentável. Ele tem projetos, mas está preocupado em ser a vanguarda no tema e, por ser vanguarda é que entidades vão solicitar para que ele desenvolva projetos. (COORDENADOR DO CENTEX, 2008, informação verbal)

A PCREX exige *performance* voltada para resultados. Seus diferenciais em relação a outros modelos tradicionais de trabalho em rede são destacados a seguir.

(PETROBRAS, 2008c)

1. Formar redes e Parcerias Estratégicas com órgãos de governo, universidades, entidades nacionais e internacionais, baseada em visão, missão, objetivos e projetos integradores;
2. Abranger toda a cadeia produtiva no tema;
3. Buscar continuamente a vanguarda no tema e não exclusivamente a solução de problemas específicos, integrando-se à estratégia permanente de crescimento e modernização empresarial;
4. Desenvolver ações socioambientais de vanguarda;
5. Conquistar sustentabilidade, libertando-se da dependência financeira de um líder ou de fundos de fomento;
6. Ser permanente;
7. Multiplicar núcleos de novos organismos de vanguarda;
8. Construir Parcerias Estratégicas e instituir um modelo de gestão compartilhada;
9. Valorizar os elos das redes;
10. Alinhar-se aos planos de desenvolvimento nacional;

11. Gerar resultados que representem, para cada elo da rede, muito mais do que poderiam conquistar isoladamente;
12. Criar ambientes de inovação e desenvolvimento, propícios ao resgate da motivação pessoal dos envolvidos, pela superação de desafios pessoais, empresariais e nacionais;
13. Valorizar o ser humano em sua inteireza e, em particular, seu potencial criativo e inovador;
14. Valorizar a ética, a qualidade, a tecnologia, o conhecimento e os aspectos comportamentais;
15. Ter ampla aplicabilidade, fácil adaptação e atualização contínua;
16. Manter interesse continuado no marketing.

Na intenção de perceber o significado do trabalho sob a lógica de um Centro de Excelência PCREX para as pessoas envolvidas, foi pedido aos entrevistados que definissem sua percepção da experiência em uma única palavra. As palavras obtidas permitem a elaboração da espiral apresentada abaixo, o que contribui, na opinião da autora, para a compreensão da dinâmica inovativa da metodologia.

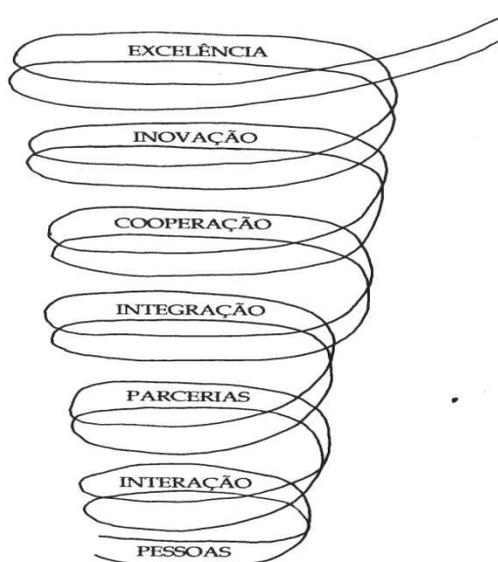


Figura 10: A Espiral da Inovação PCREX

Fonte: Própria autora. 2008.

5.2.3 Metodologia PCREX 2008

Os Centros de Excelência são entes orgânicos. As pessoas constroem os Centros de Excelência. Se a empresa segue apenas uma relação *top-down*, você tem uma relação de poder. Nesse modelo [PCREX], você trabalha o poder da relação, é diferente. Quando você trabalha o poder da relação, você já está gerando inovação porque você está buscando o conhecimento em diferentes pessoas. Quando você junta essas competências diversas, você encontra as respostas que você quer. A inovação é o fruto de tudo isso; ela surge do encontro das diversas pessoas. Cada um tem uma parte das respostas, ninguém tem o todo. Quando você reúne todas essas partes, você soma para multiplicar. O grande objetivo é somar para multiplicar sempre. Cada vez que você encontra suas respostas você busca novas respostas. Isso é a busca contínua da melhoria. Um Centro de Excelência é a busca contínua da melhoria. (COORDENADORA DA PCREX NA DSG, 2008, informação verbal)

A Metodologia PCREX vem evoluindo desde a sua primeira implantação em 1996, quando “se tinha apenas uma idéia dos fundamentos que norteariam sua estruturação”(PETROBRAS, 2008c, p.8). Em setembro de 2008, a Petrobras lançou o novo livreto da Metodologia PCREX com sua versão mais atualizada: um veículo de difusão da prática que pode orientar a construção de outros empreendimentos fora do Sistema Petrobras.

O novo livreto (PETROBRAS, 2008c) da metodologia define Centro/Rede de Excelência Petrobras/Coppe como a qualificação atribuída a um conjunto de recursos físicos, financeiros, de conhecimento, de tecnologias e de metodologias, reunido por iniciativa de liderança(s) que almeja(m) (i) alcançar e manter a supremacia em um campo escolhido, (ii) a valorização contínua e sustentada dos elos da rede formada e das pessoas que conduzem os trabalhos e (iii) a geração de produtos, processos ou serviços de alta qualidade para uso próprio ou no mercado. Esse conjunto se forma pela instituição de uma rede de parcerias estratégicas entre instituições das três esferas institucionais: governo, indústria e academia, públicas ou

privadas, do País ou do exterior.

Quanto ao modelo de gestão, um Grupo Gestor e um Grupo Executivo, definidos pelo(s) fundador(es), conduzem o empreendimento, escolhem os parceiros e firmam acordos de participação com as entidades que são convidadas para compor a rede. Como formas de buscar conhecimentos avançados e assessoramento em relação às grandes linhas e estratégias do empreendimento, a metodologia prevê a estruturação de um Grupo de Suporte Técnico ou um Grupo de Notáveis, Cientistas ou Personalidades. Forma-se então um organismo virtual (podendo se transformar em entidade jurídica independente) com missão, visão e objetivos unificadores.

Um empreendimento PCREX se materializa e evolui pela aprovação e execução de Ações e Projetos Estruturantes e se consolida pela oferta de produtos de ponta e resultados relevantes para os fundadores, os parceiros e para a sociedade. Os Projetos Estruturantes são classificados em três categorias: (i) ações e projetos para resolver problemas existentes; (ii) ações e projetos para manter ou alcançar a vanguarda, para inovar; (iii) ações e projetos para possibilitar saltos significativos. (PETROBRAS, 2008c)

A nomeação do empreendimento como Centro ou Rede de Excelência é somente uma escolha das lideranças, à luz do que pretendem demonstrar ao mercado e à sociedade. O nome Centro leva ao mercado uma idéia de poder, enquanto o nome Rede, uma idéia de descentralização. Centros ou Redes de Excelência são, à luz desta metodologia, redes de parcerias. (PETROBRAS, 2008c)

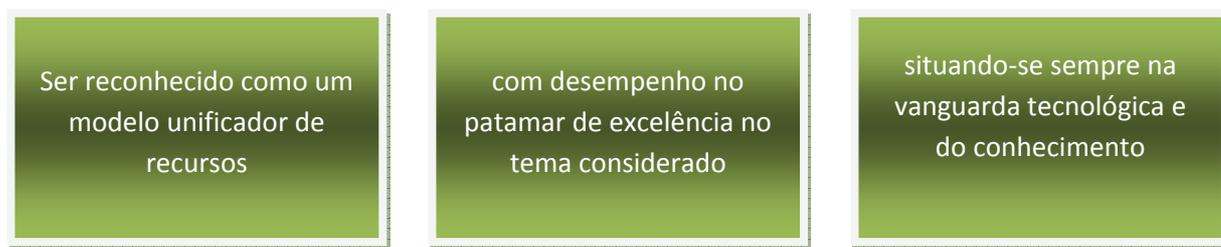


Figura 11: Visão de um Centro/Rede de Excelência PCREX

Fonte: Petrobras, 2008c.

Os Parceiros Estratégicos ou Âncoras de um Centro/Rede de Excelência assumem um papel mais relevante no empreendimento, podem integrar o Grupo Gestor e/ou o Grupo Executivo e executam tarefas mais complexas, como, por exemplo, a gestão de recursos financeiros. As Âncoras também são mais lembradas para discutir os destinos da rede. A metodologia contempla a possibilidade de se criar um Grupo Consultivo como forma de conferir algum grau de decisão aos Parceiros Estratégicos, que precisam se sentir parte efetiva da construção da vanguarda desejada, solidamente ligados ao núcleo e entre si por uma energia proveniente de negociações do tipo ganha-ganha. Cada Parceiro Estratégico deve formalizar um Acordo de Intenções com o núcleo de poder do Centro/Rede, ou um Contrato, que defina como trabalhar em conjunto e os direitos e obrigações das partes. (PETROBRAS, 2008c)

Vantagens de uma Parceria Estratégica destacadas no livreto PCREX:

1. Multiplicação de recursos. Melhores resultados.
2. Passar do estágio de cliente ou fornecedor para a condição de Parceiro Estratégico.
3. Otimização dos recursos financeiros, humanos e físicos. Motivação.
4. Engrandecimento da imagem da entidade por se apresentar como integrante de uma rede de excelência, preservando e ampliando mercados no País ou no exterior, mantendo supremacia tecnológica.

5. Obtenção de informação estratégica de forma negociada.
6. Participação em maior número de eventos técnico-científicos, feiras e fóruns.
7. Maior facilidade de acesso aos recursos financeiros destinados a atividades de P&D.
8. Redução do tempo para a conclusão de projetos.
9. Possibilidade de ofertar produtos, processos e serviços ao mercado com sucesso, fortalecido pela presença da estatal no negócio, o que garante a validação dos itens.
10. Divisão de ganhos.

Papéis atribuídos pela PCREX à ancoragem governamental:

1. Promoção do Projeto Centros/Redes de Excelência. Organização de novos programas de incentivo a esses projetos.
2. Estímulo à aplicação e desenvolvimento de novas tecnologias.
3. Elaboração de leis de proteção e incentivo à aplicação de recursos em tecnologia e em redes de excelência.
4. Financiamento preferencial a projetos de redes permanentes e de boa ancoragem empresarial, social ou acadêmica.
5. Aporte inicial de recursos para a formação de empresas com vistas à exploração das tecnologias desenvolvidas.
6. Negociação com organismos internacionais para a busca de recursos para aplicação em P&D.
7. Desenvolvimento de projetos estruturantes conjuntos.

Papéis da ancoragem empresarial ou acadêmica descritos em uma mesma seção do livreto PCREX (PETROBRAS, 2008c):

1. Desenvolver conjuntamente tecnologias, equipamentos ou softwares. Realizar projetos de P&D por encomenda.

2. Comercializar tecnologias, serviços, consultoria técnica, representando o Centro/Rede nos mercados nacional e mundial.
3. Publicar artigos técnicos, promover cursos, livros, palestras e seminários de alto nível, para ou pelo Centro/Rede.
4. Participar de *Joint Ventures* para elaboração de projetos de cooperação tecnológica e participar de projetos multiclientes.
5. Buscar recursos junto aos fundos de fomento para pesquisas de interesse do Centro/Rede.
6. Criar instituições e laboratórios de alta tecnologia.
7. Organizar grupos de suporte permanente às instituições líderes do Centro/Rede.

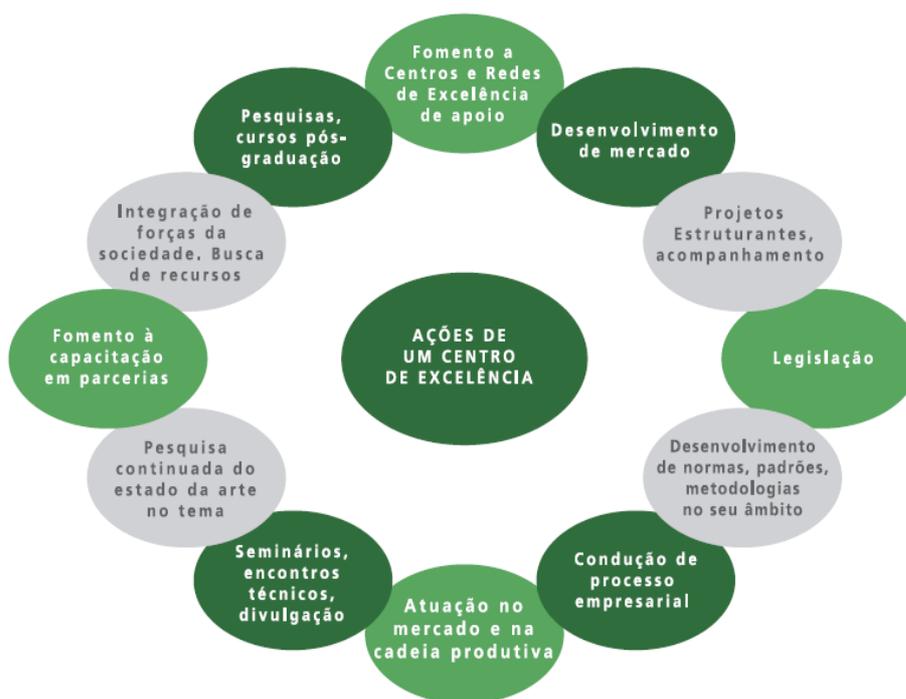


Figura 12: Algumas Ações dos Centros/Redes de Excelência PCREX

Fonte: Petrobras, 2008c.

Atualmente, a metodologia oferece seis configurações de arranjos, decorrentes do aprendizado acumulado com os empreendimentos implantados na última década, porém, o Modelo Básico apresentado na página 96 constitui a matriz a

partir da qual as variações são construídas.

Desde 1996, quando foi implantado o Cegeq, protótipo da PCREX, a metodologia Centros/Redes de Excelência Petrobras/Coppe orientou a formação de vários empreendimentos e, em março de 2008, havia 16 projetos implantados e/ou em implantação com liderança da Petrobras, sendo oito inseridos no PROMINP - Programa de Mobilização da Indústria Nacional de Petróleo e Gás Natural, coordenado pelo Ministério de Minas e Energia e pela Petrobras, além de dois Centros em formação por Órgãos do Governo Federal, na área de transporte e saúde, a Rede de Tecnologia Social - RTS, criada por um grupo que reúne a Petrobras, o Governo Federal e várias empresas, e uma ONG que conta com o apoio da Petrobras e da Prefeitura do Rio de Janeiro. Os gestores da metodologia defendem que esse modelo de organização pode ser aplicado na indústria privada, em hospitais, por prefeituras, governos estaduais, enfim, qualquer entidade que busque desenvolvimento contínuo e sustentado no patamar da excelência.

Estimular a interação U-I-G para promover desenvolvimento econômico e social é um vetor fortemente enfatizado nas diretrizes das Políticas Públicas de C&T e Desenvolvimento Industrial do Governo Federal: PITCE - Política Industrial, Tecnológica e de Comércio Exterior (BRASIL.GOVERNO FEDERAL, 2003); PACTI - Plano de Ação de Ciência, Tecnologia e Inovação para o Desenvolvimento Nacional (MCT, 2007) e PDP - Política de Desenvolvimento Produtivo (BRASIL. GOVERNO FEDERAL, 2008), e a metodologia PCREX parece constituir um modelo prático para a efetiva implementação das idéias.

Uma vez conhecidas as diretrizes da Metodologia PCREX, passa-se à

apresentação do Cegeq – Centro de Excelência em Geoquímica da Petrobras, primeiro empreendimento estruturado com base na versão original da Metodologia PCREX: o Projeto Centros/Redes de Excelência Petrobras - PCE. Vale salientar que os aperfeiçoamentos introduzidos na metodologia entre 1996 e 2008 versam principalmente sobre a governança do mecanismo e/ou consistem na apresentação de modelos derivados do Modelo Básico, desenvolvidos em função das especificidades das situações nas quais a PCREX foi aplicada, sem alterar sua configuração inicial.

A introdução ao caso Cegeq-Coppe inclui a contextualização da área da Geoquímica na Petrobras, o que permite compreender a relevância do objeto estudado para o alcance das metas da empresa.

5.3 A GEOQUÍMICA NA PETROBRAS

A aceleração do desenvolvimento da área da geoquímica do petróleo no mundo data do final da década de 60, início dos anos 70, e a Petrobras acompanhou esse processo desde o início, conforme informa o geólogo Justo Ferreira, então chefe do Setor de Exploração do Cenpes e responsável pela implantação da área da geoquímica na Petrobras. Em 1973, após a conclusão de curso de especialização e estágio em geoquímica do petróleo no exterior - EUA e França - três geólogos da Petrobras foram incumbidos de estruturar a área de geoquímica no Cenpes, então parte do Setor de Exploração. Os primeiros anos foram dedicados à montagem dos laboratórios, treinamento e contratação de pessoal, e foram marcados pelo intenso

contato com o exterior, inclusive a contratação de serviços que ainda não eram realizados pela Petrobras. Em 1978, a geoquímica estava bem desenvolvida e se tornou um setor independente, o Setor de Geoquímica - Segeq. Na década de 70, dada a necessidade de formar profissionais qualificados, montou-se uma cadeira de Geoquímica do Petróleo no Curso de Geologia da UFRJ, porém, por falta de “estrutura de apoio”, a iniciativa foi descontinuada, segundo o geólogo.

A área da geoquímica é de fundamental importância para as empresas petrolíferas, visto que auxilia na seleção das áreas e profundidades mais favoráveis à existência de petróleo, a partir do estudo das rochas com um enfoque químico, conforme esclarece o geólogo. A geoquímica do petróleo é uma cadeira da geologia e está presente em todo processo de exploração do petróleo, contribuindo para a descoberta de petróleo novo e o conseqüente aumento das reservas petrolíferas do país. Enquanto a geofísica determina a existência de estruturas geológicas capazes de acumular petróleo em uma determinada região, o desafio da geoquímica é identificar a presença de rochas potencialmente geradoras de petróleo, por meio de análises paleotermométricas. Cabe à geoquímica dizer se as rochas potencialmente geradoras de petróleo efetivamente geraram petróleo.

O geólogo destaca que, nos primeiros anos de atuação, o Segeq prestava serviço técnico de geoquímica para outras companhias estrangeiras, com foco inclusive no “retorno de experiências”. Quanto à evolução da área de geoquímica na Petrobras, o geólogo define como “explosiva”: uma área em contínuo crescimento, que não se limita a acompanhar o desenvolvimento mundial, mas busca dar “passos à frente”, o que revela o foco na inovação e na busca da excelência. O pesquisador da

Geoquímica do Cenpes, Eugênio Vaz dos Santos Neto, PhD., assim define os desafios e a centralidade da área para o sucesso da empresa:

O suporte [da Geoquímica] ao E&P [Setor de Exploração e Produção de Petróleo] e esporadicamente à Área Ambiental é essencial para o desenvolvimento satisfatório das atividades da Petrobras, com sucesso exploratório, nessa campanha de procurar petróleo, sempre em maiores volumes, no menor tempo com os menores gastos. (PESQUISADOR DO CEGEQ, 2008, informação verbal)

5.3.1 A Dinâmica do Segeq de 1991 a 1996

Segundo o Livro do Cegeq (CEGEQ, 1996), que traz a proposta de implantação do Centro de Excelência aprovada pela diretoria da Petrobras, a década de 90 registrou a intensificação da internacionalização das atividades do Setor de Geoquímica da Petrobras, fortalecendo o reconhecimento da alta qualidade de seus serviços: inúmeros projetos contratados e projetos conjuntos foram realizados pelo Segeq para empresas petrolíferas da América Latina. Somente entre 1995 e 1996, nove projetos internacionais foram executados, gerando uma receita de US\$ 343,035.00. Em março de 1996, dois projetos de interesse da Petrobras e cinco projetos internacionais estavam em andamento no Segeq, com valor total de US\$ 411,165.00, quatro novos projetos internacionais já haviam sido aceitos, gerando a expectativa da captação de US\$ 268,890.00, e 17 novas propostas haviam sido apresentadas, sendo um projeto multivalentes, perfazendo uma soma de US\$ 2,332,755.00. Os principais clientes eram as empresas petrolíferas do México, Venezuela, Colômbia, Argentina e Bolívia.

Entre 1991 e 1996, os técnicos do Segeq participaram de 62 conclaves,

sendo 26 no exterior - no total, 170 trabalhos foram apresentados, o que contribuiu para despertar o interesse de diversos centros de pesquisa e companhias de petróleo internacionais por se associarem ao Segeq na execução de trabalhos de pesquisa e de avaliação do potencial petrolífero de bacias sedimentares. Contatos apontavam para a possibilidade da realização de outros serviços de Geoquímica Orgânica na América Latina, África e Oriente Médio, enquanto companhias de petróleo da Europa e da América do Norte solicitavam averiguar a possibilidade do Segeq executar serviços de análises geoquímicas.

Na esfera acadêmica, técnicos do Segeq ministravam cadeiras em diversos cursos de pós-graduação da UFRJ, Unicamp, USP, UFPE, UFRGS, UFOP, UFMG, e graduação da UFRJ, UERJ, UnB, UFF, Unaerp e UFCE, além de proferir palestras e orientar dissertações e teses.

Em 1996, o Segeq contava com dez laboratórios, que realizavam todas as análises geoquímicas solicitadas pelo Sistema Petrobras, 14 técnicos de nível superior, sendo oito mestres e três doutores, 28 técnicos de laboratórios, quatro consultores externos com nível de doutorado, além de técnicos de informática e pessoal administrativo. Em 1996, seis técnicos do Segeq estavam envolvidos em cursos de pós-graduação: quatro doutorandos, sendo dois no Brasil, um nos EUA e um na França, e dois mestrados da UFRJ.

