

"A FEA e a USP respeitam os direitos autorais deste trabalho. Nós acreditamos que a melhor proteção contra o uso ilegítimo deste texto é a publicação online. Além de preservar o conteúdo motiva-nos oferecer à sociedade o conhecimento produzido no âmbito da universidade pública e dar publicidade ao esforço do pesquisador. Entretanto, caso não seja do interesse do autor manter o documento online, pedimos compreensão em relação à iniciativa e o contato pelo e-mail bibfea@usp.br para que possamos tomar as providências cabíveis (remoção da tese ou dissertação da BDTD)."

**UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
FACULDADE DE ECONOMIA, ADMINISTRAÇÃO E
CONTABILIDADE
DEPARTAMENTO DE ADMINISTRAÇÃO**

**OS MECANISMOS DE INTERFACE DA COOPERAÇÃO
EMPRESA/INSTITUTOS DE PESQUISA NO SETOR DE
TELECOMUNICAÇÕES**

Domingos Sávio de Mecnas

São Paulo

2003

Reitor da Universidade de São Paulo

Prof. Dr. Adolpho José Melfi

Diretora da Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade

Prof.a. Dra. Maria Tereza Leme Fleury

Chefe do Departamento de Administração

Prof. Dr. Eduardo Pinheiro Gondin de Vasconcellos

DOMINGOS SÁVIO DE MECENAS

**OS MECANISMOS DE INTERFACE DA COOPERAÇÃO EMPRESA
INSTITUTO DE PESQUISA NO SETOR DE TELECOMUNICAÇÕES**

Dissertação apresentada à Faculdade de Economia,
Administração e Contabilidade da Universidade de São
Paulo para a obtenção do título de Mestre em
Administração do Curso de Pós-Graduação em
Administração sob a orientação da Profa. Dra. Geciane
Silveira Porto

SÃO PAULO, 2003

FICHA CATALOGRÁFICA

Mecenas, Domingos Sávio de

Os mecanismos de interface da cooperação empresa/universidade no setor de telecomunicações / Domingos Sávio de Mecenas. -- São Paulo : FEA/USP, 2003.

137 p.

Dissertação - Mestrado
Bibliografia.

1. Cooperação universidade-empresa 2. Telecomunicações
I. Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade da USP
II. Título.

CDD – 378.104

AGRADECIMENTOS

Agradeço à minha família, Ângela Fábio e Camila que superaram os momentos de minha ausência, dando sempre o amor e o apoio necessários para prosseguir.

A FAPESP que forneceu recursos financeiros para a viabilização da pesquisa.

Aos gerentes de cooperação das empresas e dos centros de pesquisa visitados.

A professora Geciane, pela orientação relevante durante a realização da pesquisa e pela incansável busca para o aprimoramento dos resultados obtidos.

A amiga Flávia, pelo seu inestimável apoio na coleta de dados para a realização dessa pesquisa.

A todos os outros amigos, que de forma direta ou indireta, e que embora não citados nominalmente, pois são muitos e não caberiam nessas linhas, me incentivaram em todos os momentos.

Aos meus pais Aristófanes e Maria, hoje guardados por Deus...

RESUMO

A ocorrência de mudanças profundas, tanto na forma de produzir ciência como na incorporação do conhecimento à produção de bens e serviços, tem aumentado o interesse em aproximar empresas e institutos de pesquisa para transferência e uso do conhecimento.

Nesse contexto, a cooperação entre empresa e instituto de pesquisa torna-se uma necessidade real para garantir não só o futuro da tecnologia, como também para potencializar conhecimentos e capacitações sempre crescentes, e com maior complexidade à medida que passam os anos.

A presente pesquisa levou em consideração a importância da cooperação empresa e institutos de pesquisa no setor de telecomunicações no País, diante da configuração do novo modelo competitivo imposto ao setor, quando ocorreram as privatizações e em seguida a retração do crescimento do mercado, após um período de expansão iniciado em 1998.

O estudo identificou como vem sendo desenvolvida a cooperação entre as empresas fabricantes de equipamentos de telecomunicações e os institutos de pesquisa.

A metodologia utilizada no estudo foi uma pesquisa qualitativa descritiva com amostragem intencional junto aos institutos de pesquisa e às empresas fabricantes de equipamentos de telecomunicações no Brasil.