No ano da aprovação do Cegeq, o Setor de Geoquímica da Petrobras cumpria a seguinte missão:

Pesquisar, desenvolver e aperfeiçoar tecnologias relacionadas à Geoquímica do Petróleo e Ambiental, visando dar suporte às atividades exploratórias do Sistema Petrobras, bem como participar de atividades de disseminação do conhecimento, como um centro de excelência. (CEGEQ 1996)

A liderança do Segeq identificou, no aumento significativo da demanda mundial por serviços de Geoquímica Orgânica, uma oportunidade estratégica que permitiria ampliar os recursos disponíveis na Petrobras para investimentos em P&D, bastante escassos na época, segundo o coordenador do Centex, e expandir o reconhecimento internacional da excelência tecnológica do Segeq. Vários benefícios indiretos da comercialização internacional dos serviços foram identificados: novos negócios e oportunidades para Petrobras e Braspetro, o acesso ao conhecimento geológico e geoquímico de outras áreas de exploração de petróleo, impacto positivo na motivação dos técnicos do Segeq e um estímulo à busca contínua da melhoria dos processos internos, em decorrência da maior exposição externa. A estrutura laboratorial instalada, a qualidade dos serviços e produtos gerados pelo Segeq e a proximidade entre as línguas portuguesa e espanhola acenavam para amplas oportunidades na América Latina, alvo prioritário do negócio. (CEGEQ, 1996)

Foi nesse contexto que surgiu a idéia de transformar o Setor de Geoquímica no Centro de Excelência em Geoquímica, “um núcleo irradiador de conhecimento tecnológico, com energia e brilho próprios” (CEGEQ, 1996, p.33), com “postura comercial profissional e pró-ativa” (*idem*, p.17) frente ao “significativo aumento de demanda por serviços geoquímicos no cenário internacional” (*idem*, p. 16).

Um Centro de Excelência na área tecnológica é, naturalmente e por definição, um núcleo reconhecido externamente por sua competência, modernidade e competitividade, com intercâmbios estabelecidos com as melhores instituições congêneres do mundo para o desenvolvimento de tecnologias pioneiras e capaz de disseminar o conhecimento adquirido para a sociedade na qual está inserido, incentivando e facilitando o crescimento desta, seja no meio acadêmico ou escolar, seja no meio empresarial e até mesmo governamental. (CEGEQ 1996, p. 32)

Na década de 90, os pesquisadores da área da Geoquímica do Petróleo enfrentavam o desafio de entender melhor os sistemas petrolíferos de bacias sedimentares, visando diminuir os riscos exploratórios, e desenvolver programas de modelagem tridimensional, uma das áreas de especialização dos cursos de pós-graduação em engenharia ministrados pela Coppe.

5.4 O CENTRO DE EXCELÊNCIA EM GEOQUÍMICA - CEGEQ E O MECANISMO CEGEQ-COPPE

Nós vemos o Centro [de Excelência] como um mecanismo ótimo para expandir nossas atividades, realizar além do que nós conseguiríamos realizar sozinhos. (COORDENADOR DO CEGEQ, 2008, informação verbal)

O Cegeq foi concebido por iniciativa do então coordenador do Programa de Centros de Excelência - PCE: a primeira versão da PCREX, e atual coordenador do Centex, e o então Chefe do Segeq/Cenpes, engenheiro Márcio Rocha Mello, que defendiam que a criação do Cegeq viria a criar cenários de novas parcerias e negócios para a empresa. A energia da liderança é essencial à implantação de um Centro de Excelência, conforme destaca Luiz Landau, o coordenador do projeto Cegeq na Coppe.

O Márcio era uma pessoa muito audaciosa, sonhadora. Ele sonhou muito na criação do centro porque ele via nessa parceria entre duas excelências uma oportunidade para convergir para outras, outros horizontes, o exterior. (COORDENADOR DO PROJETO CEGEQ NA COPPE, 2008, informação verbal)

A ancoragem do Cegeq na Coppe atendia à proposta de complementaridade de competências que está na base da concepção de qualquer

Centro de Excelência segundo a metodologia PCREX. O somatório da *expertise* em geoquímica do Segeq e da excelência em modelagem computacional da Coppe permitiu a formação de um novo curso de pós-graduação *stricto sensu* em Sistemas Petrolíferos, na área interdisciplinar de Tecnologia para Exploração e Exploração de Petróleo e Gás da Coppe.

A proposta, aprovada pela diretoria executiva da Petrobras em agosto de 1996, transformou o antigo Segeq no Centro de Excelência em Geoquímica - Cegeq, cuja visão era tornar-se “líder mundial em Geoquímica do Petróleo”, segundo o coordenador do Centex. Na época, a definição de Centro de Excelência no PCE indicava

A qualificação atribuída a uma concentração de recursos físicos, financeiros, tecnológicos, de informação e de pessoal, localizados interna ou externamente à Petrobras, e cuja finalidade seja a obtenção de benefícios estratégicos ou financeiros para a companhia, através da resolução de problemas específicos, introdução de inovações tecnológicas ou empresariais e saltos de eficiência. (CEGEQ, 1996)

Os objetivos principais do Cegeq, elencados na proposta de implantação aprovada pela diretoria da Petrobras em 1996, eram (i) alcançar e manter a vanguarda tecnológica da Petrobras em Geoquímica do Petróleo; (ii) investir da busca e no desenvolvimento de novas tecnologias voltadas para as atividades específicas da Petrobras; (iii) criar junto à Coppe cursos de especialização e pós-graduação em Geoquímica Orgânica e desenvolver uma área de pesquisa em Sistemas Petrolíferos, para promover a capacitação técnica da equipe da Geoquímica da Petrobras e de técnicos de outras empresas petrolíferas; e (iv) aproveitar as oportunidades de negócio em Geoquímica do Petróleo que surgiam na época. A idéia original era atender muito bem à Petrobras e à demanda mundial por serviços na

área.

A Coppe foi selecionada como universidade-âncora do Cegeq em função (i) da sua reputação no cenário nacional; (ii) do nível de excelência de seus cursos de pós-graduação, segundo a avaliação da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior do Ministério de Educação e Cultura - CAPES/MEC; (iii) da proximidade física com o Cenpes - ambas as instituições estão localizadas na Ilha do Fundão, Rio de Janeiro, RJ, estado que registra a maior produção de petróleo do país; (iv) do histórico de intercâmbio entre a Coppe e a Petrobras: as primeiras parcerias datam de 1977; 2001 registrou a marca de 1000 projetos e 2006 registrou a marca de 2000 projetos realizados, o que revela uma intensificação da atividade de pesquisa em colaboração após 2001. A colaboração Cegeq-Coppe incluía a contratação de serviços, a realização de projetos de pesquisa conjunta para a Petrobras e para outras empresas petrolíferas, o desenvolvimento de tecnologia, o intercâmbio acadêmico e a comercialização de serviços e consultoria.

A assinatura do contrato com a Coppetec UFRJ ocorreu em agosto de 1997. O contrato assinado entre a Petrobras e a Fundação Coppetec elegia a fundação a entidade gestora dos recursos gerados no âmbito do Cegeq. Petrobras e Coppetec constituíram um consórcio: um instrumento que reúne duas entidades autônomas, que, por intermédio de um contrato, concordam em prestar serviços conjuntamente e decidem sobre a alocação de recursos e as formas de remuneração de cada parceiro.

A Coppetec viabilizava a venda dos serviços executados pelo Cegeq com recursos físicos e humanos do Cegeq/Petrobras e da Coppe/UFRJ. Os recursos captados eram depositados em uma conta bancária, cujos cheques eram assinados

pelo Gerente Executivo do Cenpes e o Gerente Executivo da Coppetec. A Coppe e a Petrobras eram remuneradas na proporção dos serviços realizados por cada instituição, a Coppetec recebia 10% da receita a título de pagamento pelos serviços administrativos prestados e o saldo constituía o fundo de reserva do Cegeq, aplicado na modernização das instalações e laboratórios da Coppe e do Cegeq, na compra de insumos e no desenvolvimento das atividades acadêmicas no âmbito do novo curso de especialização oferecido pela Coppe. Segundo o coordenador do Centex, essa solução institucional concebida pelos gestores do projeto resolveu a questão da gestão dos recursos captados, visto que, caso a receita entrasse diretamente na Petrobras, uma empresa estatal, o valor seria contabilizado no orçamento global e não poderia ser canalizado diretamente para o Cegeq, o que representava um obstáculo ao desenvolvimento da instituição.

O contrato entre a Petrobras e a Coppetec vem sendo renovado de cinco em cinco anos e, em 2007, a parceria Cegeq-Coppe comemorou, com festa no andar da diretoria da Petrobras, 10 anos de uma existência bem sucedida, na avaliação de seus coordenadores.

Atualmente, o coordenador do Cegeq é o Gerente da Geoq – Gerência de Geoquímica, Luiz Antônio Freitas Trindade, Ph.D, Geoquímico de Petróleo, que ocupa o cargo desde 1999. Pela Coppe, o coordenador do projeto Cegeq desde a celebração do contrato é Luiz Landau, D.Sc., Engenheiro Civil, professor titular da UFRJ, atual coordenador do curso de pós-graduação do Programa de Engenharia Civil, no Programa de Recursos Humanos da Agência Nacional de Petróleo – ANP para o setor Petróleo e Gás – PRH-ANP/MME/MCT, desde 1986, chefe do Lamce –

Laboratório de Métodos Computacionais em Engenharia da Coppe e, desde 1999, representante do Reitor no Conselho Administrativo da Fundação Coppetec UFRJ, onde atua como consultor.

Por ter sido o primeiro Centro de Excelência a ser implantado na Petrobras, o coordenador do Centex destaca que alguns aspectos da atual metodologia PCREX não foram implantados no Cegeq, sobretudo nas áreas de governança e gestão, cujo modelo acabou por se confundir com a gestão da conta corrente do Cegeq na universidade-âncora, compartilhada entre os coordenadores do projeto no Cegeq e na Coppe. Segundo o coordenador do Cegeq (2008, informação verbal), a estrutura de governança do Cegeq está assim conformada:

O grupo gestor somos nós, o professor Landau, pela Coppe e eu, aqui na Geoquímica, assessorados pelos profissionais pesquisadores da Geoquímica. A Coppetec cuida da parte administrativa e há um representante do setor de contratação do Cenpes que faz a interface com a Fundação. Não existe uma governança, com grupo gestor, reuniões periódicas formais e atas. (COORDENADOR DO CEGEQ, 2008, informação verbal)

O Cegeq é uma entidade organizacional virtual e não uma entidade jurídica; uma “marca” forte adotada pela Geoq – Gerência de Geoquímica do Cenpes na construção de parcerias em projetos cooperativos, alianças estratégicas, intercâmbio tecnológico e na participação em projetos multiclientes. A parceria permanente com a Coppe é sua característica mais evidente.

O Cegeq é uma área onde existe uma concentração de conhecimento e pessoas altamente capacitadas, que desenvolvem pesquisas de ponta no assunto e são referências nas suas especialidades. É importante uma parceria com uma universidade que permita intercâmbio, formação de pessoal, desenvolvimento de pesquisas que tragam resultados. (COORDENADOR DO CEGEQ, 2008 informação verbal)

O pesquisador do Cegeq, professor do curso de pós-graduação em Sistemas Petrolíferos da UFRJ e membro do Comitê Técnico-científico da Rede Tecnológica em Geoquímica (2008, informação verbal) avalia que a parceria Cegeq-Coppe introduziu maior agilidade na condução de pesquisa e na busca de soluções não rotineiras, além de acelerar a produção científica e o treinamento de mão-de-obra.

Ao longo de sua história, o Cegeq vem construindo redes com parceiros nacionais e internacionais: universidades, institutos de pesquisa, entidades e empresas, além de órgãos governamentais, para o desenvolvimento de sua carteira de projetos. “O principal parceiro do Cegeq é a Coppe; as demais instituições são parceiras nos projetos”, afirma o coordenador do Cegeq.

Com qualquer instituição de pesquisa que desenvolva pesquisas de ponta em temas ligados à geoquímica nós temos, de uma forma ou outra, cooperação direta, através de projetos bilaterais ou através de projetos multiclientes ou através de co-orientação de teses. Instituições renomadas estão de alguma forma cooperando conosco. [É uma] maneira de nós absorvermos e trazermos para a Petrobrás, para o Brasil, para as universidades, métodos que são desenvolvidos em outras instituições, [e que] são, dessa forma, incorporados ao nosso conhecimento. (COORDENADOR DO CEGEQ, 2008, informação verbal)

No momento desta pesquisa, a estrutura de parcerias do Cegeq inclui a Coppe, universidade âncora, 22 empresas nacionais e estrangeiras, 11 entidades nacionais e estrangeiras, 10 institutos de pesquisa, 11 universidades nacionais e 12 universidades estrangeiras, o que lhe assegura o acesso a recursos externos diversos e a uma diversidade de fontes cognitivas, fatores críticos do processo de inovação. (NOOTEBOOM, 1998). O principal critério utilizado para a seleção dos parceiros nos projetos é a competência reconhecida na área considerada; o histórico de

relacionamento com a Petrobras é um facilitador, porém, não uma condição necessária.

O diagrama abaixo, apresentado na comemoração dos 10 anos do Cegeq em 2007 representa sua rede de parceiros.

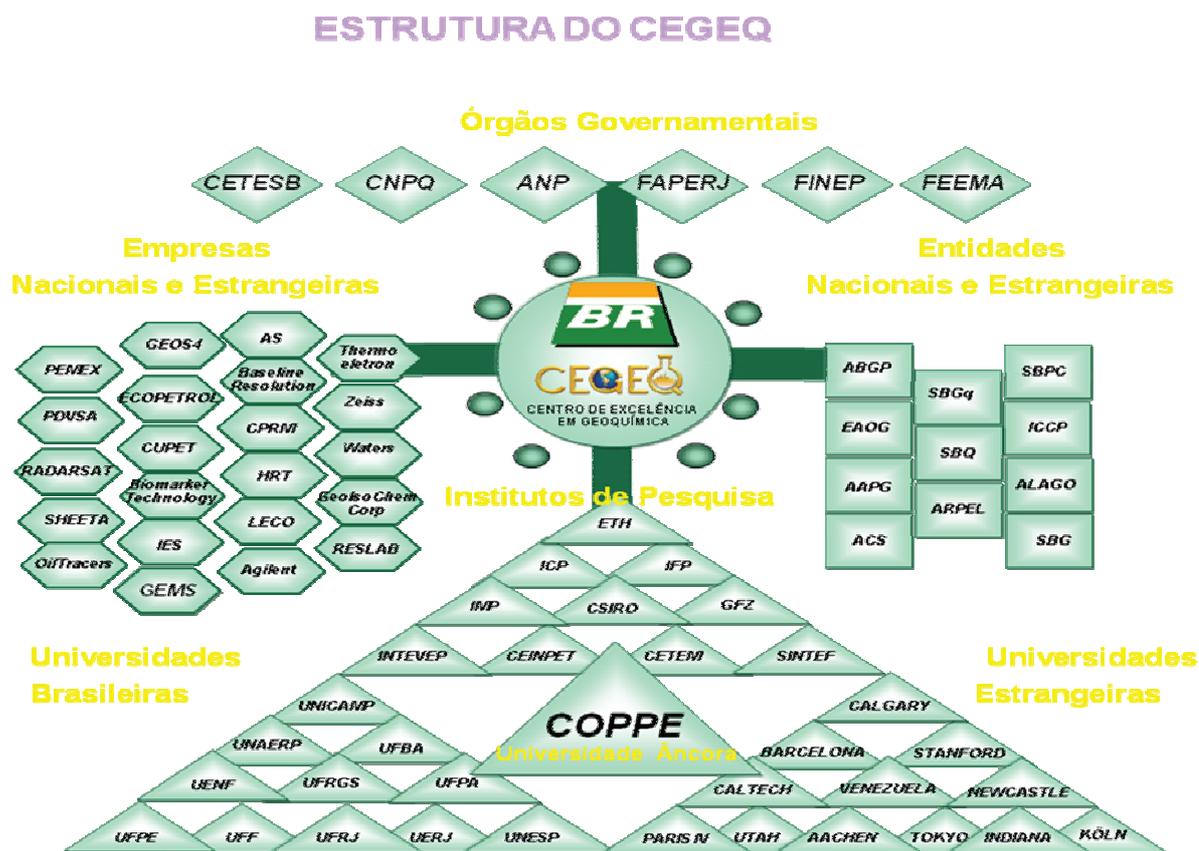


Figura 13: Estrutura do Cegeq

Fonte: Gegeq, 2007.

A larga experiência de interação com fontes externas para fins de P&D criou as bases para a implantação do Centro de Excelência, que funciona como um mecanismo de articulação entre as diversas instituições participantes. O apoio da direção da empresa revela que a colaboração é parte da estratégia de desenvolvimento da Petrobras.

[A implantação do Cegeq] é uma sinalização da empresa de que esse tipo de alianças e parcerias é algo benéfico e incentivado pela Petrobras. Uma vez que o grupo ganha esse reconhecimento como Centro de Excelência, isso funciona como um agente motivador das pessoas: as pessoas ficam motivadas pelo reconhecimento como um grupo de excelência. É sinalizado claramente que esse é o caminho. Continuem a fazer alianças e parcerias, que essa interação é lucrativa e boa para todos. O reconhecimento serve como algo que catalisa e motiva as pessoas a continuarem e buscarem ampliar até essas parcerias. (COORDENADOR DO CEGEQ, 2008, informação verbal)

O Cegeq utiliza as instalações da Geoquímica no Cenpes/Petrobras, os laboratórios da Coppe: Lamce - Laboratório de Métodos Computacionais em Engenharia, CBBR Radarsat - Centro Brasileiro de Sensoriamento Remoto e LAB2M - Modelagem de Bacias, os Laboratórios da Escola de Química e da Escola de Geociências da UFRJ e as instalações dos parceiros nos projetos. As fontes de recursos financeiros para o Cegeq são a Petrobras, o fundo setorial CT-PETRO, o CNPq - Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico do Ministério de Ciência e Tecnologia, a FAPERJ - Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado do Rio de Janeiro e, nos primeiros anos de operação, a prestação de serviços para outras empresas. O corpo técnico é composto por pesquisadores da Geoquímica do Cenpes/Petrobras e, eventualmente, de outra área do Cenpes, alunos dos cursos de graduação e pós-graduação da UFRJ e de outras IES nacionais e internacionais em programa de intercâmbio na UFRJ, professores da Coppe e das Escolas de Química e Geociências da UFRJ, técnicos contratados pela Coppe para o desenvolvimento de projetos do Cegeq e a equipe técnica dos parceiros de projetos.

Perguntado sobre a prospecção de idéias para os projetos científicos e tecnológicos e para os trabalhos acadêmicos, o coordenador do Cegeq esclarece:

Passa muito pela *brainstorming* feita pelos nossos pesquisadores da Geoquímica junto com os professores das universidades. Um mecanismo constante; fazemos algumas reuniões específicas para isso, mas muitas vezes as idéias surgem de serviços que estão sendo realizados, surgem algumas dúvidas e algumas questões que geram idéias de projetos. Procura-se sempre discutir a viabilidade de se estudar essas questões através de teses. São temas desafiadores que [...] procura-se direcionar para teses. Geralmente, no início do ano, discutindo com a Coppe, nós procuramos definir temas em potencial para teses de mestrado. (COORDENADOR DO CEGEQ, 2008, informação verbal)

O Cegeq se materializa e evolui pela aprovação e execução de Ações e Projetos Estruturantes. A definição dos projetos do Cegeq e sua distribuição entre os parceiros têm caráter participativo e conta com a colaboração dos coordenadores, dos pesquisadores do Cegeq e de professores das universidades parceiras.

O dia-a-dia do Cegeq se confunde com a dia-a-dia da Geoquímica da Petrobras. Estamos aqui desenvolvendo projetos e serviços para a área de exploração, consultoria interna. Procura-se envolver a Coppe ou outra universidade parceira quando se vê que eles podem dar alguma contribuição além do que nós faríamos somente com a equipe interna. Nós aqui, internamente, desenvolvemos os projetos só da Petrobras, aqueles projetos mais confidenciais, que envolvam dados proprietários da Petrobras que a gente não quer divulgar, e aqueles projetos mais metodológicos, que envolvem desenvolvimento de métodos ou pesquisa mais básica, são direcionados para a Coppe ou os parceiros do Centro e da Rede. (COORDENADOR DO CEGEQ, 2008, informação verbal)

O Cegeq experimentou duas fases distintas na sua história em relação à natureza de suas atividades, resultado de mudanças do ambiente institucional:

- Fase 1: 1997-2000. Denominada neste trabalho de **Mercado-Mundo**. A fase Mercado-Mundo foi caracterizada pela prestação de serviços de alto conteúdo tecnológico para outras empresas petrolíferas, buscando otimizar os recursos e competências reunidas no Cegeq e na Coppe e atingir a auto-sustentação do empreendimento. A idéia era colocar a tecnologia e o *Know-how* brasileiros em Geoquímica do Petróleo à disposição do mercado mundial, para gerar novos recursos e alavancar as pesquisas. Segundo o coordenador do projeto Cegeq na Coppe (2008, informação verbal), a fase Mercado-Mundo foi o período mais dinâmico da parceria Cegeq-Coppe, que gozava de maior autonomia de ação frente à Petrobras e à UFRJ.

- Fase 2: 2001-2008. Aqui denominada **Mercado-Empresa**. A Fase Mercado-Empresa caracteriza-se pelo encerramento das atividades de comercialização externa e pela mudança do foco para o atendimento exclusivo das necessidades da Petrobras. As mudanças foram atribuídas às alterações no ambiente institucional decorrentes da quebra do monopólio da exploração e produção de petróleo e gás natural e refino pela Lei 9.478/1997.

Mudanças na legislação introduziram, em 2006, uma nova dinâmica no perfil dos investimentos da Gerência de Geoquímica - Geoq em P&D e inaugurou um novo momento para o Cegeq, sem, no entanto, alterar o foco no atendimento exclusivo às demandas internas da empresa. Em 2006, a Geoq instituiu a Rede Tecnológica em Geoquímica - RTG, um novo mecanismo desenvolvido pelo Cenpes/Petrobras para atender a determinação da ANP - Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis que obriga a Petrobras a investir em P&D até 1% (um por cento) da receita bruta proveniente dos campos para os quais é devida a Participação Especial, sendo que até 50% do montante podem ser aplicados nas instalações da Petrobras, afiliadas e controladas, e no mínimo 50% devem ser obrigatoriamente investidos em projetos e programas conduzidos em universidades e institutos de pesquisa credenciados pela ANP. (ANP, 2008) A Participação Especial foi instituída pela Lei no. 9.478/1997, conhecida como Lei do Petróleo, como “uma compensação financeira extraordinária, devida pelos concessionários de exploração e produção de petróleo e gás natural, nos casos de grande volume de produção ou de grande rentabilidade”. (ANP, 2008)

A metodologia de construção das Redes Temáticas que orientou a formação da RTG foi desenvolvida pela Gerência de Relacionamento com a Comunidade de C&T do Cenpes. O programa de Redes Temáticas permitirá ao

Cegeq multiplicar a experiência da parceria Cegeq-Coppe, criando novos focos de excelência nas ICT participantes, o que amplia a base de conhecimento da sociedade e fortalece a posição do país como um *player* importante no mercado global de tecnologia nessa área.