ABSTRACT

The occurrence of deep changes, as much in the form to produce science with incorporation knowledge that production of goods and services, has increased the interest in approaching companies and research's institutes for transference and use knowledge. In this context, the cooperation between company and research institutes a real necessity becomes to not only guarantee the future of the technology, as also to potencializar always increasing knowledge and qualifications, and with bigger complexity to the measure that the years pass.

The present research took in consideration the importance of the cooperation company and research's institutes in the sector of telecommunications in the Country, ahead of the configuration of the new competitive model tax to the sector, when the privatizations and the after retraction of the growth of the market had occurred, after a period of expansion initiated in 1998.

The study it identified as it comes being developed the cooperation enters the companies equipment manufacturers of telecommunications and the research's institutes.

The methodology used in the study was a qualitative research with together intentional sampling to research's institutes and the companies equipment manufacturers of telecommunications in Brazil.

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	1
1.1. Objetivo Geral	2
1.2. Objetivos Específicos	3
2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	5
2.1. O setor brasileiro de telecomunicações	5
2.1.1. Os arranjos organizacionais do setor de telecomunicações.....	10
2.1.2. A indústria de equipamentos de telecomunicações no Brasil.....	11
2.2. A gestão de tecnologia e de P&D	13
2.3. Cooperação: a ponte entre empresa, universidades e os institutos de pesquisa	17
2.3.1. O processo de transferência de tecnologia na cooperação	22
2.3.2. Motivações e barreiras para o desenvolvimento da cooperação empresa-universidade/institutos de pesquisa	29
2.4. Projetos: conceitos e instrumentos para sua gestão.....	32
2.4.1. Gestão de projetos de cooperação empresa-universidade/institutos de pesquisa.....	38
2.4.2. Gerenciamento de projetos no setor de telecomunicações.....	41
3. METODOLOGIA	44
3.1. Tipo e técnica de pesquisa.....	44
3.2. Escolha da amostra e coleta de dados	46
3.3. Levantamento e análise de dados.....	47
3.4. Perguntas de pesquisa	48
3.5. Modelo conceitual de pesquisa.....	49
3.6. Definição de Termos e Variáveis.....	49
4. ANÁLISE DOS ESTUDOS DE CASOS	52

4.1. Os institutos de pesquisa e a cooperação com as empresas fabricantes de equipamentos do setor de telecomunicações	52
4.1.1. O CPqD	53
4.1.1.1. Fatores indutores para o processo de interação no CPqD	53
4.1.1.2. Práticas de gestão na cooperação do CPqD.....	57
4.1.1.3. Análise da postura do CPqD em relação à realização de projetos de cooperação.....	58
4.1.2. O CESAR – Centro de Estudos Avançados do Recife	62
4.1.2.1. Fatores indutores para o processo de interação do CESAR.....	63
4.1.2.2. Práticas de gestão na cooperação do CESAR.....	65
4.1.2.3. Mecanismos de transferência de tecnologia para as empresas de telecomunicações e acompanhamento de resultados.....	69
4.1.2.4. Análise à postura do CESAR em relação à realização de projetos de cooperação.....	70
4.1.3. O INATEL - Instituto Nacional de Telecomunicações.....	71
4.1.3.1. Fatores indutores para o processo de interação do INATEL	71
4.1.3.2. Práticas de gestão de projetos na cooperação do INATEL.....	73
4.1.3.3. Mecanismos de transferência de tecnologia para as empresas de telecomunicações	75
4.1.3.4. Análise da postura do INATEL em relação ao desenvolvimento de projetos de cooperação....	76
4.1.4. A FITEC – Inovações Tecnológicas.....	77
4.1.4.1. Fatores indutores para o processo de interação da FITEC	77
4.1.4.2. Práticas de gestão na cooperação.....	78
4.1.4.3. Análise da postura da FITEC em relação ao desenvolvimento de projetos de cooperação	81
4.1.5. A DITEL do IPT – Divisão de Informática e Telecomunicações do Instituto de Pesquisas Tecnológicas.....	82
4.1.5.1. Fatores indutores para o processo de interação da DITEL	83
4.1.5.2. Práticas de gestão na cooperação.....	84
4.1.5.3. Análise da postura do DITEL em relação à realização de projetos de cooperação.....	85
4.2. Análise da cooperação nas empresas fabricantes de equipamentos de telecomunicações.....	86
4.2.1. A Selene do Brasil.....	88
4.2.1.1. Fatores indutores para o processo de interação da Selene.....	88
4.2.1.2. Práticas de Gestão de projetos cooperativos.....	90
4.2.1.3. Análise da postura da Selene em relação ao desenvolvimento de projetos de cooperação.....	92
4.2.2. A Artemis Networks.....	93
4.2.2.1. Fatores indutores para a interação da Artemis.....	93
4.2.2.2. Práticas de Gestão de projetos cooperativos.....	94
4.2.2.3. Análise da postura da Artemis frente aos projetos de cooperação	97
4.2.3. A Hades	98
4.2.3.1. Fatores indutores para o processo de interação da Hades.....	98
4.2.3.2. Práticas de gestão de projetos cooperativos	101
4.2.3.3. Análise da postura da Hades em relação à realização de projetos de cooperação.....	104
4.2.4. A Athena	104