O Cegeq funcionou como um agente nucleador para a Rede Temática, o mecanismo onde hoje estamos investindo tempo, verba e nossos cérebros para criar projetos inovadores e transversais envolvendo vários grupos de pesquisa em geoquímica no país. O Cegeq atuou como um mecanismo nucleador que catalisou as interações com diversos grupos, universidades, grupos de excelência em outras universidades. (COORDENADOR DO CEGEQ, 2008 informação verbal)

A interação [Cegeq-Coppe] facilitou, sobretudo, nas áreas em que a Coppe tem maior especialização, vocação: matemática, engenharia, estatística, mas não supre todas as necessidades que a Petrobras tem. Logicamente, esse modelo tem que ser alargado para outros ramos do conhecimento. [...] A Rede Temática traz outros parceiros com competências diversas. Em qualquer situação é impossível se ter em uma única instituição todas as variantes do conhecimento necessárias. ((PESQUISADOR DO CEGEQ, 2008, informação verbal)

O coordenador do projeto Cegeq na Coppe (2008, informação verbal) entende que o desafio atual é aproximar o Cegeq e a RTG para a construção de uma ampla Rede de Excelência que torne a comunidade de C&T brasileira referência mundial em Geoquímica Orgânica e de Petróleo.

Figura 14: A Rede de Excelência em Geoquímica



Fonte: Coppe, 2007

5.4.1 Fase I: Mercado-Mundo

Na época [da implantação do Cegeq], havia até dificuldades de captação de recursos. No início, nós prestávamos consultorias para outras empresas, fora do Brasil inclusive; era um mecanismo bom para ampliar nossos conhecimentos, conhecer outros centros petrolíferos, outras bacias em outras áreas do mundo [...]. Era importante para a área internacional. Com essas consultorias, teses e serviços feitos, [...] acho que nos três primeiros anos do Centro de Excelência, captavam-se recursos que eram aplicados internamente na capacitação do pessoal, treinamento, compra de equipamentos e reagentes, enfim, davam maior agilidade de gestão ao Centro. (COORDENADOR DO CEGEQ, 2008, informação verbal)

A idéia original do Cegeq não era que ele fosse descolado da Petrobras ou do Cenpes, mas que ele teria uma certa autonomia, que criava condições para se prestar assessoria tecnológica e desenvolver projetos para várias empresas da indústria do petróleo, principalmente empresas latino-americanas. O Centro começou muito com essa vocação, o de trabalhar com empresas latino-americanas. (COORDENADOR DO PROJETO CEGEQ NA COPPE, 2008, informação verbal)

Desde a sua concepção, o Projeto Centros de Excelência destaca o potencial de capitalização do conhecimento da empresa: conhecimentos na vanguarda mundial prestam-se para (i) alavancar parcerias no mesmo tema, (ii) facilitar parcerias mais abrangentes em negócios de interesse da Companhia, (iii) facilitar o lançamento de projetos multiclientes e (iv) serem comercializadas como produtos ou como prestação de serviços. (PETROBRAS, 2008c)

No período da ideação do Cegeq, havia uma grave carência de recursos para investimento em P&D na Geoquímica (COORDENADOR DO CENTEX; COORDENADOR DO CEGEQ, 2008, informação verbal) e a comercialização de serviços significou uma fonte de receita capaz de dinamizar as atividades do Cegeq e impulsioná-lo rumo à auto-sustentação. A ênfase no *marketing* e a criação de cursos de especialização estão na base de qualquer Centro de Excelência e, segundo o coordenador do Centex, o Cegeq foi bem sucedido em ambas as funções: “Nós

começamos com o maior sucesso que você pode imaginar” (COORDENADOR DO CENTEX, 2008, informação verbal).

O Cegeq recebeu autorização formal para comercializar projetos de consultoria e serviços técnicos, inclusive na área ambiental, tendo apresentado faturamento superior a US\$ 1 milhão/ano em 1998, recursos que contribuíram para a automatização de todas as operações e introdução de inteligência artificial nos softwares, o que disponibilizou o tempo dos técnicos do Cegeq para outras atividades. A parceria com a Coppe permitiu a abertura de cursos de especialização para técnicos de outras empresas petrolíferas, sobretudo Companhias Latino Americanas, uma nova fonte de recursos para o Cegeq. (COPPE, 1999)

Captavam-se recursos através dos projetos de consultoria e serviços. A verba era aplicada. O capital era investido na compra de equipamentos, treinamento de pessoal, viagens e instalação de laboratório. O dinheiro estava sempre rendendo através de aplicações. Ainda há um saldo remanescente das últimas consultorias e serviços realizados. (COORDENADOR DO CEGEQ, 2008, informação verbal)

As informações apresentadas dos próximos parágrafos foram fornecidas pelos coordenadores do Centex, do Cegeq e do projeto Cegeq na Coppe, história viva do Cegeq, visto que a história do empreendimento não se encontra compilada formalmente.

Outra estratégia de negócio do Cegeq era identificar no mercado entidades que estavam desenvolvendo tecnologias de interesse da Geoquímica e construir parcerias para o desenvolvimento conjunto de produtos. A comercialização cabia à entidade externa e a Petrobras ganhava duplamente: agregava conhecimento novo e participava nos resultados da venda. O Cegeq foi crescendo, contratou pessoal e pequenas empresas apareceram para desenvolver softwares e outros produtos. (

COORDENADOR DO CENTEX, 2008, informação verbal)

Outra proposta inovadora do Cegeq, prevista na PCREX, era a abertura de uma nova empresa para atuar no setor de serviços na área da Geoquímica do Petróleo, reunindo a Petrobras, a Coppetec e uma empresa sediada em Houston, EUA. A meta era assumir a liderança mundial em Geoquímica, em um período de alta demanda de serviços na área. Apesar das negociações terem avançado, essa idéia não chegou a ser concretizada em função da mudança da diretoria da empresa.

(COORDENADOR DO CENTEX, 2008, informação verbal)

Até a implantação dos cursos de especialização oferecidos no âmbito do Cegeq, a Petrobras enviava seus técnicos ao exterior para capacitação. A oferta de cursos no Brasil atraiu alunos estrangeiros, sobretudo, técnicos de empresas petrolíferas da America Latina, que pagavam os cursos viabilizando sua existência e contribuindo para a ampliação dos recursos do Cegeq. Os técnicos da Petrobras passaram a ser capacitados pela Coppe. A Coppe era o braço acadêmico e a Geoq disponibilizava suas instalações e seu corpo técnico para apoiar e orientar os alunos.

(COORDENADOR DO PROJETO CEGEQ NA COPPE, 2008, informação verbal)

Os primeiros alunos dos cursos de especialização e pós-graduação em Sistemas Petrolíferos vieram de empresas latino-americanas: Pemex, Copetrol, PDVSA, etc. Os técnicos dessas empresas vinham para a Coppe desenvolver projetos de pesquisa de interesse de suas empresas de origem, que naturalmente também eram de interesse da Petrobras, e voltavam com um título emitido pela UFRJ. O intercâmbio acadêmico funcionou tanto como um mecanismo de transferência e absorção de conhecimento, quanto como “uma porta de entrada da Petrobras

naqueles países, fruto dos laços pessoais criados na academia. Várias parcerias foram efetivamente criadas com a Venezuela, com o México e com outros países e frutificaram em grandes negócios". (COORDENADOR DO CENTEX, 2008; COORDENADOR DO PROJETO CEGEQ NA COPPE, 2008, informação verbal) Entre 1998 e 2001 foram defendidas oito dissertações de mestrado, todos de alunos estrangeiros: três da Venezuela, três da Colômbia e dois do México. (CEGEQ, 2007)

Na avaliação do coordenador do Centex (2008, informação verbal), a decisão de suspender a comercialização de serviços e tecnologias é questionável, visto que, na mesma época, a SHELL criou uma empresa para atuar no mercado de prestação de serviços à indústria do petróleo que se transformou em uma referência mundial. Sobre a gestão do conhecimento e das competências da empresa, o coordenador do Centex (2008, informação verbal) defende que conhecimento é um ativo capaz de gerar valor novo sem se depreciar; a empresa deve buscar otimizar seus conhecimentos, aplicando-os internamente e oferecendo-os seletivamente ao mercado, o que lhe permite multiplicar seus recursos e competências. Essas idéias estão alinhadas às propostas do paradigma da Inovação Aberta proposto por Chesbrough (2006).

Se eu tenho um conhecimento que ninguém mais tem, no primeiro momento eu o mantenho em sigilo e ganho dinheiro com isso, mas, diante da possibilidade do conhecimento ser desenvolvido e vendido por outras empresas, eu me antecipo e o comercializo, gerando mais recursos para investir mais em pesquisa, para gerar mais conhecimento, alimentando o fluxo da inovação. Ganha-se dinheiro duas vezes: na fase inicial da inovação e na fase da difusão, antecipando-se aos concorrentes. Uma tecnologia proprietária também pode ser utilizada como uma moeda de troca por outra tecnologia desenvolvida por terceiro. O mercado de tecnologia e serviço tem espaço para tecnologias simples, médias, altas e até estratégicas, cabe decidir o que pode ser dividido, negociado. Um Centro de Excelência de qualidade internacionalmente reconhecida é requisitado para vender serviços diversos, de simples análises a tecnologias estratégicas. (COORDENADOR DO CENTEX, 2008, informação verbal)

Perguntado sobre a possibilidade de se resgatar a comercialização de serviços e consultoria, o coordenador do Cegeq declara:

No momento, não se pensa sobre essa possibilidade. A fase é outra, o preço do petróleo está muito alto e a Petrobras não vê mais necessidade de se arrecadar fundos para financiar pesquisa. Com a ANP e o regime de Participações Especiais, a Petrobras está investindo em pesquisas externas, nas universidades, então não há porque voltar a arrecadar verbas para alavancar pesquisa interna no Cenpes. (COORDENADOR DO CEGEQ, 2008, informação verbal)

5.4.2 - Fase II: Mercado-Empresa

Houve uma restrição, [...] o cenário mudou. A Petrobras hoje é uma companhia bastante lucrativa, com bastante recurso, então isso não está mais sendo incentivado. Hoje, nós não prestamos consultoria, estamos focados nos projetos com a rede e nas teses. Houve uma mudança e essa transição foi gradual. [...] Hoje, o Cegeq funciona mais como uma referência, um reconhecimento e um mecanismo de articulação entre as diversas instituições participantes. Facilita muito a interação. (COORDENADOR DO CEGEQ, 2008, informação verbal)

Parece que o conceito mudou um pouco porque, com a quebra do monopólio, acho que houve uma certa releitura, uma reorientação desse tipo de atividade. A própria Petrobrás encolheu um pouco nesse sentido para entender o momento que ela estava passando, para depois ter uma reorientação. Muda um pouco: você tinha monopólio, você tinha uma certa garantia; com a queda do monopólio a coisa mudou um pouco e o Centro eu acho que mudou um pouco também. Hoje, a gente tem uma atividade em parceria muito grande, continuamos fazendo várias atividades juntos, mas essa parte de desenvolvimento de projetos para o exterior deu uma diminuída, a gente está muito focado agora nas necessidades da própria Petrobrás. (LANDAU, 2008, informação verbal)

A mudança de foco do Cegeq decorreu da implementação do Planejamento Estratégico da empresa para o período 2000-2010, elaborado na gestão de Henri Philippe Reischtul na presidência da Petrobras. Segundo os coordenadores do Centex, do Cegeq e do projeto Cegeq na Coppe, a mudança no perfil das atividades do Cegeq deveu-se às mudanças no ambiente institucional decorrentes da quebra do monopólio das atividades de exploração, produção e refino, o que

transformava antigos parceiros em potenciais concorrentes.

A abertura de um edital da ANP permitiu transformar o curso em Sistemas Petrolíferos em cursos de pós-graduação *stricto senso* abertos à sociedade. Tais cursos vêm recebendo alunos brasileiros e estrangeiros, sobretudo sul-americanos, e alguns europeus e africanos. Os técnicos do Cegeq continuam ministrando disciplinas nos cursos de pós-graduação e novos professores foram integrados à equipe.

Em 2006, a Geog organizou a Rede Tecnológica em Geoquímica - RTG, aplicando os recursos regulamentados pela ANP. A RTG garante à Geog a oportunidade de construir parcerias sustentáveis e de longo prazo com outras ICT, além da Coppe, multiplicando as competências e recursos voltados ao desenvolvimento da área da Geoquímica Orgânica. Os coordenadores do Cegeq acreditam que a experiência adquirida com a parceria Cegeq-Coppe facilita o desenvolvimento da RTG e potencializa as chances de sucesso.

Nós já tínhamos o Centro de Excelência formado, consolidado com a Coppe, instituição âncora do Cegeq, e outras universidades que participavam de projetos conosco, já havia um conhecimento inclusive entre os pesquisadores. Foi uma extensão natural e oportuna, uma formalização, um processo de integração entre as várias universidades. (COORDENADOR DO CEGEQ, 2008, informação verbal)

Você tem um Centro de Excelência que já funciona há muito tempo e já tem uma certa rede que não era formalizada. [...] Eu acredito que a Rede Temática em Geoquímica tem condições de dar um salto mais rápido em relação às outras redes porque a gente já estava mais ou menos organizado. Eu acredito que, com a introdução da Rede Temática, o Centro de Excelência vira uma Rede de Excelência; [...] várias outras universidades estão se incorporando e começa-se a trabalhar em projetos comuns. (COORDENADOR DO PROJETO CEGEQ NA COPPE, 2008, informação verbal)

A RTG desenvolve pesquisa e tecnologias de interesse da Petrobras. Atualmente, participam da RTG a Petrobras, empresa líder, e oito universidades:

UFRJ, UFF – Universidade Federal Fluminense, UERJ – Universidade do Estado do Rio de Janeiro, UFRGS – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Unicamp – Universidade de Campinas, UENF – Universidade Estadual do Norte Fluminense, CETEM – Centro de Tecnologia Mineral e Universidade Federal do Pará. Há três novas propostas de parcerias sendo avaliadas: UFBA- Universidade Federal da Bahia, PUC-RJ – Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro e UnB – Universidade de Brasília. O gestor da RTG é o gerente da Geoq e o coordenador do Cegeq. O sistema de governança é conformado por um Gestor, uma Coordenadora Executiva, que atua na interface entre os parceiros, e um Comitê Técnico-científico, composto por quatro pesquisadores da Geoq e cinco professores representantes da UFRJ, UERJ, UFRGS, UFF e Unicamp. A seleção dos parceiros tem por base a *expertise* da universidade na Área de Geoquímica e é responsabilidade do Comitê Técnico-científico, que também define os temas de pesquisa, seleciona os projetos e define as prioridades.

O orçamento da RTG para os três primeiros anos de operação totaliza R\$ 30 milhões, segundo informações fornecidas por Maria Auxiliadora Vivas, secretária executiva da RTG. Inicialmente, foram priorizados os investimentos em infraestrutura, visando equipar e capacitar os laboratórios das universidades parceiras para o desenvolvimento dos projetos da rede. Entre o fim de 2007 e o início de 2008, os primeiros projetos de P&D foram assinados. A capacitação de pessoas também está contemplada no projeto das redes temáticas. A secretária executiva da RTG ressalta a importância do projeto para a Petrobras e para o país:

A construção de Redes Temáticas significa um ganho invalorável para a Petrobras e para o país. A contribuição de toda a comunidade de C&T, aportando idéias, aportando pesquisas, que possam ser de interesse para a exploração e produção de petróleo. O país é quem vai se beneficiar com todo esse investimento em pesquisa e educação. Para um país que está em vias de desenvolvimento, um dos pontos-chaves é pesquisa e educação. Este é um investimento chave para o desenvolvimento do país. (SECRETÁRIA EXECUTIVA DA RTG, 2008, informação verbal)

O coordenador do Cegeq (2008, informação verbal) ressalta que o somatório de excelências na RTG possibilitará a realização de grandes projetos transversais que representarão contribuições significativas à base de conhecimento da sociedade brasileira.

Estamos trabalhando na montagem do projeto Sedimentos Recentes na Área Ressurgente de Cabo Frio, um grande projeto transversal que contará com a participação de todas as universidades. [...] Vai se utilizar os métodos e as metodologias que cada uma delas tem de melhor. Não é um projeto que vai envolver amostras confidenciais da Petrobras; a gente vai estudar processo de formação e deposição da matéria orgânica utilizando área recente que é um análogo às condições geológicas do passado. Vamos formar pessoal capacitado. Muitas teses serão feitas a partir desse projeto. Vamos trazer uma contribuição importante para o crescimento científico da comunidade universitária. (COORDENADOR DO CEGEQ, 2008, informação verbal)

Quanto ao relacionamento entre o Cegeq e a RTG, o coordenador do Centex acredita que a RTG pode vir a ser o braço tecnológico do Cegeq, visto que, por força do regulamento, os recursos provenientes das Participações Especiais só podem ser aplicados em universidades e institutos de pesquisa, não sendo possível introduzir outras entidades na rede (portanto não há como abraçar a cadeia de valor no tema) e só podem se relacionar com temas criticamente ligados a tecnologias do petróleo e gás natural. O Cegeq, em contrapartida, é uma grande teia que inclui todas as parcerias que interessarem à Petrobras para cobrir a abrangência do tema, incluindo aquelas que possam desenvolver temáticas não acadêmicas ou não incentivadas; o coordenador do projeto Cegeq na Coppe (2008, informação verbal)

destaca que a integração Cegeq-RTG culminará com a construção da Rede de Excelência em Geoquímica.

Na comemoração dos dez anos, GEGEQ e Coppe apresentaram um balanço das realizações no período 1998-2007.

Contribuições do Cegeq para a Petrobras (CEGEQ, 2007):

- Centro de referência mundial em geoquímica orgânica;
- Oferta da mais moderna tecnologia para solucionar problemas geoquímicos de E&P de petróleo e da geologia ambiental;
- Parceria tecnológica que tem alavancado novos negócios para a companhia;
- Construção de uma ampla rede de pesquisa;
- Aumento da experiência do corpo técnico na interpretação de sistemas petrolíferos no Brasil e no mundo;
- Expansão e qualificação do corpo técnico: 80 empregados, 42 portadores de diploma de nível superior, dentre os quais 35 são mestres e sete são doutores.
- Referência para visitantes no Cenpes em qualidade laboratorial;
- Participação em cinco projetos multiclientes;
- Produção intelectual: 472 Artigos Técnicos e 1316 Relatórios.

A Coppe apresentou seus avanços (COPPE, 2007):

- 1996 - Incorporação do curso de Sistemas Petrolíferos na área interdisciplinar de Tecnologia para Exploração e Exploração de Petróleo e Gás: 8 dissertações de mestrado (Colômbia, México e Venezuela) entre 1997 e 2001.
- Difusão dos conhecimentos gerados pela interação com o meio externo;

- Desenvolvimento da Área Interdisciplinar de Tecnologias para a Exploração e Exploração de Petróleo e Gás;
- Expansão do Lamce - Laboratório de Métodos Computacionais em Engenharia;
- 1999/2000 Projeto CT-PETRO - Monitoramento de exsudações de óleo na margem continental brasileira utilizando imagens Radarsat como subsídio à exploração petrolífera LabSAR (CBRR);
- 1999/2000 Sensoriamento Remoto E&P e Meio Ambiente no Golfo do México;
- 1999/2000 Sensoriamento Remoto E&P e Meio Ambiente no Projeto PIATAM;
- 1999/2000 PRH - ANP/MCT - 1º. Edital PRH-02 - Formação de Profissionais de Engenharia Civil para o Setor de Petróleo e Gás. Áreas de Concentração: Engenharia Offshore, Sistemas Computacionais Orientados à Indústria do Petróleo, Sistemas Petrolíferos: Curso de pós-graduação *stricto sensu* em Sistemas Petrolíferos: duas dissertações de mestrado defendidas por alunos estrangeiros e 26, por alunos brasileiros; sete teses de doutorado defendidas por alunos brasileiros entre 2002 e 2007;
- Artigos publicados, trabalho premiado no Prêmio Petrobras Tecnologia e trabalhos apresentados em congressos nacionais e internacionais;
- 2002 Construção do Lab2M - Laboratório Multidisciplinar de Modelagem de Bacias Sedimentares e de Sistemas Petrolíferos;
- Modernização do laboratório do Instituto de Química da UFRJ;
- 2006 Integração à Rede Tecnológica em Geoquímica;
- Competência dos quadros, instalações de ponta e atuação nacional e internacional.

Uma avaliação da evolução do Cegeq por seus dois coordenadores revela alguns dos ingredientes desse mecanismo organizacional que vêm contribuindo para que a Petrobras amplie suas reservas petrolíferas e avance em relação às questões ambientais pertinentes à sua atividade, contribuindo para que a Petrobras e o Brasil conquistem novos espaços na economia baseada no conhecimento. As declarações

destacam a audácia, a coragem, a desobediência, a motivação, a busca contínua, o compartilhamento e o reconhecimento como atributos-chaves do sucesso da integração de esforços e recursos do Governo, da Indústria e da Academia.