4.2.4.1.	Fatores indutores para o processo de interação da Athena	105	
4.2.4.2.	Práticas de Gestão de projetos cooperativos.....	108	
4.2.4.3.	Análise da postura da Athena em relação à realização de aos projetos de cooperação	111	
4.3.	Síntese das análises dos estudos de casos realizados	114	
5.	CONSIDERAÇÕES FINAIS E CONTRIBUIÇÕES DA PESQUISA	121	
5.1.	Limitações da Pesquisa	124	
6.	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	126	
ANEXO 1 - ROTEIRO PARA ENTREVISTA SEMI-ESTRUTURADA NAS			
EMPRESAS E NOS INSTITUTOS DE PESQUISA			133

LISTA DE TABELAS, QUADROS E FIGURAS

TABELAS

Tabela 1: Receitas geradas pela empresas fabricantes de equipamentos de telecomunicações.....	87
---	----

FIGURAS

Figura 1: Modelo conceitual de pesquisa.....	49
Figura 2: Receitas das empresas por área de desenvolvimento de produtos.....	87

QUADROS

Quadro 1: Projetos incentivados pela Lei de Informática entre as empresas e centros de pesquisa analisados.....	116
Quadro 2: Fatores indutores dos Institutos de Pesquisa para a cooperação com as empresas fabricantes de equipamentos de do setor de telecomunicações.....	117
Quadro 3: Práticas de gestão dos Institutos de Pesquisa para a cooperação entre as empresas fabricantes de equipamentos do setor de telecomunicações.....	118
Quadro 4: Fatores indutores das empresas fabricantes de equipamentos de telecomunicações para a cooperação com os Institutos de Pesquisa	119
Quadro 5: Práticas encontradas nas empresas fabricantes de equipamentos de telecomunicações para a cooperação com os Institutos de Pesquisa	120

1. INTRODUÇÃO

O surgimento da sociedade do conhecimento, decorrente do esgotamento da sociedade industrial e de um profundo processo de mudança tecnológica, contribuiu para o desenvolvimento social e econômico em todo o mundo. Essa nova perspectiva valoriza as atividades de pesquisa e desenvolvimento entre instituições de pesquisas e as empresas, sinalizando uma clara aproximação entre esses importantes atores sociais.

As telecomunicações, no contexto do desenvolvimento, representam um fator integrador entre as sociedades, aproximando comunidades, contribuindo para circulação de riquezas e servindo de apoio à implantação de iniciativas ligadas à infra-estrutura do crescimento econômico e social.

O setor de telecomunicações vem se destacando no âmbito mundial, não só pelos avanços tecnológicos produzidos e associados ao crescimento econômico, mas também por ser responsável pelas alterações significativas nas organizações e na sua forma de se relacionar com os demais atores sociais.

O acirramento da competição na modalidade local do serviço telefônico fixo comum, em razão de nova configuração instalada no mercado brasileiro ocorrida a partir de janeiro de 2002, em razão do fim do prazo de antecipação de metas promovido pela Agência Nacional de Telecomunicações - ANATEL, é um exemplo de que cada vez mais as empresas necessitam se adequar ao arranjo competitivo imposto pelo mercado.

O novo cenário de telecomunicações induz as empresas do setor a ampliar sua capacidade interna de inovação e de incorporação de novos conhecimentos, como também buscar novas fontes de tecnologia que sejam complementares, o que se caracteriza como o grande diferencial no mundo competitivo.

A dinâmica no novo arranjo nas telecomunicações tem levado à ocorrência de mudanças, tanto na forma de produzir ciência como na incorporação do conhecimento à produção de bens e serviços, o que tem aumentado o interesse de se aproximar institutos de pesquisa com as empresas do setor, por meio da transferência e do uso do conhecimento.

Nesse contexto, os arranjos cooperativos tornam-se uma necessidade real para garantir não só o futuro da ciência e da tecnologia, como também para potencializar conhecimentos e capacitações sempre crescentes e com maior complexidade, à medida que passam os anos.

A cooperação empresa/universidade/instituto de pesquisa é um arranjo institucional usado como uma poderosa ferramenta para assegurar a transferência de tecnologia com efetividade, produzindo benefícios em forma de novos produtos para a sociedade. A cooperação pode ocorrer de diversas maneiras, dependendo de sua forma e de seu conteúdo, dos papéis desempenhados pelos atores envolvidos, das abordagens distintas de gestão, além de categorias intelectuais e motivações diversas de seus atores.

Em face do exposto, o estudo do funcionamento dos arranjos cooperativos entre as empresas fabricantes de equipamentos de telecomunicações e os institutos de pesquisa constitui-se em um tema relevante de pesquisa, e que pode contribuir para uma melhor compreensão da interface da cooperação empresa-instituto de pesquisa no setor de telecomunicações.

O enfoque da pesquisa foi analisar o funcionamento dos arranjos cooperativos entre as empresas fabricantes de equipamentos de telecomunicações e os institutos de pesquisa.

O presente trabalho integra o Sub-projeto 7, Fontes e Arranjos para Inovação, do Projeto Temático da FAPESP-GICEG: Gestão da Inovação para a Competitividade Empresarial Brasileira no Contexto da Globalização e Informatização da Economia: o caso do Setor de Telecomunicações, do Núcleo de Política e Gestão Tecnológica da Universidade de São Paulo – PGT/USP (98/05875-3), sob a coordenação geral do prof. Dr. Roberto Sbragia.

Para a concretização do presente estudo foi utilizada uma pesquisa qualitativa com amostragem intencional, no qual se pretendeu verificar o seguinte problema de pesquisa:

Como funcionam os arranjos cooperativos entre as empresas fabricantes de equipamentos de telecomunicações e os centros de pesquisa?

1.1. Objetivo Geral

Esta pesquisa teve o propósito de compreender o funcionamento dos arranjos cooperativos entre as empresas fabricantes de equipamentos de telecomunicações e os centros de pesquisa.

Para atingir o objetivo geral proposto foram definidos os seguintes objetivos específicos:

1.2. Objetivos Específicos

- a) Identificar as razões que levam as empresas fabricantes de equipamentos do setor de telecomunicações a participar de projetos de cooperação com os institutos de pesquisa;
- b) Verificar a existência de pré-condições que facilitam a cooperação no setor de telecomunicações;
- c) Analisar o modelo de gestão de projetos de cooperação adotados entre as empresas fabricantes de equipamentos do setor de telecomunicações e os institutos de pesquisa;
- d) Levantar os mecanismos que são utilizados para o gerenciamento dos projetos cooperativos;
- e) Identificar o grau de satisfação das empresas fabricantes de equipamentos do setor de telecomunicações nos projetos de cooperação com os institutos de pesquisa;
- f) Analisar a postura dos institutos de pesquisa em relação à realização de projetos de cooperação com as empresas fabricantes de equipamentos do setor de telecomunicações;
- g) Analisar a postura das empresas fabricantes de equipamentos do setor de telecomunicações em relação à realização de projetos de cooperação com os institutos de pesquisa.

Com o propósito de atingir os objetivos definidos preliminarmente, o presente estudo foi dividido em cinco capítulos. O primeiro capítulo contém a parte introdutória, com ênfase no cenário do setor de telecomunicações e nas questões centrais que envolvem o tema proposto, o problema de pesquisa com seus pressupostos básicos, os objetivos da dissertação e a relevância de seu estudo.