Se a gente olhar para como a gente começou e o que a gente é hoje, a gente não podia imaginar que ia conseguir tanta coisa. Foi assim, um pouco de audácia, um pouco de coragem, um pouco de desobediência; também sem desobedecer a gente não faz nada. Não precisa desobedecer sempre, mas alguma desobediência a gente tem que fazer. Na academia a gente pode fazer um pouco mais do que do lado de lá. (COORDENADOR DO PROJETO CEGEQ NA COPPE, 2008, informação verbal)

Eu acho que aumentou muito nosso reconhecimento nacional e internacional. Acho que nós somos hoje referência em geoquímica no mundo e o Centro tem um papel importante nisso, ajudou a consolidar a imagem de excelência que nos já tínhamos. Os parceiros da universidade que trabalham conosco também estão seguindo essa linha de reconhecimento. Nossa motivação é a busca contínua pelo estado da arte e pelo compartilhamento das informações, que não fiquem restritas a uma cabeça. (COORDENADOR DO CEGEQ, 2008, informação verbal)

Na visão da Coppe, a parceria com o Cegeq deve perseguir as seguintes metas: crescer na pós-graduação, ampliar a ação externa, estabelecer a integração do Cegeq com a Rede Temática, realizar projetos de longo prazo, criar os melhores cursos de pós-graduação em rede formal com alunos itinerantes envolvendo os novos parceiros da RTG. (COPPE, 2007)

Além da satisfação dos atores com os resultados obtidos, a análise das atividades desenvolvidas no âmbito da parceria Cegeq-Coppe reforça sua aderência às propostas da Metodologia PCREX, tendo sido observado o cumprimento dos papéis definidos pela metodologia para a ancoragem acadêmica, com uma única exceção:

1. O desenvolvimento conjunto de tecnologias e softwares.
2. A realização de projetos de P&D por encomenda para o Cegeq.
3. A comercialização de serviços e consultoria técnica e a participação em

projetos de cooperação tecnológica, na fase Mercado-Mundo.

4. A criação de um novo curso de pós-graduação.
5. A publicação de artigos técnicos e a participação em eventos acadêmicos e científicos.
6. O uso de recursos do CT-PETRO e da ANP para pesquisa, estruturação do curso de pós-graduação e concessão de bolsas de estudo.
7. A modernização de laboratórios e instalações dos parceiros.

A impossibilidade de se manter grupos permanentes de suporte às atividades do Cegeq, conforme previsto da metodologia, é um entrave destacado pelo Coordenador do Projeto Cegeq na Coppe: a natureza eventual dos projetos dificulta a manutenção de uma equipe de técnicos de apoio.

Momentos críticos levam à diminuição do fluxo de projetos e aí você perde equipe. A equipe que trabalha nesse tipo de projeto não é só da universidade. Eu sou da universidade, mas a maioria de pessoas que estão aqui não é da universidade, são contratados para alguns projetos. A gente fica na corda bamba de administrar isso. Quando você tem algum motivo que encolhe essa prestação, você tem uma quebra de continuidade, e você tem perda de equipe. Para você remontar a equipe não é trivial. A gente procura sensibilizar [o Cegeq], mas é difícil. Tem que se manter uma equipe mínima para o caso do projeto voltar e para novos projetos. Os técnicos da Coppe precisam ser renumerados competitivamente porque eles estão sendo assediados o tempo todo; o mercado do petróleo está muito aquecido. A gente tem que ser competitivo. (COORDENADOR DO PROJETO CEGEQ NA COPPE, informação verbal, 2008)

Após a revisão da literatura, a descrição do modelo de análise e a apresentação do caso, o trabalho avança para a análise do caso Cegeq-Coppe.

6 ANÁLISE DO CASO: CEGEQ-COPPE

6.1 À LUZ DO MODELO DE INOVAÇÃO HT

6.1.1 O Surgimento de Mecanismos Híbridos na Interface U-E-G

Um dos pilares do Modelo de Inovação HT é o surgimento de mecanismos híbridos na interface das esferas institucionais. Nesta seção, busca-se verificar se o instrumento de colaboração Cegeq-Coppe, constituído no âmbito do Cegeq, deu causa à formação de um mecanismo híbrido capaz de dinamizar a interação U-E-G e criar um Espaço de Consenso e Inovação, conforme proposto pelo referencial teórico da HT. As variáveis analisadas são os temas: criação de um mecanismo híbrido, fortalecimento da interação U-E-G e criação de um Espaço de Consenso e Inovação.

A concentração de ICT no campus da UFRJ, na Ilha do Fundão, na cidade do Rio de Janeiro/ RJ – Escolas da UFRJ e seus Laboratórios, Incubadoras e Parque Tecnológico, Cenpes/Petrobras, IEN - Instituto de Engenharia Nuclear, CETEM - Centro de Tecnologia Mineral, CEPEL – Centro de Pesquisas de Energia Elétrica, etc. - permite identificá-la como um Espaço do Conhecimento, condição necessária à alavancagem do processo inovativo, segundo a proposta do modelo HT. É

interessante notar a força de atração de um Espaço do Conhecimento sobre a economia: no momento da realização deste trabalho, a Schlumberger, empresa líder no suprimento de tecnologia e gerenciamento de projetos na área de petróleo, parceira e fornecedora da Petrobras, discute a implantação de um Centro de Pesquisa na Ilha do Fundão, para se beneficiar da sinergia com as demais ICT ali instaladas. Etzkowitz (2002) alerta, no entanto, que a simples concentração de ICT não é condição suficiente para o desenvolvimento econômico e propõe a criação de outros dois espaços: o Espaço do Consenso e o Espaço da Inovação. O Espaço de Consenso é um lugar de interação, onde pessoas com diferentes experiências e perspectivas se reúnem com o propósito de gerar novas estratégias e idéias e o Espaço da Inovação consiste na criação de um novo mecanismo organizacional que busca realizar os objetivos articulados no Espaço de Consenso.

A PCREX, que orientou a formação do Cegeq, define Centro de Excelência como a reunião de recursos físicos, financeiros, de conhecimentos, tecnologias e metodologias, disponíveis em empresas, entidades diversas e ICT, nacionais e do exterior, e nos Órgãos do Governo, por iniciativa de lideranças que almejam (i) alcançar e manter a supremacia em um campo escolhido; (ii) gerar produtos, processos ou serviços de alta qualidade, para uso próprio ou no mercado e (iii) valorizar os elos da rede formada e das pessoas envolvidas. (PETROBRAS, 2008) De forma semelhante ao proposto pelo modelo teórico da Inovação HT, o modelo PCREX busca fortalecer a relação U-E-G criando um mecanismo de articulação que facilite a interação das instituições e permita a otimização dos recursos tangíveis e intangíveis de cada participante nos esforços de criação e introdução de valor novo

no mercado, promovendo o desenvolvimento dos parceiros e da sociedade pela ampliação do estoque e uso de conhecimento. O modelo PCREX extrapola a tradicional relação U-E, focada no desenvolvimento de projetos pontuais de pesquisa contratada, pesquisa conjunta, contratação de serviços e/ou consultoria, ao incluir (i) caráter permanente, (ii) busca da excelência, (iii) foco na vanguarda do conhecimento e na sustentabilidade e (iv) interesse pela comercialização do resultado da pesquisa, o que sugere uma abordagem mais sistêmica e abrangente do processo de inovação tecnológica e organizacional.

Há diversas tipologias que abordam os instrumentos de colaboração firmados entre empresas e universidades e, segundo Pirró e Longo e Oliveira (2000), existem diferentes interpretações do que seja um Centro de Excelência. Neste trabalho, aceita-se a denominação original escolhida pelos formuladores da metodologia, em função das características citadas no parágrafo anterior. À luz da proposta de Pirró e Longo e Oliveria (2000), o arranjo cooperativo Cegeq-Coppe constitui um mecanismo gerado de forma induzida pela Petrobras, consolidado por meio de uma aliança formal contratada entre uma empresa e uma universidade. O título de excelência foi outorgado ao Cegeq pela própria empresa, a partir de um processo interno de avaliação do histórico de atividades do Setor de Geoquímica do Cenpes/Petrobras: publicações em revistas, periódicos e anais de congressos, nacionais e internacionais, apresentação de trabalhos em eventos acadêmicos nacionais e internacionais, projetos desenvolvidos para a Petrobras, projetos internacionais e a capacitação profissional do corpo técnico. Ao assumir o valor "EXCELÊNCIA", Cegeq e Coppe se comprometem com a busca contínua do estado

da arte em sua área de atuação, uma atitude capaz de estimular as pessoas à superação de barreiras e limites, segundo os coordenadores do empreendimento.

O Organizador da Inovação, portanto, é a empresa, que liderou a implantação do Cegeq e tomou a iniciativa de propor à Coppe a ancoragem do empreendimento, introduzindo em sua lógica de atuação uma inovação organizacional que acelera o processo de inovação tecnológica, conforme proposto pelo modelo HT. A ancoragem permitiu somar as competências do Cegeq em Geoquímica Orgânica com as competências da Coppe em modelagem computacional e geoestatística, para juntas enfrentarem o desafio de encontrar soluções tecnológicas que reduzam os riscos exploratórios, os custos e o tempo investidos na prospecção de petróleo e mitiguem os impactos ambientais decorrentes das atividades da Petrobras, em um esforço contínuo de superação dos limites científicos e tecnológicos.

A comemoração dos 10 anos da parceria Cegeq-Coppe em 2007 e a renovação do contrato de cooperação por mais cinco anos permitem inferir sobre a satisfação das instituições com o empreendimento. Segundo os entrevistados, a ancoragem do Cegeq na Coppe agiliza a relação U-E, favorece a interdisciplinaridade e promove uma maior integração entre os departamentos da UFRJ, a Coppe e o Cegeq, atendendo, dessa forma, aos propósitos de fortalecer a interação U-E-G (aqui representado pelo marco legal) e tornar menos rígidas as fronteiras das instituições, objetivos de um mecanismo híbrido no modelo HT.

O Centro facilitou também a integração dentro da Universidade. O Instituto de Química da UFRJ passou a trabalhar mais integrado com a Coppe. Eles trabalhavam de forma muito independente e, com a criação do Centro, a aproximação entre o Instituto de Química e a Coppe, de Engenharia, foi facilitada. Geociências também. (COORDENADOR DO CEGEQ)

Se a gente não interagir, vai ficar fechado aqui, a mesma visão o tempo todo. O centro é uma possibilidade de você aglutinar, colocar junto diversas disciplinas diferentes, o que é muito interessante. [...] [A ancoragem] introduziu agilidade na parceria. O caminho da contratação [entre a universidade e a empresa] é mais rápido, não precisa de concorrência, porque não se trata de serviço corriqueiro, que está na prateleira. Os contratos são para desenvolver coisas em parcerias: serviços de tecnologia não corriqueiros, de alto conteúdo tecnológico. (COORDENADOR DO PROJETO CEGEQ NA COPPE, 2008, informação verbal)

Como exposto na apresentação do caso, o Cegeq não tem uma estrutura de governança rígida e a liderança afirma privilegiar o *empowerment* como ferramenta de gestão: o compartilhamento de informações, a criação de autonomia através de limites e a substituição de hierarquia por equipes (BLANCHARD, 1996, *apud* HASTENREITER, 1998), o que tende a estimular a criatividade, a proposição de idéias e a troca de informações e conhecimentos, aspectos que favorecem a geração de inovações descontínuas, segundo Nooteboom (1999). Segundo o coordenador do Cegeq (2008, informação verbal), não há um processo formal de prospecção tecnológica no Cegeq, responsabilidade compartilhada entre os coordenadores, os técnicos do Cegeq e os professores da Coppe: a parceria Cegeq-Coppe favorece o *brainstorming* de idéias para projetos e teses. Os entrevistados destacam que o caráter permanente da relação U-E fortalece a amizade e a confiança entre os parceiros, o que reduz a inclinação ao comportamento oportunista, de acordo com Nooteboom (1999).

O Cegeq é uma antena de prospecção de idéias, tecnologias. Novas tecnologias ainda não visualizadas no horizonte de 4, 5 anos; a “obrigação” da universidade é pensar à frente e, com tempo e recursos, em consonância com a demanda tecnológica do mercado e das empresas, direcionar possíveis aplicações para esse conhecimento. [...] A parceria com a Coppe introduziu dinâmica no processo da ideação. ((PESQUISADOR DO CEGEQ, 2008, informação verbal)

No caso específico da gerência de Geoquímica, a gente tem um relacionamento muito fraterno. O Centro de Excelência permitiu esse relacionamento. As pessoas são amigas hoje em dia. Depois de um certo tempo, a confiança, você discute projetos, as portas estão abertas lá e aqui, então fica um fluxo muito saudável de ida e volta. (COORDENADOR DO PROJETO CEGEQ NA COPPE, 2008, informação verbal)

A partir do observado, pode-se afirmar que o mecanismo Cegeq-Coppe propiciou a criação de um Espaço de Consenso, nos moldes HT, onde profissionais da empresa e da universidade, de diferentes áreas científicas, se reúnem para gerar idéias e discutir a agenda de pesquisa para desenvolvimento conjunto ou para a elaboração de dissertações e teses.

O Cegeq existe, sobretudo, para o desenvolvimento da Geoquímica da Petrobras e se concretiza pela realização de projetos que atendem aos três objetivos citados anteriormente: resolver problemas existentes, manter ou alcançar a vanguarda, inovar e dar saltos significativos, portanto, constitui um Espaço de Inovação por meio do qual os projetos discutidos são viabilizados e executados. O Cegeq difunde entre seus parceiros a cultura Petrobras de vencer desafios, pensar permanentemente em superar os limites. A ancoragem na universidade amplia o espaço para o risco inerente às atividades de pesquisa, desenvolvimento e inovação e reduz os custos pela integração de recursos físicos e de conhecimento, segundo os entrevistados. Pela via da colaboração com a Coppe, o Cegeq tem ampliado a capacidade inovativa da Petrobras e fortalecido as funções precípuas da universidade de ensino, pesquisa e desenvolvimento econômico, temas desenvolvidos no próximo item.

Houve um casamento muito bom entre a parte de química, geoquímica e geológica, que é nossa especialidade, com a parte de geoestatística, programação e inteligência artificial em que a Coppe tem um conhecimento bastante grande. [...] Há uma relação ganha-ganha. (COORDENADOR DO CEGEQ, 2008, informação verbal)

O Cegeq propicia condições para que nós estejamos conectados ao que está sendo feito de mais avançado em pesquisas no mundo. Nós estamos perseguindo esta situação de estar no estado da arte do conhecimento. Para mantermos o nível de excelência isso tem que ser fomentado e buscado constantemente, no dia-a-dia. (COORDENADOR DO CEGEQ, 2008, informação verbal)

Na área de engenharia, trabalha-se com pesquisa aplicada. Qualquer empresa de petróleo ou empresa grande que necessite de tecnologia para ser competitiva tem que ter um conteúdo tecnológico muito forte e a busca nas universidades que têm essa excelência é uma maneira mais inteligente de se buscar isso. A Petrobras tem uma competência espetacular, mas ela tem essa competência graças às parcerias com as instituições de pesquisa. A relação é natural, tem que ter. Você não tem corpo técnico para atender tudo. Há grandes desafios tecnológicos. (COORDENADOR DO PROJETO CEGEQ NA COPPE, 2008, informação verbal)

Eu sou uma pessoa extremamente otimista, acho que as coisas vão dar certo; às vezes a gente arrisca, tem que arriscar. Eu arrisco bastante, aposto no sucesso, porque você tem uma certa bagagem que lhe permite ser um pouco audacioso em certos momentos. Por que? Porque você conta com parceiros. A palavra parceria vem nesse sentido; às vezes, eu posso até errar, mas na maioria das vezes eu acho que eu acerto, no sentido que eu posso contar com meus parceiros. (COORDENADOR DO PROJETO CEGEQ NA COPPE, 2008, informação verbal)

Outro aspecto destacado pelos entrevistados remete à questão da *Triple Helix Twins*: o controle social da inovação pela defesa da sustentabilidade. A realidade apresenta desafios cada vez mais complexos à ciência, a exemplo da questão ambiental, que demanda da academia e da indústria novas soluções para questões muitas vezes já estabilizadas; a superação desses desafios exige a complementação de competências e recursos e abre oportunidades para novas parcerias, a exemplo da que ocorre na Rede Tecnológica em Geoquímica.

A questão ambiental entrou muito forte; ela impõe determinadas soluções tecnológicas que não existiam. Determinadas tecnologias que já estavam estabelecidas já não são mais aceitas. (COORDENADOR DO PROJETO CEGEQ NA COPPE, 2008, informação verbal)

A análise do mecanismo de colaboração Cegeq-Coppe permite verificar sua aderência à metodologia PCREX e às propostas do Modelo de Inovação HT e ao modelo expandido da *Triple Helix Twins*, tendo sido observada a criação de um mecanismo híbrido na interface entre as esferas institucionais que busca fortalecer os vínculos entre U-E-G, promover o diálogo entre atores de diferentes *backgrounds* e alavancar o processo de inovação. A ancoragem do Cegeq na Coppe reforça a

natureza híbrida do mecanismo de articulação, que privilegia a colaboração na condução do processo inovativo da empresa. Face ao observado, é possível afirmar que o instrumento de colaboração Cegeq-Coppe deu causa à formação de um mecanismo híbrido capaz de dinamizar a interação U-E-G e criar um Espaço de Consenso e Inovação, conforme proposto pelo referencial teórico da HT.

6.1.2 Influência da Hélice Governo na Relação U-E

Nesta seção, busca-se destacar a influência do marco regulatório sobre a relação Cegeq-Coppe, em um esforço de construção de uma ponte indutiva entre os níveis macro e micro (Dagnino, 2003), dado que o Governo detém meios para promover e incentivar a interação dos agentes de desenvolvimento. O indicador é o marco legal.

Conforme destaca o Livro Branco de Ciência, Tecnologia e Inovação, publicado pelo MCT em junho de 2002, o “Estado continua a cumprir papel decisivo nos sistemas de inovação mesmo nas economias mais desenvolvidas. É o Estado que articula os atores envolvidos e promove Ciência, Tecnologia e Inovação ao financiar a pesquisa e o desenvolvimento científico e tecnológico, e manter a infra-estrutura de ensino, pesquisa e prestação de serviços tecnológicos. Além disso, estimula o desenvolvimento tecnológico privado, subsidia o processo de inovação, regula e protege os direitos à propriedade intelectual e concede proteção e incentivos diferenciados a tecnologias estratégicas e de elevado risco. Cria-se, desse modo, um ambiente favorável e estimulante à inovação, com suporte direto e indireto do setor público”(MCT, 2002, p.29). Os teóricos do Modelo HT ressaltam que o Governo

tipicamente encoraja a relação U-E por meio de mudanças regulatórias, incentivos fiscais e apoio a mecanismos intermediários como incubadoras e parques tecnológicos (ETZKOWITZ, 2005b).

O marco regulatório sobre inovação tecnológica no Brasil, segundo destaca o MCT, é constituído pela Lei de Inovação - Lei 10.973/2004, Leis Estaduais de Inovação, Lei do Bem - Lei 11.196/2005, o arcabouço legal identificado como Lei da Informática e o Processo Produtivo Básico - PPB, que trata especificamente da produção na Zona Franca de Manaus. O arcabouço legal está organizado em torno de três vertentes: (i) a constituição de ambiente propício às parcerias estratégicas entre as universidades, institutos tecnológicos e empresas; (ii) estímulo à participação de ICT no processo de inovação; e (iii) incentivo à inovação na empresa e à contratação de pesquisadores, mestres e doutores, para o desenvolvimento de atividades de P&D nas empresas (MCT, 2008). As vertentes revelam claramente a estratégia proposta pelo Governo Federal para o estímulo à inovação e ao aumento dos investimentos públicos e privados em P&D, com vistas a elevar os dispêndios brasileiros em PD&I para 1,5% do PIB até 2010.

Os principais atores neste caso são uma empresa estatal e uma universidade pública, portanto, ambas as instituições têm forte ligação com o Governo, no entanto, no âmbito do Cegeq e da Coppe, a gestão é autônoma para contratar parcerias e desenvolver projetos de pesquisa conjunta.

Marco regulatório das atividades da Indústria do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis com impacto sobre a interação Cegeq-Coppe.

Lei 9.478/1997 - Conhecida como Lei do Petróleo. Determinou a quebra do monopólio estatal da exploração, produção e refino de petróleo. No âmbito do mecanismo Cegeq-Coppe, o novo ambiente institucional levou à proibição da comercialização de serviços e projetos de consultoria para outras empresas petrolíferas, atividade autorizada na formação do Cegeq e bastante demandada ao consórcio Cegeq-Coppe, o que, segundo os entrevistados, impactou negativamente a dinâmica do empreendimento, restringiu sua autonomia frente à Petrobras e inibiu a captação de recursos para o investimento em P&D e nas instalações do Cegeq e da Coppe.

ANP - Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis. Implantada pelo Decreto no. 2.455/1998, conforme previsto na Lei 9.478/1997, a ANP aplica parte dos recursos originários dos royalties na complementação de currículos de cursos universitários, de graduação e pós-graduação, e de educação profissional de nível médio com disciplinas extras de especialização no setor de petróleo e gás natural. Lançado em 1999, o Programa de Recursos Humanos da ANP para o Setor do Petróleo e Gás (PRH/ANP-MCT) já concedeu mais de 4.500 bolsas de estudos e mantém convênios com instituições de ensino e pesquisa em 16 estados da Federação.

No âmbito da relação Cegeq-Coppe, esses recursos financiaram a implantação do curso de pós-graduação *stricto sensu* em Sistemas Petrolíferos, desenvolvido em parceria pelas duas instituições. A concessão de Bolsas de Estudo

para alunos de pós-graduação é outro instrumento de apoio às atividades de ensino e pesquisas que facilita o envolvimento de alunos nos projetos.