O segundo capítulo apresenta os conceitos sobre o tema proposto, e corresponde ao levantamento teórico sobre os antecedentes e o cenário atual do setor de telecomunicações; a gestão da tecnologia; a cooperação empresa-universidade, com ênfase no processo de transferência de tecnologia, nas barreiras e motivações encontradas para a cooperação; e as considerações sobre a gestão de projetos.

O terceiro capítulo apresenta a proposta metodológica, a partir da qual os estudos foram desenvolvidos, envolvendo os critérios adotados na escolha das fontes de informação, o instrumento de pesquisa e a amostra escolhida.

O quarto capítulo apresenta os estudos de casos realizados, com suas respectivas análises e críticas.

O quinto capítulo apresenta as considerações finais e as limitações do estudo.

O sexto, e último capítulo, apresenta as referências bibliográficas utilizadas na elaboração deste estudo.

2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1. O setor brasileiro de telecomunicações

As telecomunicações vêm ocupando cada vez mais uma posição de destaque, em nível mundial, em face de intenso desenvolvimento tecnológico advindo do setor, e da globalização de atividades produtivas e financeiras. A falta de capacidade do setor público em financiar o alto volume requerido de investimentos concorreu para a reestruturação do setor de telecomunicações, em função de demandas crescentes por serviços cada vez mais sofisticados. Após a reestruturação tem-se verificado uma mudança radical no perfil dos provedores de serviços de telecomunicações, sendo prática geral as alianças, incorporações e fusões de concessionárias de diversos portes, com o objetivo de conquistar novos segmentos de mercado, (Dores, 1999).

O processo de reestruturação do setor de telecomunicações passou por regulações importantes, desde a instituição do novo modelo de política de informática, a partir da promulgação da Lei n.º 8.248 de 23 de novembro de 1991 que extinguiu a reserva de mercado, abrangendo também os equipamentos de telecomunicações, e criou incentivos fiscais que motivaram o incremento de projetos de cooperação entre universidades/institutos de pesquisas e empresas.

A Lei n.º 8.248 de 23 de novembro de 1991, ao mesmo tempo em que extinguiu a reserva de mercado, definiu o quanto e onde os recursos dos incentivos fiscais concedidos às empresas poderiam ser investidos. A empresa contemplada deveria investir em pesquisa, desenvolvimento e na formação de recursos humanos. Os recursos financeiros decorrentes daqueles incentivos deveriam ser aplicados em pesquisa e desenvolvimento em informática. Para qualquer benefício conseguido, a empresa teria que investir, anualmente, pelo menos 5% do valor do seu faturamento bruto, obtido com a comercialização de bens e serviços de informática no mercado interno. Desses 5%, no mínimo 2% deveriam ser aplicados, obrigatoriamente, em projetos desenvolvidos com Universidades, Institutos de Pesquisas e outras entidades de ensino reconhecidas.

Já a nova Lei da Informática, Lei n.º 10.176 de 11 de janeiro de 2001, trouxe importantes mudanças nos artigos 3º, 4º e 9º da Lei n.º 8.248 de 23 de novembro de 1991, com destaque para os benefícios de isenção fiscal do Imposto de Produtos Industrializados - IPI, definidos no artigo 4º, que tem a seguinte redação:

"As empresas de desenvolvimento ou produção de bens e serviços de informática e automação que investirem em atividades de pesquisa e desenvolvimento em tecnologia da informação farão jus aos benefícios de que trata a Lei no 8.191, de 11 de junho de 1991 - Lei que institui a isenção do Imposto sobre Produtos Industrializados (IPI) e a depreciação acelerada para máquinas, equipamentos.

I – redução de noventa e cinco por cento do imposto devido, de 01 de janeiro até 31 de dezembro de 2001;

II – redução de noventa por cento do imposto devido, de 01 de janeiro até 31 de dezembro de 2002;

III – redução de oitenta e cinco por cento do imposto devido, de 01 de janeiro até 31 de dezembro de 2003;

IV – redução de oitenta por cento do imposto devido, de 01 de janeiro até 31 de dezembro de 2004;

V – redução de setenta e cinco por cento do imposto devido, de 01 de janeiro até 31 de dezembro de 2005;

VI – redução de setenta por cento do imposto devido, de 01 de janeiro de 2006 até 31 de dezembro de 2009, quando será extinto".