CT-PETRO - Fundo Setorial do Petróleo e Gás Natural. Criado em 1999, conforme previsto no artigo 49 da Lei do Petróleo, o CT-PETRO tem por objetivo “estimular a inovação na cadeia produtiva do setor de petróleo e gás natural, a formação e qualificação de recursos humanos e o desenvolvimento de projetos em parceria entre empresas e universidades, instituições de ensino superior ou centros de pesquisa do País, visando ao aumento da produção e da produtividade, à redução de custos e preços e à melhoria da qualidade dos produtos do setor. Fonte de financiamento: 25% da parcela do valor dos royalties que exceder a 5% da produção de petróleo e gás natural.” (MCT/CT-PETRO, 2008) As instituições passíveis de utilização dos recursos do CT-PETRO são as universidades e centros de pesquisa do país, públicos ou privados sem fins lucrativos. As empresas públicas ou privadas são estimuladas a participar dos projetos apoiados pelo CT-PETRO demandando o desenvolvimento científico e tecnológico de novos produtos, processos e serviços às universidades e centros de pesquisa, mediante contrapartida técnica e financeira. O repasse dos fundos do CT-PETRO é efetuado mediante a celebração de convênios pela FINEP - Financiadora de Estudos e Pesquisa com as universidades e centros de pesquisa. No âmbito do CT-PETRO, o CNPq administra a concessão de Bolsas de Fomento à capacitação de recursos humanos. Para administrar a aplicação desses recursos, foi criado um Comitê de Coordenação formado por representantes do MCT, da ANP, do Ministério de Minas e Energia, da FINEP, do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico - CNPq, do setor de petróleo e gás natural

e da comunidade de ciência e tecnologia. Para esse Comitê são atribuídas, dentre outras, as funções de definir as diretrizes gerais do Programa, o plano plurianual de investimentos, acompanhar a sua implementação e avaliar anualmente os resultados obtidos. (MCT/CT-PETRO, 2008)

As diretrizes gerais do CT-PETRO revelam a opção do Governo Federal pelo investimento nas ICT e sinaliza o caminho da parceria U-E como vetor de desenvolvimento. As regras estimulam P&D externo e buscam promover (i) a aproximação das esferas institucionais, (ii) o alinhamento de esforços para o desenvolvimento do setor, (iii) a intensificação da troca e transferência de conhecimento entre U-E e (iv) a otimização de recursos, fatores que a literatura especializada identifica como propulsores do processo de inovação. O investimento em projetos nas universidades tem reflexos evidentes nas atividades de ensino e pesquisa e na capacitação profissional dos alunos universitários, o que atende aos objetivos gerais do fundo e contribui para o adensamento da base de conhecimento da sociedade, consolidando o país como uma sociedade intensiva em conhecimento na área do petróleo. As regras para a utilização dos recursos do CT-PETRO excluem o investimento em P&D interno, necessário ao fortalecimento da capacidade de absorção de conhecimentos externos. (COHEN E LEVINTHAL, 1990)

O Comitê de Coordenação do CT-PETRO consiste em um Espaço de Consenso que conta com a participação de representantes do Governo, da indústria e da academia na discussão e planejamento do desenvolvimento sistêmico do setor. Outro espaço de consenso criado por determinação da Lei 9.478/1997 é o Conselho Nacional de Política Energética - CNPE que também reúne representantes do

Governo Federal, dos Governos Estaduais, um representante da academia e um especialista em matéria de energia com o propósito de estabelecer as diretrizes para programas específicos do setor de energia. O CNPE pode constituir comitês técnicos para analisar e opinar sobre matérias específicas, com a participação de representantes da sociedade civil, dos setores de produção e de distribuição, e dos consumidores, quando a matéria analisada lhes disser respeito. O arranjo Cegeq-Coppe utiliza os recursos do CT-PETRO para desenvolver pesquisa conjunta e o CNPq apóia as atividades por meio da concessão de Bolsas de Fomento Tecnológico aos alunos da Coppe, o que revela um impacto positivo desse marco regulatório sobre a relação U-E.

Sobre a capacidade dos fundos setoriais alavancarem o processo de inovação e a relação U-E, cabe destacar as críticas feitas pelo setor industrial na VIII Conferência ANPEI, realizada em maio de 2008, sobre o excesso de burocracia e o tempo despendido na aprovação dos projetos. Outra crítica destaca o fato de que os recursos destinados ao CT-PETRO e aos demais fundos setoriais são alocados pelo Governo Federal; são recursos condicionados ao contingenciamento financeiro do Governo Federal e, segundo o coordenador do Centex, a liberação dos recursos tem atingido cifras muito menores que as originalmente planejadas. Dados do MCT revelam que, em 2005, o CT-PETRO arrecadou R\$ 623.001.403 e liberou R\$ 16.923.799 para a capacitação de recursos humanos e R\$ 70.163.113 para o fomento a projetos institucionais para pesquisa, totalizando R\$ 87.086.912, ou seja, 14% do total arrecadado.

ANP - Resoluções 33/2005 e 34/2005 e Regulamentos Técnicos respectivos. Formalizam e tornam operável a Cláusula de Investimento em P&D incluída nos Contratos de Concessão para Exploração, Desenvolvimento e Produção de Petróleo e/ou Gás Natural celebrados pela ANP com as empresas concessionárias. Essa cláusula prevê que 1% (um por cento) da receita bruta proveniente dos campos para os quais é devida a Participação Especial deve obrigatoriamente ser investido em P&D, sendo que até 50% do montante podem ser aplicados nas instalações das empresas concessionárias, suas afiliadas e controladas, e no mínimo 50% devem ser obrigatoriamente investidos em projetos e programas conduzidos em universidades e institutos de pesquisa credenciados pela ANP. Não é permitida a inclusão de outras empresas nos projetos financiados por esses recursos. A obrigatoriedade de investimento em P&D foi determinada para a Petrobras e a SHELL. Diferentemente dos recursos do CT-PETRO, administrados pela FINEP, os recursos oriundos das Participações Especiais encontram-se nos cofres das empresas concessionárias e somente serão recolhidos à ANP caso não sejam investidos de acordo com as normas legais. Segundo o coordenador do Centex, isso agiliza a construção dos convênios e reforça o apoio do Governo à interação U-E.

Essa regulamentação permitiu à Geoquímica da Petrobras investir R\$ 30 milhões na formação da Rede Tecnológica de Geoquímica, que inclui, atualmente, sete universidades públicas de diferentes estados brasileiros e um centro de pesquisa do MCT, sendo que mais três universidades estão em fase de negociações. A obrigatoriedade instituída pela lei é um mecanismo importante de estímulo à relação U-E. No caso da Geoquímica, a experiência de colaboração Cegeq-Coppe eleva as

expectativas de êxito da RTG, segundo os entrevistados, que acreditam que o somatório de recursos e competências que a rede possibilita gerará grandes saltos de conhecimento. A Coppe participa do Conselho Gestor da RTG.

Um ator relevante na Indústria de Petróleo é o PROMINP - Programa de Mobilização da Indústria Nacional de Petróleo e Gás Natural, instituído pelo Governo Federal em 2003. O PROMINP tem o objetivo de maximizar a participação da indústria nacional de bens e serviços na implantação de projetos de petróleo e gás natural no Brasil e no exterior, atuando fortemente na capacitação de pessoas. O PROMINP já convidou o Cegeq para reuniões, a Gerência de Geoquímica já respondeu pesquisas do PROMINP, mas não há uma interação entre as instituições.

Não foi identificada, pelos entrevistados, influência direta do marco regulatório sobre inovação tecnológica, citado anteriormente, sobre as atividades do Cegeq ou sobre a relação Cegeq-Coppe. No entanto, observa-se que a Lei de Inovação dispõe sobre os instrumentos de colaboração U-E, distinguindo entre contratos e acordos de parceria, cada qual com implicações sobre as formas de remuneração das ICT e da apropriação da propriedade intelectual dos resultados de pesquisa. A relação Cegeq-Coppe é regida por um contrato que garante à Petrobras a titularidade dos resultados da pesquisa enquanto a relação U-E na Rede Tecnológica é regida por convênios que prevêm o compartilhamento da propriedade intelectual, tema que será tratado posteriormente.

Não foi identificada influência do marco regulatório nacional na formação do Cegeq em 1996 ou na sua ancoragem na Coppe em 1997, fatos anteriores à Lei do Petróleo e à intensificação do debate nacional sobre o Sistema Nacional de Inovação,

que, dentre outras iniciativas, busca promover a interação entre as empresas e as ICT, estimular a estruturação de redes e projetos internacionais de pesquisa tecnológica e incentivar as atividades de P&D nas empresas.

Os dados analisados evidenciam os esforços do Governo na criação de um ambiente institucional favorável à intensificação da relação U-E. Os mecanismos observados incluem mudanças regulatórias, instrumentos de financiamento e a criação de espaços de consenso que favorecem o diálogo entre governo, indústria e academia no planejamento do desenvolvimento do setor. As restrições impostas pelo CT-PETRO e pela ANP para a utilização dos recursos disponíveis, ao excluïrem o investimento em P&D interno (CT-PETRO) e a participação de outras empresas nos projetos (ANP-Participações Especiais), podem representar barreiras ao processo de inovação, assim como a burocracia atribuída à FINEP e o contingenciamento de verbas. A regulação do setor do petróleo e gás natural decorrente da Lei 9.478/1997 evidencia o papel central do Governo na coordenação dos esforços de inovação no país e reforça a necessidade da interação das esferas institucionais para a definição de diretrizes de desenvolvimento que contemplem o somatório das competências, recursos e meios. Percebe-se na formação da parceria Cegeq-Coppe um movimento *bottom-up*: o empreendimento nasceu como uma evolução do histórico de colaboração entre as instituições, enquanto seu desenvolvimento revela eventos *top-down*, representados pela influência do marco legal na relação. A co-existência de movimentos *bottom-up* e *top-down* em arranjos do modelo HT é enfatizado por Etzkowitz (2005a)

6.1.3 As Funções e os Efeitos Recursivos da Interação Sobre as Esferas Cooperantes

O aumento da participação da universidade no desenvolvimento econômico e a incorporação de novas funções atribuídas originalmente a outras esferas institucionais são elementos-chave do Modelo de Inovação HT. Nesta seção, procura-se investigar (i) se a universidade e/ou a empresa absorveram novas funções em decorrência do adensamento do vínculo entre elas; (ii) se a universidade ampliou sua participação no desenvolvimento econômico; (iii) o efeito da parceria para os atores cooperantes. As variáveis analisadas são as Funções Ensino, Pesquisa e Desenvolvimento Econômico.

Funções: Ensino e Pesquisa

A parceria Cegeq-Coppe levou à criação de um novo curso de pós-graduação na área interdisciplinar de Tecnologias para a Exploração e Exploração de Petróleo e Gás do Programa de Engenharia Civil - PEC da UFRJ, avaliado com nota 7 pela CAPES/MEC: Mestrado e Doutorado *stricto sensu* em Sistemas Petrolíferos, cujo foco é apresentado a seguir.

Nas atividades relacionadas a Sistemas Petrolíferos, efetuam-se pesquisas indispensáveis ao processo exploratório de bacias sedimentares, contribuindo para a diminuição dos riscos na exploração de petróleo através da construção e da interpretação de modelos integrados e dinâmicos. O foco está na formação de profissionais capazes de analisar essas bacias, estimar potenciais, configurar oportunidades exploratórias, planejar e executar projetos de exploração a partir da caracterização dos elementos-rocha geradora, rocha reservatório, rocha selo e sobrecarga - e dos processos dos sistemas petrolíferos, ou seja, a formação da trapa e o trinômio geração-migração-acumulação de petróleo. (PEC Coppe, 2008)

Atividades de ensino: Os pesquisadores do Cegeq realizam atividades docentes na

Coppe, no âmbito do curso de Sistemas Petrolíferos: participaram da elaboração da estrutura curricular do curso, ministram disciplinas e orientam pesquisas de mestrandos e doutorandos, cujos temas são discutidos entre os profissionais de ambas as instituições.

Efeitos para a empresa: O pesquisador do Cegeq destaca que o envolvimento da empresa com a atividade de ensino contribui para a formação de mão-de-obra especializada e treinada, o que reduz os custos de treinamento de pessoal. A docência também facilita a identificação de jovens talentos e amplia as fontes de idéias para a empresa, característica inerente à capacidade criativa dos alunos, cuja importância é destacada na literatura sobre a relação U-E.

Discutem-se temas e propõem-se trabalhos. O maior trunfo é o treinamento da mão-de-obra jovem. Os alunos precisam de idéias e problemas reais. A Petrobras fornece as idéias, há também o suporte financeiro oferecido pela Petrobras; a universidade fornece energia, mão-de-obra, a juventude e a energia de potenciais pesquisadores. ((PESQUISADOR DO CEGEQ, 2008, informação verbal)

A parte mais importante é a inter-relação entre as pessoas, a disponibilização de mão-de-obra por conta dos projetos e da interação com a universidade. A Petrobras pode contratá-los por meio de projetos ou como terceirizados e, com muita frequência, eles passam em concurso e tornam-se empregados na Petrobras, já treinados. ((PESQUISADOR DO CEGEQ, 2008, informação verbal)

Efeitos para a universidade: A oferta de um novo curso de pós-graduação, as dissertações e teses defendidas e as publicações geradas a partir das pesquisas tendem a reforçar a avaliação positiva da universidade pela CAPES/MEC e contribuem para o crescimento da produção científica brasileira. A interação com o Cegeq (i) confere coerência, consistência e abrangência à estrutura curricular, às linhas de pesquisa e aos projetos do curso; (ii) torna possível o acesso dos alunos à moderna infra-estrutura de laboratórios e áreas experimentais da empresa e (iii)

facilita a integração de profissionais qualificados e experientes ao corpo docente da universidade. O Cegeq possibilita a inclusão de especialistas estrangeiros no corpo docente do curso. O coordenador do projeto Cegeq na Coppe destaca que a interação com o Cegeq informa a academia sobre os desafios tecnológicos e científicos da empresa e a estimula a explorar as fronteiras do conhecimento.

O que a gente está ganhando com isso? [...] Duas oportunidades: primeiro, avançar tecnologicamente. Você está sempre demandando novas tecnologias para desenvolver os projetos cada vez melhor, agrega alunos de mestrado e doutorado em volta disso, os próprios técnicos que são contratados, eles estão se formando, são muitas vezes alunos também. Então, o que a gente tem de ganho é que, [...] com essa aproximação com a universidade, o Centro tem condições de estar sempre na fronteira e a gente está trazendo conhecimento da fronteira para a prática, para a indústria. [...] Você tem a oportunidade de trabalhar com assuntos desafiadores e isso atrai. (COORDENADOR DO PROJETO CEGEQ NA COPPE, 2008, informação verbal)

Atividades de pesquisa: A parceria tecnológica com a Coppe amplia as oportunidades para que os pesquisadores da empresa desenvolvam pesquisa básica em conjunto com os professores e alunos da universidade, atividade importante para o desenvolvimento de inovações descontínuas, mas que normalmente não é desenvolvida na empresa em função da priorização de recursos e do tempo dos técnicos e pesquisadores, envolvidos com suporte tecnológico e pesquisa aplicada voltados aos objetivos empresariais.

Contar com parcerias tecnológicas, a quem se pode propor idéias e testar hipóteses, trabalhos que normalmente não seriam feitos na empresa, porque precisam de uma pesquisa mais básica. Já com as universidades, há mais chance de dar idéias e ser parceiro em pesquisa básica, tão importante para as atividades da Petrobras, mas que normalmente não pode ser realizada internamente, por conta de priorização de recursos e tempo. [...] O Cegeq é uma forma de acelerar o crescimento da produção científica e o treinamento da mão-de-obra. ((PESQUISADOR DO CEGEQ, 2008, informação verbal)

Efeitos para a empresa: Esse mecanismo fortalece a prospecção científica e tecnológica, levanta questões para a pesquisa básica, multiplica as fontes cognitivas e

acelera a produção e difusão de conhecimento na área de Geoquímica do Petróleo, o que contribui para que a empresa opere no patamar da excelência tecnológica e possa ultrapassar as fronteiras do conhecimento, situando-se entre as empresas-líderes desse segmento.

Eu acho que através do Centro de Excelência houve, na verdade, uma expansão da nossa capacidade de pesquisa. [...] Nós criamos mecanismos para colocar em prática trabalhos de pesquisa básica através de teses, que não era possível [desenvolver internamente]. Nós estamos muito envolvidos aqui com suporte tecnológico e pesquisa aplicada muito voltada aos objetivos empresariais, mas com o Centro de Excelência, a gente pode, através da orientação de teses de estudantes desse curso de mestrado [e doutorado] que faz parte desse Centro de Excelência, utilizar conhecimentos de nossos profissionais aqui, doutores renomados, na elaboração de teses e pesquisa básica que vão nos dar mais à frente resultados. (COORDENADOR DO CEGEQ, 2008, informação verbal)

Função: Desenvolvimento Econômico

Inicialmente, cabe destacar a vocação empreendedora da Coppe que, desde 1970, quando foi inaugurada a fundação Coppetec, adota um modelo institucional de cooperação com parceiros externos: indústria, órgãos do governo e da administração pública e ICT, que se concretiza por meio da celebração de contratos e convênios para a realização de pesquisa conjunta, projetos de consultoria e prestação de serviços técnicos. Segundo o coordenador do projeto Cegeq na Coppe, o sonho de seu fundador, Alberto Luiz Coimbra, era promover a integração dos departamentos da UFRJ e buscar a aproximação com a sociedade, firmando compromisso com a inovação e com o desenvolvimento do Brasil, sem negligenciar a excelência nas atividades de ensino e pesquisa. Reforçando seu interesse em desempenhar um papel importante no processo de inovação e desenvolvimento econômico, a Coppe disponibiliza à sociedade uma Incubadora de Empresas de Base

Tecnológica, uma Incubadora Tecnológica de Cooperativas Populares, um Escritório de Transferência de Tecnologia e o Parque Tecnológico do Rio. (Coppe/2008)

O coordenador do Cegeq (2008, informação verbal) identifica na experiência de cooperação da Coppe uma fonte importante de aprendizagem, “A Coppe tem uma experiência bastante grande nessa sistemática de construir redes e parcerias que, para nós, é um ensinamento. Nós estamos aprendendo a interagir com outras universidades, uma área em que a Coppe já tem bastante experiência.”

Transferência e Produção Conjunta de Tecnologia e Conhecimento: As escolas politécnicas e de engenharia têm, tradicionalmente, um forte viés prático, porém, o adensamento do vínculo Cegeq-Coppe amplia as oportunidades de aplicação e expansão dos conhecimentos e tecnologias gerados na universidade, afirma o coordenador do projeto Cegeq na Coppe (2008, informação verbal). É possível observar que a relação U-E facilita a transferência de conhecimentos, a tradução de pesquisa em uso e a identificação de novos desafios científicos e tecnológicos que abrem campos de pesquisa e alimentam o avanço da ciência. A realização em conjunto de pesquisa básica e aplicada não constitui fato novo para os atores, como comentado anteriormente, porém, o caráter permanente da relação Cegeq-Coppe contribui para a redução da burocracia envolvida na elaboração e contratação de projetos e serviços, além de otimizar o tempo dos pesquisadores e conferir continuidade à atividade de pesquisa, potencializando as oportunidades de introdução de inovações tecnológicas no mercado.

O Cegeq [...] ajuda a Petrobras em questões mais complicadas do ponto de vista tecnológico, questões não rotineiras. Muitas vezes, não há tempo ou condições de seguir os passos normais de um projeto nos modelos determinados pela empresa. Muitas vezes se precisa fazer uma pesquisa mais rápida e intensa, e o Cegeq é uma forma de se cuidar disso, principalmente dando suporte em determinados tipos de análises e interpretações não rotineiras. ((PESQUISADOR DO CEGEQ, 2008, informação verbal)

Atividade Econômica: A constituição do consórcio entre as instituições parceiras permitiu que o arranjo Cegeq-Coppe entrasse no setor de serviços da indústria petrolífera, comercializando projetos de consultoria, serviços técnicos e laboratoriais e oferecendo capacitação profissional para empregados de empresas petrolíferas estrangeiras, o que significou a abertura de um novo mercado para o Cegeq e o fortalecimento da vocação empreendedora da Coppe. Os projetos e serviços eram realizados em parceria por técnicos do Cegeq e técnicos contratados pela Fundação Coppetec, no âmbito do projeto Cegeq por ela administrado. A comercialização de serviços ocorreu nos três primeiros anos de vigência do contrato e foi interrompida por determinação da direção da Companhia, no desdobramento do Planejamento Estratégico Petrobras 2000-2010, que buscou alinhar as atividades da empresa à nova realidade institucional introduzida com a quebra do monopólio da exploração, produção e refino de petróleo no Brasil. A Companhia alegou temer o vazamento de tecnologias estratégicas para as empresas concorrentes da Petrobras, com prejuízo para as atividades da empresa, segundo o coordenador do Centex. A partir de 2001, o Cegeq atende prioritariamente os interesses e necessidades da Petrobras e de seus sócios na exploração e produção dos poços licitados pela ANP após a Lei 9.478/1997. “Houve uma mudança gradual”, afirma o coordenador do Cegeq (2008, informação verbal). O coordenador do projeto Cegeq na Coppe (2008, informação verbal)

informa, no entanto, que o consórcio Cegeq-Coppe ainda mantém um projeto com a empresa mexicana PEMEX, um contrato de 05 anos renovado por mais cinco, e estuda reativar projetos com Cuba, porém, o professor ressalta que esses empreendimentos são pontuais e não significam um retorno à atividade de comercialização.

Efeitos para os parceiros: Os coordenadores do Cegeq e do projeto Cegeq na Coppe afirmam que a entrada do empreendimento Cegeq-Coppe no mercado de serviços gerou recursos tangíveis e intangíveis para ambas as instituições: a captação de recursos financeiros possibilitou alavancar as pesquisas, investir nas instalações do Cegeq e da Coppe, contratar técnicos para a realização dos serviços, contratar professores brasileiros e estrangeiros para ministrar cursos no âmbito do Cegeq, financiar viagens e participação em eventos acadêmicos, além de abrir portas para futuros contratos e parcerias com os então clientes e/ou alunos. Segundo os entrevistados, a interação com clientes externos (i) facilita a prospecção tecnológica; (ii) contribui para o adensamento do estoque de conhecimento da empresa; (iii) permite identificar novos negócios e oportunidades; (iv) fortalece o reconhecimento pelo mercado das *core competencies* dos parceiros; (v) atrai novos negócios; e (vi) representa uma fonte de motivação para a busca contínua da excelência com vistas a manter a posição de destaque no mercado mundial.

A função precípua da empresa é a promoção de desenvolvimento econômico, portanto, o objetivo principal da cooperação Cegeq-Coppe é aprimorar as atividades da área de Geoquímica da Petrobras com vistas a elevar os resultados da empresa. Os

produtos, processos e serviços desenvolvidos em conjunto por Cegeq e Coppe impactam diretamente a eficiência operacional do setor, cuja importância para as atividades da empresa já foi destacada.

A Autonomia das Instituições

A interação U-E no modelo HT pressupõe que as instituições cooperantes preservem sua autonomia na decisão quanto à abrangência e ao conteúdo das parcerias. No caso Cegeq-Coppe, a definição dos limites da interação e a decisão sobre a participação de parceiros externos nos projetos, o que impacta diretamente a questão do sigilo industrial, é um ponto crítico para a empresa. Cabe ao gerente da Geoq, com o apoio dos pesquisadores da Geoquímica, decidir sobre a distribuição dos projetos.

Eu [o coordenador] tenho o papel importante de identificar e saber onde estão os desafios tecnológicos, saber quem está trabalhando e desenvolvendo pesquisa de ponta, buscar alianças com esses grupos, saber distinguir bem os temas que devem ser encaminhados em projetos internos ou que podem ser feitos em projetos ligados às universidades. (COORDENADOR DO CEGEQ, 2008, informação verbal)

Não há trânsito livre dos pesquisadores da Coppe nas instalações da Geoq porque existem metas e resultados tangíveis: dinheiro e tempo e busca de soluções mais específicas, e se tratando de um negócio de alta confidencialidade, há restrições. A Petrobras não é uma universidade. A Petrobras dá suporte e interage com as universidades nos tópicos que não firam a confidencialidade e não impactem [...] na competitividade específica do negócio. ((PESQUISADOR DO CEGEQ, 2008, informação verbal)

De olho no futuro

Criação de *start-ups* de base tecnológica: Um novo desdobramento do alinhamento de esforços entre a Petrobras e a Coppe é a proposta de criação, na UFRJ, de uma

incubadora de empresas de base tecnológica para atuação na cadeia produtiva do petróleo, aproveitando os recursos do Parque Tecnológico da UFRJ, que vem recebendo investimentos provenientes da Rede Tecnológica de Geoquímica. “O Parque vai ser, normalmente, um centro, uma região de intercâmbio intelectual e tecnológico muito intenso entre Petrobras, empresas, Coppe e UFRJ.” (COORDENADOR DO PROJETO CEGEQ NA COPPE, 2008, informação verbal) A integração da empresa com a universidade para o incentivo da atividade de incubação de firmas de base tecnológica fortalece a vocação empreendedora da universidade e atribui à empresa um novo papel na promoção de desenvolvimento econômico: criar intencionalmente valor novo fora dos limites da empresa pela transferência de tecnologia e conhecimento da universidade e da empresa para *start-ups*.

A gente forma engenheiro não só para ser empregado. Esse processo está muito atrasado no Brasil. Agora é um bom momento para isso. Você vai ter necessidade, oportunidade, na cadeia de serviço, para esse tipo de coisa. Um grande benefício é a aproximação da Petrobras com os Parques Tecnológicos e com as Incubadoras. Isso é uma iniciativa fantástica. (COORDENADOR DO PROJETO CEGEQ NA COPPE, 2008, informação verbal)

Segundo o referencial teórico HT, o envolvimento sistemático de profissionais do Cegeq com atividades de ensino e pesquisa básica na Coppe caracteriza a absorção de novas funções pela empresa, assim como a parceria na comercialização de projetos de consultoria e serviços e o esforço para a criação de mecanismos de transferência de conhecimento para a indústria revelam a incorporação da nova função de desenvolvimento econômico pela universidade. A análise do mecanismo organizacional Cegeq-Coppe revela a intensificação da participação da universidade nas atividades do Cegeq. O estudo permite afirmar que

aumentou a participação da universidade no desenvolvimento econômico e que houve absorção de novas funções pela universidade e pela empresa, reforçando a aderência da parceria Cegeq-Coppe ao Modelo conceitual da Hélice Tríplice.

6.1.4 Resultados Obtidos e Efeitos sobre a Ciência e sobre a Sociedade

O objetivo desta seção é levantar, a partir do conteúdo das entrevistas, os resultados tangíveis e intangíveis produzidos pelo mecanismo Cegeq-Coppe e os efeitos da relação U-E-G sobre a economia, a ciência e a sociedade. Esse levantamento torna possível vislumbrar potencialidades da Metodologia PCREX.

Resultados da Cooperação

Os entrevistados concordam que a parceria Cegeq-Coppe nas atividades de ensino e pesquisa acelera a construção de conhecimento novo pela intensificação do intercâmbio de idéias, informações e conhecimento científico e tácito, o que intensifica os processos de *learn-by-searching* e *learn-by-cooperating*, enquanto a comercialização de serviços e a interação com atores externos favorecem o processo de *learn-by-interacting* (CASSIOLATO, 2004). A aprendizagem extrapola o limite dos produtos e processos desenvolvidos para incluir a racionalidade das instituições cooperantes.

Nós estamos lidando com empresa e universidade, é claro que nós [a empresa] temos mais conhecimento e experiência na parte de aplicação de informações para o negócio, enquanto a Coppe tem mais experiência na área acadêmica e de pesquisa. Acho que, com isso, nós aprendemos mais a lidar com integração. A Geoquímica passou a ter maior conhecimento na área da integração de diversas universidades. A Coppe faz isso muito bem. Por outro lado, a Coppe, teve uma visão mais clara da aplicação do conhecimento gerado em pesquisa no negócio de petróleo. (COORDENADOR DO CEGEQ, 2008, informação verbal)

Segundo os entrevistados, o fortalecimento da relação U-E permite otimizar os recursos tangíveis e intangíveis das instituições parceiras, multiplicar as fontes cognitivas e reduzir o tempo para a solução de problemas e introdução de inovações tecnológicas no mercado. Outras contribuições citadas incluem:

1. Contribuição para o cumprimento das metas da empresa e das Políticas Públicas que versam sobre Energia, C&T, Inovação e Desenvolvimento Sustentável;
2. A introdução de inovações tecnológicas - métodos analíticos, programas e tecnologias - capazes de reduzir os riscos exploratórios, os custos e o tempo investidos na prospecção de petróleo, a exemplo do Novo Simulador de Bacias, um projeto Cegeq-Coppe-Hewlett-Packard que aumenta a eficiência da área de prospecção na identificação de novas reservas petrolíferas;
3. A introdução de inovações tecnológicas que contribuem para mitigar os impactos ambientais decorrentes das atividades da Petrobras, melhorando os resultados financeiros, sociais e ambientais da empresa e sua reputação no Brasil e no exterior;
4. O reconhecimento da Petrobras como uma referência mundial na área de Geoquímica Orgânica e o reconhecimento da excelência da Coppe na área de modelagem computacional;
5. Aumento do intercâmbio com ICT e empresas nacionais e estrangeiras, facilitando o acesso a informações sobre outras bacias sedimentares no mundo, análogas ou diferentes das bacias brasileiras, o que auxilia na seleção de blocos para exploração e aumenta a cultura geológica dos pesquisadores do Cegeq, reforçando o grau de excelência do setor;
6. O adensamento da massa crítica de conhecimento das instituições parceiras;

7. Maior motivação das pessoas envolvidas, pesquisadores e alunos, frente aos desafios científicos e tecnológicos e à busca contínua pelo estado da arte por meio do compartilhamento de informações, da cooperação e da troca de conhecimento;
8. O fortalecimento do espírito de equipe.

Efeitos sobre a economia, a ciência e a sociedade

Além da injeção de novos recursos financeiros nas instituições e no mercado, as atividades do consórcio Cegeq-Coppe demandam a contratação de novos técnicos, provocando a abertura de postos de trabalho qualificados. Foi destacado pelos entrevistados que ao menos duas *spin-offs* nasceram no âmbito do Cegeq, um efeito não intencional que impacta positivamente a atividade econômica pela ampliação do mercado para técnicos qualificados e pelo aumento na oferta de serviços com elevado conteúdo tecnológico.

Como destacado anteriormente, a parceria Coppe-Petrobras amplia a capacidade de pesquisa da empresa e da universidade, acelera a produção científica e contribui para o avanço da ciência e da comunidade científica nas áreas em que atua, além de facilitar a identificação de novos temas de pesquisa que desafiam as fronteiras do conhecimento e alimentam a busca por novos conhecimentos. A interação Cegeq-Coppe representa um investimento integrado e bem articulado em educação e pesquisa. A oferta de um novo curso de pós-graduação em Sistemas Petrolíferos fortalece a base de conhecimento da sociedade e a formação de mão-de-obra qualificada para atuar em setor estratégico, reduzindo possíveis gargalos para o desenvolvimento do setor e do país.

A quantidade de estudantes formados, teses destacadas; ajudamos a formar pessoal altamente qualificado. Muitos vieram trabalhar conosco, outros seguiram a carreira universitária, acadêmica, e outros foram para outras empresas brasileiras ou estrangeiras. Com isso, as empresas estrangeiras que estão aqui passam a contratar mão-de-obra nacional, são brasileiros, não estão trazendo profissionais de fora. Isso é uma grande contribuição. (COORDENADOR DO CEGEQ, 2008, informação verbal)

As inovações tecnológicas desenvolvidas no âmbito da parceria Cegeq-Coppe contribuem para assegurar a uma empresa brasileira a posição de referência mundial em um setor de média-alta intensidade tecnológica. A excelência atribuída às atividades da Geoquímica permite à Petrobras prestar serviços de elevado conteúdo tecnológico, reforçando a participação do país no mercado mundial de tecnologia.

Por se tratar da Petrobras, uma empresa estatal comprometida com o desenvolvimento socioeconômico do país, pautada no princípio da sustentabilidade, com forte atuação no incentivo à cultura, os benefícios do crescimento da empresa para a sociedade ganham uma dimensão muito grande, afirma o coordenador do Cegeq (2008, informação verbal).

6.1.5 Conclusões

O desenvolvimento do trabalho autoriza afirmar que o caso Cegeq-Coppe exemplifica uma integração de esforços e recursos da universidade e da empresa em um processo sujeito às lógicas *bottom-up* (nasceu como uma evolução do histórico de parcerias entre as instituições) e *top-down* (sofre influência das ações do Governo). A cooperação de longo prazo contratada entre as instituições reforça a excelência atribuída ao Cegeq e alavanca o processo inovativo da empresa. A análise do caso

permite observar a absorção de novas funções pela empresa e pela universidade, a ampliação da participação da universidade no desenvolvimento econômico e o fortalecimento da interação universidade-empresa-governo, os três pilares sobre os quais se constrói um Modelo de Inovação Hélice Tríplice (MELLO e ETZKOWITZ, 2004).

Por ter sido o primeiro Centro de Excelência a ser implantado nos moldes da PCREX, o Cegeq pode ser considerado uma inovação organizacional com potencial para promover uma alta taxa de mudança técnica, o que atende às recomendações de Leydesdorff e Etzkowitz (1998). A análise parece demonstrar que o arranjo Cegeq-Coppe é um mecanismo híbrido, induzido pela empresa, capaz de dinamizar a interface entre U-E-G, tornando possível que cada instituição alcance seus objetivos individuais e que o arranjo cooperativo alcance seus objetivos coletivos. Assim, a empresa acelera a introdução de inovações tecnológicas no mercado, a universidade expande suas atividades de ensino, pesquisa e desenvolvimento econômico e, juntas, promovem o avanço da ciência e da tecnologia, dando um passo na direção da consolidação do Brasil como uma sociedade intensiva em conhecimento, um caminho aceito pelo Governo como vetor de desenvolvimento socioeconômico sustentável.

6.2 À LUZ DA QUESTÃO DA PROPRIEDADE INTELECTUAL

Esta seção é dedicada à análise da relação Cegeq-Coppe à luz do marco legal que disciplina a questão da apropriabilidade da propriedade intelectual dos

resultados das pesquisas realizadas no âmbito da parceria e o relacionamento entre o sigilo e a publicação, dimensões centrais da relação U-E, segundo Van Looy, Callaert e Debackere (2006). A autora deste trabalho acredita que esta abordagem permite entender como tais questões impactam a operacionalização da proposta de ampliação da participação da universidade no processo de inovação enfatizada pelo modelo HT. A análise pode contribuir ainda para a identificação de fragilidades na aplicação do modelo. As variáveis analisadas são os contratos, os acordos de parceria e o dilema sigilo x publicação.

6.2.1 Os Contratos Tradicionais

A prática tradicionalmente adotada pela Petrobras nos contratos de parcerias com ICT assegura à empresa a titularidade exclusiva sobre o resultado da pesquisa e o direito de decidir sobre o licenciamento a terceiros e a participação nos resultados desses licenciamentos. Os custos de depósito da patente são totalmente cobertos pela empresa, apenas a licença pelo direito de uso é gratuita para a empresa e para a universidade parceira: a empresa não cobra da universidade por usar a patente para uso próprio, nem a universidade cobra da empresa, segundo informações de Carlos Tadeu Fraga, diretor-executivo do Cenpes/Petrobras. (INOVAÇÃO UNICAMP, 2007)

A relação Cegeq-Coppe no âmbito do Cegeq é disciplinada por um contrato com cláusula de exclusividade, conforme destaca o coordenador do projeto Cegeq na Coppe (2008, informação verbal), porém, segundo o pesquisador, o desafio científico embutido nas questões propostas pela empresa e as possíveis contribuições

ao avanço da ciência minimizam o “prejuízo” decorrente da exclusividade. “Nos contratos com a Petrobras, tudo é dela, ela está pagando. [...] A gente fica um pouco prejudicado em relação a isso. Por outro lado, você está tendo a oportunidade de trabalhar com assuntos desafiadores e isso atrai.” (COORDENADOR DO PROJETO CEGEQ NA COPPE, 2008, informação verbal)

Em relação à política de propriedade intelectual da Petrobras, o coordenador do Cegeq (2008, informação verbal) enfatiza que a empresa evita as patentes na área de exploração para manter o sigilo industrial.

A análise do conteúdo das entrevistas sugere que a Coppe sente-se um pouco prejudicada pela cláusula da exclusividade que restringe os ganhos financeiros ao valor dos contratos celebrados. É possível observar também a relevância atribuída pela universidade ao conteúdo das pesquisas: um elemento que motiva a interação e a superação das dificuldades. A preferência da Petrobras pelo sigilo à patente remete à discussão sobre o grau de proteção oferecido pelo sistema de patentes, levantada por Chesbrough (2006).

6.2.2 Os Novos Acordos de Parceria

Segundo informações publicadas na revista eletrônica INOVAÇÃO Unicamp de 27 de agosto de 2007, a ANDIFES coordenou as negociações entre a Petrobras e as universidades federais, a Unicamp e a USP, sobre os novos contratos que regem os projetos cooperativos de pesquisa e desenvolvimento entre as instituições. O acordo fechado em 08 de agosto de 2007 resolve questões relacionadas ao período de sigilo dos projetos e ao impedimento de publicação de artigos

científicos e define regras para a apropriação da propriedade intelectual. O diretor-executivo da Agência de Inovação da Unicamp, Roberto Lotufo, acredita que o acordo possa servir como parâmetro para parcerias futuras das universidades com outras empresas. Fraga (Cenpes/Petrobras) entende que a proposta significa um avanço significativo em relação à situação atual, descrita na seção anterior. Ele acredita que o novo acordo será um indutor de maior cooperação e afirmou que a prática levará a um aperfeiçoamento do novo modelo. Um dos pontos positivos do acordo, segundo a ANDIFES, é que as parcerias com a Petrobras deixam de ser acordadas diretamente com pesquisadores ou grupos de pesquisa e passam a pertencer ao campo das relações institucionais.

Quanto ao tratamento da propriedade intelectual, o acordo contempla três situações: a primeira trata de projetos conjuntos de P&D cujas patentes sejam do interesse exclusivo da Petrobras; a segunda refere-se a patentes de interesse da universidade e a última versa sobre patentes de interesse mútuo.

1. Caso a patente interesse exclusivamente à Petrobras, a titularidade da propriedade intelectual deixa de ser exclusiva e passa a ser 80% da Petrobras e 20% da universidade; a universidade pode propor à Petrobras o licenciamento a terceiros, porém, se a Petrobras vetar o licenciamento, a empresa é obrigada a ressarcir a universidade no montante de 20% do valor do convênio. A participação nos resultados do licenciamento a terceiros passa a ser compartilhada na mesma proporção da cotitularidade: 80% para Petrobras e 20% para a universidade parceira.
2. A titularidade de patentes de interesse exclusivo da universidade ou instituto de pesquisa passa a ser 80% da universidade e 20% da empresa e os custos do depósito da patente integralmente da universidade. O direito de decidir sobre o licenciamento a terceiros é da universidade, mas a Petrobras pode propor licenciar a tecnologia a outros. Se o licenciamento contrariar interesses empresariais, a Petrobras pode exercer direito de veto. Nesse caso, a empresa deverá ressarcir a universidade no valor de 80% do que foi investido no projeto de P&D. O licenciamento a terceiros será feito sempre sem exclusividade. A participação nos resultados do

licenciamento a terceiros é compartilhada conforme a co-titularidade: 80% da universidade e 20% da Petrobras.

3. Nos casos de patente de interesse mútuo, a co-titularidade, os custos da patente e a participação nos resultados em caso de licenciamento a terceiros são divididos 50/50. O direito de decidir sobre o licenciamento a terceiro é mútuo, mas se contrariar os interesses da Petrobras, ela pode exercer seu poder de veto. Em troca, deverá indenizar a universidade no montante de 50% do valor do convênio. Assim como no caso anterior, o licenciamento a terceiros deve ser feito sempre sem exclusividade.

A secretária executiva da RTG (2008, informação verbal) ressalta que os convênios assinados com as universidades parceiras foram amplamente discutidos entre a Petrobras e a ANDIFES, o que não impede, no entanto, que negociações pontuais sejam conduzidas em casos específicos.

O coordenador do projeto Cegeq na Coppe ressalta que os novos convênios assinados no âmbito da Rede Tecnológica de Geoquímica incluem as disposições da Lei da Inovação e contemplam o compartilhamento da propriedade intelectual entre as universidades parceiras e a Petrobras, porém, enfatiza que Coppe e Cenpes ainda estão aprendendo a lidar com esse tema. O professor acredita que a estruturação e a consolidação do NIT venham a aperfeiçoar as negociações U-E.

Agora, eu acho que a coisa pode começar a tentar se resolver. As universidades federais têm que implantar os NITs – Núcleos de Inovação Tecnológica. Os NITs serão nossos advogados. Eles estão criando uma estrutura: antes, era caso a caso, tinha muita disputa. Os convênios que nós estamos assinando e os novos contratos têm que passar pela reitoria, e a reitoria tem lá o seu setor que cuida disso. [...] Nos convênios, como nas Redes Temáticas, isso já está sendo discutido na hora da negociação dos convênios. Convênio é um casamento, uma parceria, os riscos e os resultados devem ser compartilhados. Convênios são diferentes de contratos. (COORDENADOR DO PROJETO CEGEQ NA COPPE, 2008, informação verbal)

A gente é muito novo nisso. Estamos engatinhando. Não adianta você ter uma patente reservada. Número de patentes. O que significa isso, se você não está gerando nada com isso? (COORDENADOR DO PROJETO CEGEQ NA COPPE, 2008, informação verbal)

A pesquisa documental e as entrevistas revelam avanços no sentido da

implementação das disposições estabelecidas na Lei de Inovação, tanto em relação às novas modalidades de parceria U-E quanto à estruturação dos NITs. No entanto, vale ressaltar que essas novidades estão sendo introduzidas nos contratos celebrados no âmbito da Rede Tecnológica de Geoquímica e ainda não impactam o contrato Cegeq-Coppe no âmbito do Centro de Excelência em Geoquímica.

Em relação ao NIT da UFRJ, informações disponíveis no site da universidade revelam que a DPITT/UFRJ - Divisão de Propriedade Intelectual e Transferência de Tecnologia - foi contemplada com o projeto FINEP: Chamada pública MCT/FINEP/Ação Transversal - TIB (NIT) - 02/2006, para implementação e fortalecimento do NIT da UFRJ. (PR-5, 2008) O prazo de execução do projeto é de 24 meses, portanto, sua conclusão estava prevista para 2008. Em entrevista à Revista Eletrônica INOVAÇÃO Unicamp, em julho de 2007, Ângela Üller, então diretora da Coppe, destaca a oportunidade de se promover o convívio do NIT com a Fundação Coppetec, que já vinha implementando uma Política de Propriedade Intelectual. Segundo informações institucionais disponíveis no site da Coppe, "a implantação dessa Política pressupõe a atuação integrada da Diretoria de Tecnologia e Inovação da Fundação Coppetec, que atuará na esfera técnica e político-institucional, responsável pela parte operacional e financeira, e do futuro Núcleo de Inovação Tecnológica da UFRJ, titular única das tecnologias geradas, a quem caberá os procedimentos legais envolvidos nos processos de licenciamento". No entanto, conforme resalta o coordenador do projeto Cegeq na Coppe (2008, informação verbal), o tratamento da Propriedade Intelectual é uma questão muito nova e ainda não consolidada pela universidade; encontra-se em processo de aprendizagem.

6.2.3 O Dilema Sigilo x Publicação

Segundo a ANDIFES - Associação Nacional dos Dirigentes das Instituições Federais de Ensino Superior (INOVAÇÃO UNICAMP, 2007), nos contratos tradicionais com a Petrobras, as universidades são obrigadas a manter as informações do projeto de P&D sob sigilo durante 20 anos. Qualquer divulgação antes desse prazo só pode ser feita mediante prévia autorização da Petrobras. A ANDIFES defende que essa política é um desestímulo para que os pesquisadores das universidades trabalhem em conjunto com a empresa, visto que a publicação de artigos é o principal indicador de produtividade acadêmica do ponto de vista das agências de fomento à pesquisa e é o principal meio de comunicação entre o pesquisador e a comunidade científica nacional e internacional. O acordo feito entre Petrobras e ANDIFES reduz o prazo de sigilo para dez anos. As instituições podem publicar os resultados do projeto, mediante aprovação da empresa e a Petrobras passa a ter um prazo de 30 dias úteis para responder às solicitações. Se autorizar a publicação de apenas parte dos resultados ou se decidir que o artigo pode ser publicado com outra redação, a Petrobras precisa justificar sua decisão.

No âmbito da parceria Cegeq-Coppe, o conflito entre sigilo e publicação é citado pelos coordenadores do mecanismo.

Algumas dificuldades são mais associadas à publicação dos resultados das pesquisas. Existem dados que a gente procura manter mais restritos, que não sejam divulgados, enquanto as universidades têm uma necessidade clara e totalmente compreensível de publicação de resultados. Isso é um balanço; tem que se achar um bom termo. Uma dificuldade grande que nós temos aqui na Petrobras é essa. (COORDENADOR DO CEGEQ, 2008, informação verbal)

Dependendo da natureza do projeto, a Petrobras tem interesse em publicar, mas, na área de exploração, a gente procura manter proprietário mesmo, não divulgar. Para projetos aplicados, há menos parcerias. Temos mais parcerias em projetos de pesquisa básica, desenvolvimento de métodos. (COORDENADOR DO CEGEQ, 2008, informação verbal)

É raro, mas tem conflito. Uma das nossas atividades fim é a publicação de trabalho em revista. A gente é avaliado por isso. A Coppe tem uma avaliação anual pela comissão de avaliação de docentes: você tem que cumprir metas e uma delas é a publicação em revistas indexadas. Essas publicações são resultados de teses de mestrado e doutorado. Se você usa informações, dados sigilosos, não pode publicar, mas o resultado aparece na indústria, não no *paper*. [...] São questões que precisam ser tratadas com mais cuidado. Num parque tecnológico, por exemplo, você resolveu um problema no seu curso de mestrado ou doutorado a partir de um desafio proposto pela indústria; o que você poderá fazer com o seu conhecimento no mercado? Você não pode usar! (COORDENADOR DO PROJETO CEGEQ NA COPPE, 2008, informação verbal)

O estudo revela a existência de alguma tensão entre Cegeq e Coppe no que tange ao dilema sigilo x publicação, em função dos diferentes sistemas de recompensa das instituições. (DASGUPTA e DAVID, 1994; HANE, 1999, *apud* VAN LOOY, CALLAERT E DEBACKERE, 2006) O coordenador do projeto Cegeq na Coppe (2008, informação verbal) alerta que a cláusula de sigilo poderia inibir a participação de alunos nos projetos da empresa, pela necessidade que lhes é atribuída de divulgar ao mercado seus méritos acadêmicos. Um elemento capaz de minimizar o efeito negativo da exigência de confidencialidade no caso Cegeq-Coppe é a produção acadêmica do curso de pós-graduação *stricto sensu* em Sistemas Petrolíferos. No âmbito da relação Cegeq-Coppe, uma solução encontrada para o dilema sigilo x publicação se apresenta pela via da seleção dos temas de pesquisa conjunta, que, preferencialmente, se concentra nas áreas de pesquisa básica ou metodológica. Esse dado parece coincidir com os resultados da pesquisa de Van Looy, Callaert e Debackere (2006) acerca da natureza dos artigos publicados pelos professores envolvidos em projetos com empresas. Segundo os autores, nas

Engenharias Aplicadas, a maioria dos artigos é publicada na categoria *technology-oriented basic*.

6.2.4 Conclusão

A análise do caso revela que Governo, universidade e empresa têm envidado esforços para avançar na regulamentação da interação U-E. A construção de consenso entre ANDIFES e Petrobras sobre compartilhamento de resultados, licenciamento e sigilo nos acordos de parceria representa um avanço nas relações entre as universidades e a Petrobras; o acordo firmado entre as instituições pode se tornar um referencial para a celebração de novos acordos mesmo fora da esfera pública. A regulamentação das questões relacionadas ao equilíbrio entre sigilo e publicação, à PI dos resultados de pesquisa e à criação dos NITs nas ICT tende a reforçar a autonomia da universidade e a situação de equilíbrio de poder entre as instituições, criando condições para o aumento da participação da universidade no desenvolvimento econômico, segundo os teóricos do Modelo de Inovação HT.

A restrição imposta pelo dilema sigilo x publicação aos temas para pesquisa conjunta no âmbito da relação Cegeq-Coppe pode significar uma barreira, no âmbito da universidade, ao avanço da ciência e da tecnologia em áreas do conhecimento intrinsecamente ligadas às atividades da Petrobras. O *gap* entre o conteúdo da pesquisa acadêmica e os desafios da indústria tende a aumentar, o que poderia diminuir as chances do país entrar em certos mercados de produtos, processos e serviços de alto conteúdo científico-tecnológico. A opção pelo desenvolvimento interno de tecnologia crítica à competitividade da empresa tende a

anular os ganhos atribuídos ao *outsourcing* e às pesquisas cooperativas, tais como a diversidade cognitiva e a redução dos custos, dos riscos e do tempo inerentes às atividades de pesquisa. (NOOTEBOOM, 1999)

A análise do caso permite afirmar que o dilema sigilo x publicação significa um entrave ao desenvolvimento do potencial inovativo da parceria Cegeq-Coppe, não obstante os resultados positivos destacados anteriormente. Os avanços negociados entre ANDIFES e Petrobras para o tratamento dessa questão constituem um esforço no sentido de remover esse entrave da relação U-E, porém, a “recenticidade” do fato impede que se façam maiores considerações, abrindo um interessante tema para pesquisa futura.

6.3 À LUZ DO MODELO DE INOVAÇÃO ABERTA

Nesta seção, procura-se analisar o modelo de negócio Cegeq-Coppe na Fase Mercado-Mundo (1997-2000), cujas atividades consistiam na realização conjunta de P&D para aplicação interna e externa, na atuação no mercado mundial de serviços de Geoquímica Orgânica e Ambiental e na atuação da área de capacitação de mão-de-obra interna e externa. A autora deste trabalho acredita que esta abordagem pode contribuir para a identificação de um possível modelo de negócio para a interação U-E que extrapola a aplicação interna dos resultados da pesquisa conjunta e incorpora a exploração conjunta da pesquisa.

Na fase Mercado-Mundo, o mecanismo Cegeq-Coppe tinha autorização para comercializar consultoria, desenvolver projetos e prestar serviços de alto

conteúdo tecnológico nas áreas de Geoquímica Orgânica e Ambiental para outras empresas petrolíferas, além de oferecer cursos de pós-graduação *lato sensu* em Sistemas Petrolíferos para técnicos da Petrobras e de empresas estrangeiras. Segundo o coordenador do projeto Cegeq na Coppe (2008, informação verbal), a idéia era colocar a tecnologia e o *know-how* brasileiro em Geoquímica do Petróleo à disposição do mercado mundial, para gerar novos recursos, acessar novos conhecimentos e alavancar as pesquisas.

Para viabilizar essas atividades, Petrobras e Fundação Coppel constituíram um consórcio por meio de um contrato que definia a alocação e a apropriação dos recursos captados. A gestão dos recursos coube à Fundação Coppel, que era remunerada com 10% do total arrecadado a título de pagamento por prestação de serviços administrativos. A Coppe e a Petrobras eram remuneradas na proporção dos serviços e recursos que incorporavam aos projetos e serviços prestados e o saldo remanescente constituía o fundo para novos investimentos e custeio do projeto Cegeq-Coppe. Os serviços eram desenvolvidos nas instalações do Cegeq e da Coppe por técnicos contratados pelo consórcio, sob orientação de técnicos da empresa e professores da universidade.

Segundo dados da empresa, essas atividades apresentaram um faturamento superior a U\$ 1 milhão/ano em 1998, recursos investidos nas instalações do Cegeq e da Coppe, na compra de insumos, no financiamento da participação dos profissionais das duas instituições em eventos acadêmicos e profissionais e na gestão do curso de pós-graduação. A demanda crescente por serviços e projetos levou o Cegeq e a Coppe a desenvolverem a idéia de abrir uma nova empresa para atuar no

setor de serviços na área de Geoquímica do Petróleo, reunindo a Petrobras, a Coppeltec e uma empresa sediada em Houston, EUA, porém, a mudança do ambiente institucional e seus desdobramentos sobre a estratégia organizacional, comentados anteriormente, interromperam as negociações.

O estudo da Fase Mercado-Mundo à luz do modelo de Inovação Aberta revela o *inflow* de recursos tangíveis e intangíveis do Cegeq e da Coppe e de informações dos clientes: empresas petrolíferas e técnicos alunos do curso. Os *outflows* identificados são novos conhecimentos e tecnologias para aplicação no Cegeq e para a comercialização; intercâmbio tecnológico; conhecimento sobre novas bacias petrolíferas; abertura de novos mercados: serviços técnicos, consultoria e desenvolvimento de projetos e treinamento de pessoal; construção de novas parcerias e a criação de *spin-offs*. Os recursos financeiros captados, as novas parcerias e os novos conhecimentos retroalimentam o sistema que tende a avançar em autonomia em relação às fontes de financiamento e a apresentar um crescimento endógeno, podendo vir a representar um novo negócio para as instituições parceiras do empreendimento. A figura abaixo representa o Modelo de Negócio Cegeq-Coppe na Fase Mercado-Mundo.

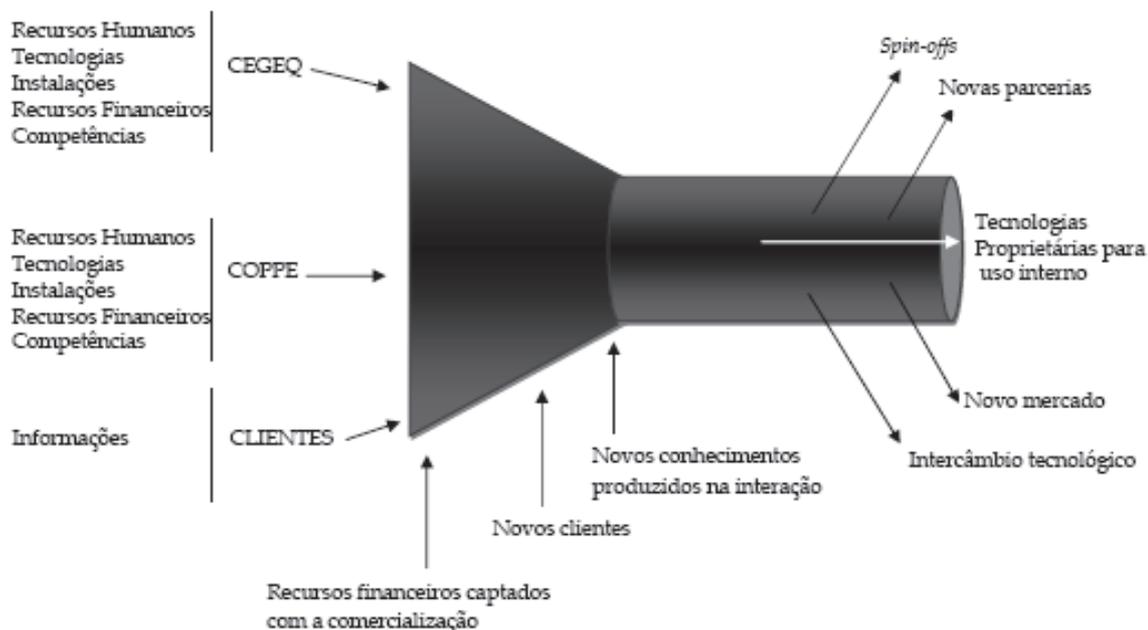


Figura 15: Modelo de Negócio Cegeq-Coppe/Fase Mercado-Mundo

Fonte: Própria autora, adaptado de Chesbrough (2006, p. 3)

6.3.1 Conclusão

A análise do modelo de negócio Cegeq-Coppe /Fase Mercado-Mundo permite identificar as seguintes semelhanças entre esse empreendimento e os fundamentos do Modelo de Inovação Aberta de Chesbrough: (i) o recurso a fontes externas de conhecimento como estratégia de inovação; (ii) *inflows* e *outflows* intencionais de conhecimento e tecnologia no empreendimento; (iii) o papel relevante do modelo de negócio proposto pela PCREX para a otimização do valor comercial de P&D; (iv) papel proativo da gestão do conhecimento e do *know-how* reunidos e/ou produzidos no âmbito da parceria Cegeq-Coppe; (v) construção de um instrumento de cooperação para desenvolvimento das atividades de P&D e comercialização.

Não foram observados licenciamento, venda ou cessão gratuita de

tecnologia proprietária no caso estudado, atividades previstas na metodologia PCREX, que a aproximam das propostas do paradigma da Inovação Aberta. No entanto, a dinâmica introduzida na relação Cegeq-Coppe pela gestão proativa das competências e recursos dos parceiros permite, na opinião da autora, afirmar que o modelo de negócio Cegeq-Coppe/Fase Mercado-Mundo tem potencial para maximizar o valor do conhecimento gerado na parceria U-E, diversificar as fontes de informações e abrir novos mercados para a tecnologia.

7 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Reunir esferas institucionais que operam segundo racionalidades distintas requer vontade de fazer, confiança nas potencialidades do trabalho conjunto e conduta ética; pressupõe desejar engajar-se em relações de cooperação do tipo ganha-ganha, onde cada um se dispõe a ceder um pouco com foco no crescimento do conjunto de atores envolvidos. Trata-se de um esforço conjunto na busca de uma solução cooperativa que permita que cada parceiro alcance seus objetivos individuais e que o todo alcance seus objetivos coletivos.

A apresentação do caso Cegeq-Coppe demonstra sua aderência ao modelo proposto pela Prática Centros/Redes de Excelência Petrobras/Coppe, o que o caracteriza como um bom exemplo da aplicação do modelo PCREX de gestão de PD&I; portanto, as questões críticas identificadas neste trabalho facilitam a compreensão das possíveis contribuições da PCREX à estruturação das atividades de pesquisa, desenvolvimento e inovação tecnológica em empresas de média-alta tecnologia, a exemplo da indústria do petróleo. A autora acredita que este trabalho também representa um referencial para novas aplicações da PCREX. Quanto à contextualização das características relevantes do ambiente no qual o objeto estudado

está inserido, vale ressaltar que a empresa ocupa a 15^a posição no *rank* das 50 maiores companhias de petróleo do mundo, é uma empresa com atividades internas de P&D maduras e com histórico de uso de fontes externas de conhecimento e tecnologia e de interação com ICT, órgãos do Governo e entidades do setor produtivo.

O estudo do caso Cegeq-Coppe permite afirmar que esse mecanismo constitui um modelo colaborativo nos moldes propostos pelo Modelo de Inovação Hélice Tríplice, tendo sido observados (i) a criação de um Espaço de Consenso e Inovação, (ii) o fortalecimento da interação U-E-G, (iii) o aumento da participação da universidade no desenvolvimento econômico e (iv) a intensificação da absorção de novas funções pela empresa e pela universidade. Assim, torna-se possível afirmar que a PCREX, que orientou a formação do mecanismo Cegeq-Coppe, constitui uma metodologia para a aplicação do Modelo de Inovação HT; conseqüentemente, pode-se atribuir à PCREX as potencialidades destacadas pelo Modelo HT: a alavancagem do processo de inovação por meio do fortalecimento da interação entre Governo, setor produtivo e academia, em um esforço de integração e otimização dos recursos e competências de cada esfera, capaz de potencializar a geração de conhecimento novo, expandir a base de conhecimento da sociedade e promover desenvolvimento socioeconômico sustentável.

Conforme observado por Dagnino (2003), o argumento HT tem influenciado as recomendações das Políticas Públicas voltadas ao desenvolvimento industrial e à C&T, a exemplo do “Compromisso pela Produção” proposto pela PICTE – Política Industrial, Tecnológica e de Comércio Exterior (2003), que supõe “promover interações institucionais e empresariais e uma articulação fina com os

sistemas educacionais e centros de pesquisa, de modo a que seja cultivado um novo ambiente industrial de cooperação". (BRASIL. GOVERNO FEDERAL, 2003, p.6) A metodologia PCREX, alinhada ao Modelo HT, parece significar um modelo prático para a materialização das diretrizes das políticas públicas e poderia vir a constituir um novo mecanismo institucional de estímulo à transferência e produção conjunta de conhecimento, no âmbito da interação U-I-G, assim como os programas de incubadoras e parques tecnológicos já incentivados pelo Governo.

A análise do caso à luz do referencial teórico da Inovação Aberta também revela o alinhamento das propostas, portanto, parece possível afirmar que o *outsourcing* de idéias, conhecimentos e tecnologias proposto pela PCREX potencializa a geração de conhecimento e valor novos, fundada na variedade e na distância cognitivas (NOOTEBOOM, 1999) introduzidas pela interação com fontes externas no engajamento em parcerias e redes de P&D e *marketing*. O Modelo de Inovação Aberta e o Modelo PCREX compartilham as premissas de que conhecimento e tecnologia são ativos que se valorizam com o uso e a gestão desses ativos deve fazer parte do modelo de negócio da organização. A autora deste trabalho acredita que a proposta dos teóricos da Inovação Aberta de transformar riscos e *spillovers* inerentes à P&D em oportunidades de negócios pode significar um novo *insight* para a estratégia dos empreendimentos PCREX.

À luz do caso Cegeq-Coppe, parece possível afirmar que a PCREX exemplifica um possível diálogo entre a lógica do Modelo de Inovação da Hélice Tríplice, fundada na interação U-I-G e na construção de Espaços de Consenso e Inovação, e a dinâmica do Modelo de Inovação Aberta, com seus múltiplos *inflows* e

outflows de recursos, conhecimentos e tecnologias, próprios e de terceiros, o que tende a potencializar as possibilidades de empreendimentos PCREX produzirem efeitos positivos sobre as instituições participantes, sobre a ciência e sobre a sociedade, conforme revelado ao longo da análise do caso.

Questões críticas da relação Cegeq-Coppe destacadas neste trabalho, que podem contribuir para orientar novas aplicações da Metodologia PCREX, referem-se à apropriabilidade da propriedade intelectual dos resultados de pesquisa conjunta e ao dilema sigilo x publicação; no entanto, pode-se observar a movimentação dos atores na busca de soluções cooperativas para esses conflitos, pelo exercício da negociação com base no marco legal – Lei 10.973/2004 – que disciplina a relação empresa-ICT. A remoção das barreiras impostas pelas questões relacionadas à PI deve estimular novas parcerias U-E, dinamizar a relação entre as universidades e a empresa e contribuir para a superação dos atuais limites de conteúdo de pesquisa conjunta que parecem oferecer entraves aos avanços da ciência na academia. Avanços na simplificação dos processos de contratação de projetos no âmbito da parceria Cegeq-Coppe, conforme proposto pelo pesquisador do Cegeq, tendem a maximizar os resultados da parceria U-E.

O estudo do caso Cegeq-Coppe revela também a importância da articulação com o Governo para a alavancagem dos empreendimentos fundados na lógica de interação HT, face à transversalidade e à capilaridade das ações governamentais na sociedade e aos meios precípuos do Governo para promover a interação: mudanças regulatórias, mecanismos de financiamento, indução da criação de Espaços de Negociação e Consenso entre U-I-G. As disfunções da burocracia,

sobretudo em relação à gestão do CT-PETRO: tempo, excesso de formalidades e contingenciamento de recursos, são apontadas como entraves à concretização das potencialidades geradas no âmbito da interação U-I-G. A adoção de novos critérios pela ANP para o investimento compulsório em P&D determinado pela Lei da Inovação parece significar, todavia, um avanço nessa área; no entanto, a variabilidade do preço das *commodities* no mercado mundial introduz o risco em relação ao volume de recursos disponíveis para investimento nos projetos da Rede Tecnológica em Geoquímica, o que poderia comprometer a continuidade de projetos e a efetividade do programa.

Ainda em relação à interação com o Governo, o coordenador do Centex alerta para a necessidade de se avançar do combate à incerteza e à mutabilidade inerentes ao marco regulatório no Brasil e a efetivação dos programas, planos e projetos elaborados; o CT-PETRO, por exemplo, previa a disponibilização de cifras elevadas para investimentos em P&D no setor de petróleo, gás natural e biocombustíveis nas ICT, porém, o volume de recursos efetivamente aplicado e o volume de projetos realizados parecem reforçar esse problema.

À luz da experiência observada no caso Cegeq-Coppe e levando-se em consideração as questões do risco e da incerteza discutidas acima, a autora deste trabalho acredita que a criação de Espaços de Consenso que reúnam atores das três esferas institucionais para discutir programas de ação para os diferentes setores da economia significa um avanço na direção da consolidação do Sistema Brasileiro de Inovação; a busca pelo aperfeiçoamento dessas institucionalidades, dessas instâncias coletivas de negociação, tende a potencializar os ganhos atribuídos ao Modelo de

Inovação HT. No nível do empreendimento PCREX, o foco na autonomia financeira poderia minimizar o risco e a incerteza introduzidos pela participação do Governo no arranjo U-I-G e/ou associados à instabilidade do mercado; a autonomia financeira poderia também viabilizar a manutenção de uma equipe permanente de pesquisadores dedicados ao desenvolvimento de projetos de interesse das instituições, dificuldade ressaltada pelo coordenador do projeto Cegeq na Coppe.

Outro ponto crítico levantado é a relevância do apoio da diretoria das instituições participantes para o sucesso dos empreendimentos construídos à luz da PCREX, sobretudo, porque esse novo modelo pressupõe uma mudança cultural: uma evolução do modelo de gestão fundado nas relações de poder e na hierarquia para um novo modelo fundado no poder das relações e na valorização do conhecimento, da colaboração e do consenso. O alinhamento entre a estratégia da empresa e a implantação e/ou engajamento da organização em Centros ou Redes de Excelência nos moldes da PCREX é outra condição determinante do sucesso das iniciativas e da concretização das potencialidades da metodologia, conforme observado na experiência do Cegeq.

As discussões sobre a necessidade de se construir novos sistemas de avaliação da inovação capazes de abranger a dimensão da interação e suas variáveis significam, na opinião da autora, contribuições ao futuro desenvolvimento de um sistema de avaliação dos empreendimentos PCREX. Chesbrough (2006) e Etzkowitz (2002) ressaltam que as instituições do setor produtivo, da academia e do Governo têm o desafio de construir novos sistemas de avaliação de *performance*, sistemas de incentivos e indicadores de inovação que contemplem a interação, o trabalho em rede

e a criação conjunta de valor. Os autores defendem uma ampliação no foco da avaliação para a inclusão de variáveis relacionadas à qualidade, quantidade e efeitos das relações externas sobre as instituições. Etzkowitz (2000) ressalta que a avaliação deve estar focada não somente no que está acontecendo dentro da organização na busca de seus objetivos, mas também da interação com outras organizações, o que pressupõe incluir o processo de ensino-aprendizagem que permeia o trabalho em cooperação; a avaliação precisa se transformar em um modelo de análise de processos sociais, sugere o autor.

A autora deste trabalho entende que a construção desses novos mecanismos de avaliação tende a fortalecer a prática da interação, ao sinalizar positivamente que esse é um caminho no processo de inovação. A sociedade ocidental, predominantemente positivista, parece estar diante do desafio de combinar o rigor quantificável e estratificante da visão cartesiana/positivista com uma abordagem sistêmica da evolução das instituições, fundada no estudo da interação entre os atores sociais e dos processos sociais decorrentes.

Os formuladores da PCREX defendem sua aplicabilidade a qualquer tema complexo que exija uma abordagem interdisciplinar e se beneficie com a multiplicidade de enfoques e perspectivas proposta pela metodologia, que já apresenta seis configurações possíveis, resultantes de adaptações aos diferentes contextos onde foi aplicada. Este estudo infere, primeiramente, sobre potencialidades da PCREX no contexto da relação Cegeq-Coppe, porém, o alinhamento da PCREX às propostas dos Modelos de Inovação HT e Inovação Aberta parece corroborar as conclusões aqui apresentadas sobre suas potencialidades. Como ressalta Chesbrough

(2006), as condicionantes contextuais devem ser observadas caso a caso para se verificar a aplicabilidade dos modelos e se promover as adaptações necessárias. Conforme destacado no livreto do PDP – Programa de Desenvolvimento Produtivo (BRASIL. GOVERNO FEDERAL, 2008, p.16), “o conjunto de ações direcionado a cada sistema produtivo deve ser desenhado de acordo com sua lógica de funcionamento e estágio de desenvolvimento, mobilizando-se os instrumentos disponíveis conforme as necessidades e especificidades dos diversos sistemas.”

A partir das considerações finais tecidas acima, é possível afirmar que a pesquisa confirma e expande os pressupostos iniciais apresentados pela autora na introdução deste trabalho: (i) a Metodologia PCREX constitui uma solução prática para a materialização do Modelo de Inovação Hélice Tríplice, com potencial de alavancar o desenvolvimento sustentável das instituições envolvidas e da sociedade, pela via da introdução de inovações organizacionais e tecnológicas na empresa e no mercado; (ii) a participação do Governo no arranjo cooperativo, representada pelo marco regulatório, é uma questão crítica para o desempenho do empreendimento; e (iii) a dinâmica de *inflows* e *outflows* de recursos diversos no mecanismo Cegeq-Coppe e o interesse pela geração de valor novo a partir dos conhecimentos e do *know-how* reunidos e/ou desenvolvidos pelos parceiros do arranjo conformam um modelo de negócio inovador para a gestão de pesquisa conjunta, que extrapola a apropriação interna dos resultados dos esforços de P&D e se aproxima do Modelo de Inovação Aberta teorizado por Chesbrough (2006).

Os objetos empíricos e os referenciais teóricos usados neste estudo encontram-se em processo de construção e validação, portanto, a autora acredita que

este trabalho constitui uma contribuição para o adensamento da massa crítica sobre os temas abordados.

Novas pesquisas no tema deveriam incluir, na opinião da autora, (i) conduzir análises comparativas entre Centros/Redes de Excelência Petrobras/Coppe, à luz do referencial teórico utilizado neste trabalho, para verificar a consistência das conclusões aqui apresentadas e identificar novas questões críticas e potencialidades da PCREX; (ii) identificar e estudar empreendimentos HT envolvendo empresas privadas e/ou universidades particulares; (iii) estudar o tratamento da tensão entre as racionalidades da universidade e da indústria nos empreendimentos HT e as conseqüências dos acordos relativos à apropriação da propriedade intelectual das pesquisas conjuntas realizadas no âmbito de parcerias U-E; (iv) estudar o equilíbrio entre fontes internas e externas de idéias, conhecimentos e tecnologias e o impacto do *outsourcing* sobre a competitividade da empresa; (v) investigar o efeito do trabalho organizado segundo o modelo PCREX sobre a motivação das pessoas envolvidas e sobre os resultados obtidos pelas instituições participantes; (vi) analisar a efetividade de Espaços de Negociação e Consenso induzidos pelo Governo sobre o desenvolvimento de iniciativas no Modelo de Inovação HT; e (vii) pesquisar e analisar a presença de indicadores da dimensão interação em diferentes instrumentos de avaliação da atividade inovativa no Brasil, a exemplo da PINTEC - Pesquisa de Inovação Tecnológica do Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão, do IBI - Índice Brasileiro de Inovação e dos Indicadores de P&D da ANPEI.

A autora deste trabalho reservou para seu fechamento a percepção

otimista de um pesquisador que vem se dedicando há mais de 30 anos ao avanço da ciência e à excelência das funções de ensino, pesquisa e desenvolvimento econômico na universidade.

O Brasil é um país novo e tem muito a aprender. O momento é interessante no país. Eu vejo iniciativas da FINEP, do MCT, do CNPq. O MCT criou a SIBRATEC: redes tecnológicas com cunho comercial, para levar tecnologia para dentro das empresas, para fazer negócios, [...] para se colocar o que se desenvolve aqui [na academia] para o mercado e fazer negócios. [...] Depois de 30 anos na universidade, estou começando a ver que a coisa está dando resultados. (COORDENADOR DO PROJETO CEGEQ NA COPPE, 2008, informação verbal)

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, M. Incubadoras, parques tecnológicos e inclusão social no Brasil. In: **IX Congreso Internacional del CLAD sobre la Reforma del Estado y de la Administración Pública**. Madrid. 2004. Disponível em: <<http://www.iiij.derecho.ucr.ac.cr/archivos/documentacion/inv%20otras%20entidades/CLAD/CLAD%20IX/documentos/almeida.pdf>> Acesso em: 23 ago. 2008.

ARBIX, G. (Coord.). **Projeto Metodologia para Conceber e Executar o Plano de Mobilização Brasileira pela Inovação Tecnológica - MOBIT**. Relatório Final do Projeto. São Paulo. 2007. Disponível em: <<http://www.iea.usp.br/iea/inovacaoecompetitividade/textos/mobitrelatoriofinal.pdf>>. Acesso em 10 set. 2008.

BRASIL. GOVERNO FEDERAL. **Diretrizes da Política Industrial, Tecnológica e de Comércio Exterior. PITCE**. Brasília. 2003. Disponível em: <http://www.camara-e.net/_upload/20031126Diretrizes.pdf> Acesso em: 10 abr. 2008.

BRASIL. GOVERNO FEDERAL. **Política de Desenvolvimento Produtivo. PDP**. Brasília. 2008. Disponível em: <<http://www.desenvolvimento.gov.br/pdp/index.php/sitio/inicial>> Acesso em 2 jun. 2008

BRASIL. **Lei 9.478**, de 6 de agosto de 1997. Dispõe sobre a política nacional, as atividades relativas ao monopólio do petróleo, institui o conselho nacional de política energética e a agência nacional do petróleo (ANP) e dá outras providências. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 7 ago. 1997. Disponível em: <https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/19478.htm> Acesso em 7 ago. 2008.

BRASIL. **Lei 10.973**, de 2 de dezembro de 2004. Dispõe sobre incentivos à inovação e à pesquisa científica e tecnológica no ambiente produtivo e dá outras providências. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 3 dez. 2004. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2004-2006/2004/Lei/L10.973.htm> Acesso em: 7 ago. 2008.

BRASIL. **Lei 11.196**, de 21 de novembro de 2005. Institui o Regime Especial de Tributação para a Plataforma de Exportação de Serviços de Tecnologia da Informação - REPES, o Regime Especial de Aquisição de Bens de Capital para Empresas Exportadoras - RECAP e o Programa de Inclusão Digital; dispõe sobre incentivos fiscais para a inovação tecnológica [...] e dá outras providências. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 22 nov. 2005. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/Ccivil_03/_Ato2004-2006/2005/Lei/L11196.htm> Acesso em: 7 ago. 2008.

BRISOLLA, S.; CORDER, S.; GOEMS, E.; MELLO, D. **As relações universidade-empresa-governo: Um estudo sobre a Universidade Estadual de Campinas (Unicamp)** In: Educação & Sociedade, ano XVIII, n. 61, p. 187-209. 1997. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0101-73301997000400009&lng=pt&nrm=iso> Acesso em: 07 jun. 2008.

CASSIOLATO, J. E. Inovação, aprendizado e cooperação tecnológica. **Proyecto de revisión del Manual de Bogotá**. Serie Contribuciones, Rio de Janeiro. Ago. 2004. Material em revisão. Disponível em: <<http://www.riicyt.edu.ar/interior/subredes%5Cinnova%5Cdocs/Cassiolato.pdf>> Acesso em: 01 ago. 2008.

CEGEQ. **Centro de Excelência em Geoquímica: Proposta de Implantação**. Rio de Janeiro: CEGEQ. 1996.

CEGEQ. **10 Anos CEGEQ**. Apresentação em ppt. Rio de Janeiro. 2007.

CHESBROUGH, H. **Open Business Models**. Harvard: Harvard Business Scholl Press, 2006.

CHESBROUGH, H.; VANHAVERBEKE, W.; WEST, J. (Coord.). **Open Innovation: Researching a New Paradigm**. Oxford: Oxford University Press, 2006.

COHEN, W. M.; LEVINTHAL, D. A. Absorptive capacity: a new perspective on learning and innovation. **Administrative Science Quarterly**, Ithaca, v. 35, p. 128-152, 1990.

COPPE/UFRJ. **Centro de Excelência em Geoquímica. 10 Anos**. Apresentação em ppt. Rio de Janeiro. 2007.

_____. **Projeto Centros/Redes de Excelência Petrobras: uma análise**. Rio de Janeiro. 1999.

DAGNINO, R. A Relação Universidade-Empresa no Brasil e o “Argumento da Hélice Tríplice”. In: **Revista Brasileira de Inovação**, v.2, n.2, p. 267-307. 2003. Disponível em: <http://www.finep.gov.br/revista_brasileira_inovacao/quarta_edicao/Dagnino.pdf> Acesso em: 09 jun.2008.

DANNA, R. Projetos Cooperativos - Interação Universidade-Empresa. **Documento técnico. Fundo Verde-Amarelo**. Reunião técnica do Centro de Gestão e Estudos Estratégicos. Brasília, ago. 2002. Disponível em: <http://ftp.mct.gov.br/Fontes/Fundos/CTs/CTFVA/CT_fva_Estudos.htm> Acesso em: 24 jul. 2008.

_____. Painel 4: Incentivos Fiscais para a Inovação e ETS. Apresentação em ppt. In: **VI ENITEC - Encontro Nacional da Inovação Tecnológica**. Rio de Janeiro. Jun 2007. Disponível em: <<http://www.protec.org.br/arquivos/eventos/download/reinaldofernandesdanna.pdf>> Acesso em: 18 ago. 2008.

ETZKOWITZ, H. The Triple Helix of University-Industry-Government: Implications for Policy and Evaluation. Working paper. In: **Science Policy**, Stockholm: Sister. 2002. Disponível em: <http://www.sister.nu/pdf/wp_11.pdf> Acesso em: 10 abr. 2008.

_____. Making Science Cities: The Triple Helix of Regional Growth and Renewal. **Science Cities National Workkshop**, York, 2005a. Disponível em: <http://www.ncl.ac.uk/sciencecity/academic_paper.pdf> Acesso em: 05 abr. 2008.

_____. Reconstrução Criativa: Hélice Tripla e Inovação Regional. **Revista Inteligência Empresarial**, Rio de Janeiro: Editora e-papers, n.23, p. 2-13, abr/mai/jun 2005b.

ETZKOWITZ, H; ZHOU, C. Triple Helix twins: innovation and sustainability. **Science and Public Policy**, Surrey, v. 33, n. 1, p. 77-83, fev. 2006. Disponível em: <<http://docserver.ingentaconnect.com/deliver/connect/beechn/03023427/v33n1/s7.pdf?expires=1227835205&id=47417469&titleid=898&acname=Guest+User&checksum=29C3F80C4F7326E90EBF0D185A0C969C>> Acesso em 01 mar. 2008.

ETZKOWITZ, H.; RANGA, M. **Academy-Industry-Government partnership for innovation**. Apresentação em ppt. Newcastle upon Tyne. 2006. Disponível em: <www.investsciencesees.info/EtzkowitzRanga280906.ppt> Acesso em: 30 jul.2008.

FANTINE, J.; ALVIM, C. F. Um modelo para o desenvolvimento nacional. **Revista Economia e Energia**. Rio de Janeiro. n. 57, p.8-40, 2006.

FREEMAN, C; SOETE, L. **The economics of industrial innovation**. 3.ed. Cambridge/MA: The MIT Press, 1997.

FREUND, Julien. **Sociologia de Max Weber**. Rio de Janeiro: Forense Universitária, 1987.

HASTENREITER, H. N. **Fatores Estimulantes e Inibidores da Motivação nos Órgãos Operacionais da Petrobras**. 1998. Dissertação (Mestrado em Administração) – Escola de Administração, Universidade Federal da Bahia, Salvador.

INOVAÇÃO UNICAMP. **Lei de Inovação na Academia: Núcleos de inovação de universidades e institutos de pesquisa têm implantação difícil; faltam recursos humanos, mas interesse existe**. São Paulo. Jul. 2007. Disponível em: <<http://www.inovacao.unicamp.br/report/noticias/index.php?cod=121>> Acesso

em: 01 set. 2008.

_____. **Petrobras e Universidades - Petrobras aceita dividir titularidade de patente; regra de sigilo também muda; só falta agora decidir sobre taxas operacionais.** São Paulo. Ago. 2007. Disponível em:
<<http://www.inovacao.unicamp.br/anteriores.php>> Acesso em: 01. Set. 2008.

INVESTNEWS. 2008. Disponível em:
<http://www.investnews.com.br/IN_News.aspx?Parms=2156385,36,1,1.> Acesso em 20 jul. 2008.

KING, L. **Why is separation of the three helices important?** Honolulu: The Institute for Triple Helix Innovation. 2007. Disponível em:
<http://www.3helix.org/docs/tAgain/TAgain_Separation_of_the_Three_Helices_LK.pdf> Acesso em: 02 ago. 2008.

LEYDESDORFF, L. ETZKOWITZ, H. The Triple Helix as a Model for Innovation Studies. Conference Report. **Science & Public Policy**, Surrey, v. 25(3), p.195-203, 1998. Disponível em: <<http://www.cindoc.csic.es/cybermetrics/pdf/447.pdf>> Acesso em: 20 abr. 2008.

MELLO, J. M. C. **A Abordagem Hélice Tríplice e o Desenvolvimento Regional.** II Seminário Internacional Empreendedorismo, Pequenas e Médias Empresas e Desenvolvimento. Rio de Janeiro, ago. 2004. Disponível em:
<www.itoi.ufrj.br/seminario/anais/Tema%201-2-MELLO.pdf> Acesso em: 30 abr.2008.

MELLO, J. M. C. e ETZKOWITZ, H. Universidade e Desenvolvimento Econômico. **Revista Inteligência Empresarial.** Rio de Janeiro: Editora E-papers, n. 27, p. 2-6. 2006.

MINAYO, M. C. S.; SANCHES, O. Quantitativo-qualitativo: oposição ou complementaridade? **Caderno Saúde Pública.** 1993, v. 9, n. 3, pp. 237-248. Disponível em:
<[http://www.scielo.org/scielo.php?pid=S0102311X1993000300002&script=sci_arttext.](http://www.scielo.org/scielo.php?pid=S0102311X1993000300002&script=sci_arttext)> Acesso em 20 out. 2008.

MINISTÉRIO DA CIÊNCIA E TECNOLOGIA. MCT. **Livro Branco.** Brasília. 2002. Disponível em: <<http://www.mct.gov.br/index.php/content/view/10836.html> > Acesso em: 05 abr. 2008.

_____. **Plano de Ação de Ciência, Tecnologia e Inovação. PACTI.** Brasília. 2007. Disponível em:
< http://www.mct.gov.br/upd_blob/0021/21590.pdf> Acesso em: 10 abr. 2008.

_____. **Relatório de Informações 2008 do Formulário sobre a Política de Propriedade Intelectual das Instituições Científicas e Tecnológicas do Brasil - Ano-Base 2007.** Brasília. 2007b. Disponível em:
<http://www.mct.gov.br/upd_blob/0024/24856.pdf> Acesso em: 01 set. 2008.

NOOTEBOOM, B. Innovation and inter-firm linkages: new implications for policy. **Research Policy**, Holanda, n.28, p. 793-805, 1999. Disponível em: <www.elsevier.nl/locate/econbase>. Acesso em: 01 ago. 2008.

PETROBRAS. **Projeto Estratégico “Centros de Excelência”**. Documento Interno Petrobras – DIP 113/95. Rio de Janeiro. 1995

_____. **Centros/Redes de Excelência PETROBRAS. Relatório Final**. Rio de Janeiro. 1996.

_____. **Relatório Anual 2007**. 2008a. Disponível em: <http://www2.petrobras.com.br/ri/port/ConhecaPetrobras/RelatorioAnual/pdf/RelatorioAnual_2007.pdf> Acesso em: 17 jul.2008.

_____. **Plano Estratégico PETROBRAS 2020**. 2008b. Disponível em: <http://www.acionista.com.br/home/petrobras/140807_plano_estrategico.pdf> Acesso em 17 jul. 2008.

_____. **Metodologia Centros e Redes de Excelência**. Rio de Janeiro. 2008c. Disponível em: <http://ecentex.org/bibliografia/livreto_final.pdf> Acesso: 20 abr. 2008.

PETROLEUM INTELLIGENCE WEEKLY. **PIW Ranks The World's Top Oil Companies 2008**. Disponível em: <http://www.energyintel.com/DocumentDetail.asp?document_id=218175> Acesso em: 17 jul. 2008.

PIRRÓ E LONGO, W.; OLIVEIRA, A. R. P. Pesquisa Cooperativa e Centros de Excelência. **Parcerias Estratégicas**, Brasília: CEE/MCT, n. 9, p. 129 – 144. 2000.

QUADROS, R. **Curso Gestão da Inovação Tecnológica: Modelos e Ferramentas**. ANPEI. Comentários. Ministrado no Rio de Janeiro. 2008.

REIS, D. R. **Gestão da Inovação Tecnológica**. Barueri: Manole, 2008.

REPUTATION INSTITUTE. **The World's Most Respected Companies 2008**. Disponível em: <www.reputationinstitute.com> Acesso em: 17 jul. 2008.

REVISTA INTELIGÊNCIA EMPRESARIAL. **Editorial**. Rio de Janeiro: E-papers, n.27. 2006.

RIBEIRO, M. S. **Governança e Legalidade**. Em: APIMECMG – Associação dos Analistas e Profissionais de Investimento do Mercado de Capitais. Abril, 2008. Disponível em: <http://www.apimecmg.com.br/artigos/724_Governanca%20e%20Legalidade%20%20Abril%202008.pdf> Acesso em 20 jul. 2008.

ROSENBLOOM, S.; SPENCER, W.J. **Engines of Innovation**. Harvard: Harvard Business School Press, 1996.

TEIXEIRA, F. L. C. Atividade Científica e Participação Social. **Sociedade e Estado**, Brasília, v. 3, n. 1, p. 40-50, 1988.

TEIXEIRA, F. L. C. Tecnologia, Organizações e Produtividade: lições do paradoxo de Solow. **Revista de Economia Política**, São Paulo, v. 20, n. 2, p. 134-153, 2001.

TEIXEIRA, F. L. C. Desenvolvimento industrial e tecnologia: revisão da literatura e uma proposta de abordagem. **Cadernos EBAPE**, Rio de Janeiro, Edição Especial, 2005.

TEIXEIRA, R. L. C. J. **PETROBRAS E A LEI DA INOVAÇÃO**. Apresentação em ppt. Curitiba, mai. 2008. Disponível em:

<<http://www.tecpar.br/appi/SeminarioTI/Raphael%20Lobato%20Collet%20Janny%20Teixeira-Petrobras.pdf>> Acesso em: 12 out. 2008.

TERRA, B.R.C *et al.* A pesquisa em engenharia de produção na universidade empreendedora – uma proposta metodológica no modelo da Hélice Tríplice. In: XXVI ENEGEP, 2006, Fortaleza. **Anais eletrônicos**. Fortaleza: ENEGEP, 2006. Disponível em: <<http://publicacoes.abepro.org.br/>>. Acesso em: 22 set. 2008.

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO. COPPE. **Projeto Centros/Redes de Excelência Petrobras**. Uma análise. Rio de Janeiro. 1999.

VAN LOOY, B.; CALLAERT, J; DEBACKERE, K. Publication and patent behaviour of academic researchers: conflicting, reinforcing or merely co-existing? **Research Policy**, v. 35. n. 4, mai. 2006, p. 596- 608. Disponível em:<<http://www.sciencedirect.com/>> Acesso em: 01 out. 2008.

VANHAVERBEKE, W. The Interorganizational Context of Open Innovation. In: CHESBROUGH, H.; VANHAVERBEKE, W.; WEST, J. **Open Innovation: Researching a New Paradigm**. Oxford: Oxford University Press, 2006. p. 205-219.

VERGARA, S. C. Projetos e relatórios de pesquisa em administração. São Paulo: Editora Atlas, 2004.

VILARIM, G. O.; COCCO, G. Produção de conhecimentos por meio de conhecimentos: a outra produção no capitalismo cognitivo. In: IX ENANCIB. Diversidade Cultural e Políticas de Informação. São Paulo: USP. 2008. Disponível em: <<http://www.enancib2008.com.br/cd/6%20%20Trabalhos%20em%20PDF/GT5/Oral/1793%20%20Produ%C3%A7%C3%A3o%20de%20conhecimentos%20por%20meio%20de%20conhecime%E2%80%A6.pdf>>. Acesso em 17 set. 2008.

WEBER, Max. **Metodologia das Ciências Sociais**. v. 02. São Paulo: Cortez / Unicamp, 1992.

SÍTIOS INSTITUCIONAIS

AGÊNCIA NACIONAL DO PETRÓLEO, GÁS NATURAL E BIOCOMBUSTÍVEIS - ANP. 2008. Disponível em: <www.anp.gov.br>

COORDENAÇÃO DOS PROGRAMAS DE POS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DA UFRJ. COPPE. 2008. Disponível em : <<http://coppe.ufrj.br>>

FUNDAÇÃO NACIONAL DA QUALIDADE. 2008. Disponível em: <www.fnq.org.br>.

MINISTÉRIO DA CIÊNCIA E DA TECNOLOGIA. MCT. 2008. Disponível em: <<http://www.mct.gov.br>>

PEC COPPE. 2008. Disponível em: <[HTTP://pec.coppe.ufrj.br](http://pec.coppe.ufrj.br)>

PETROBRAS. 2008. Disponível em: <<http://www.petrobras.com.br>>

PR-5. Pró Reitoria de Extensão 5. 2008. Disponível em: <<http://www.pr5.ufrj.br/propriedade.htm>>

THE INSTITUTE FOR TRIPLE HELIX INNOVATION. Disponível em: <<http://www.triplehelixinstitute.org>>