A redução progressiva do IPI ao longo desses 09 anos sinaliza uma tentativa de incentivo ao setor produtivo, de modo a ocupar maior posição competitiva e obter uma conseqüente acomodação dos setores produtivos contemplados pela Lei.

No caso do setor de telecomunicações, o principal objetivo da reestruturação, com os avanços da nova legislação, foi desenvolver um novo modelo institucional para o setor de telecomunicações, criando condições para que os serviços fossem oferecidos em um ambiente de justa competição assegurando o máximo benefício à sociedade brasileira, (Guerreiro, 2000).

Para uma melhor compreensão do atual cenário, torna-se necessário discorrer sobre o passado recente, marcado pelo surgimento de novos contornos de modernidade incrementados ao setor, a partir da promulgação da Emenda Constitucional n.º 8, de 15 de agosto de 1995. Este dispositivo legal eliminou a exclusividade de concessão para exploração dos serviços públicos às empresas sob o controle acionário estatal, viabilizando o regime de concorrência na prestação desses serviços e a conseqüente privatização dos serviços de telecomunicações, referentes ao sistema TELEBRÁS, iniciada em 1998 com a aprovação da Lei Federal

9.472/97, de 16 de julho de 1997, a Lei Geral das Telecomunicações LGT, (Sbragia et alii, 2000). A LGT, como um novo instrumento para a política no setor de telecomunicações, autorizou a privatização do Sistema TELEBRÁS, definiu a feição do novo modelo das telecomunicações brasileiras que preconizava, desde 1997, a concepção de um duopólio entre a telefonia fixa e celular até o final de 2002, e a livre competição a partir de 2003. A Lei ainda criou a Agência Nacional de Telecomunicações para exercer a regulamentação e a fiscalização dos serviços de telecomunicações.

O processo de desestatização das empresas federais de telecomunicações foi concluído em julho de 1998, com a efetivação da venda das ações de propriedade da União para as *holdings*. De um total de US\$ 91,1 bilhões obtidos pelo Tesouro Nacional com as privatizações até o ano 2000, o setor de telecomunicações respondeu por US\$ 31 bilhões - 35% do volume arrecadado. A legislação de informática e o crescimento do mercado brasileiro, em conjunto com as políticas do Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social - BNDES, atraíram para o País cerca de 100 novas empresas. No âmbito nacional, as empresas brasileiras responderam pela maioria das aquisições realizadas no país em 2001. Em 2000, os estrangeiros foram os maiores compradores, respondendo por 57% das transações, assim como em 1999 e 1998, quando ficaram com 67% das aquisições. Em consequência, a entrada de recursos externos alcançou US\$ 23 bilhões em 2001, US\$ 32,8 bilhões em 2000 e US\$ 28,6 bilhões em 1999, (Nascimento, 2002).

O desenvolvimento das telecomunicações está associado aos três fenômenos inter-relacionados na área de TI: a convergência da base de tecnologia, a queda de preços dos equipamentos e serviços, e o crescimento da Internet, que colocam o País em posição de destaque no mundo em desenvolvimento.

No setor de telecomunicações o direcionamento estratégico para as novas empresas prestadoras de serviços de telecomunicações que entram no mercado teve como base a possibilidade de as operadoras concederem preferências para seus fornecedores tradicionais de equipamentos, a possibilidade de as operadoras privilegiar em custos nas compras, ou a possibilidade da importação de equipamentos, cujos países de origem oferecem melhores condições de competitividade do que o Brasil, principalmente no que diz respeito às condições de financiamento e nível das taxas de juros. Tendências como a maior "comoditização" dos serviços básicos de telefonia, a maior sofisticação nos softwares gerenciais, e o maior dinamismo na gestão dos negócios atuam como fatores que poderão afetar as empresas, influenciando os negócios das operadoras e definindo assim seu intento estratégico, (Sbragia et alii, 2000).

Projeções oficiais referentes à evolução do mercado e do investimento no setor brasileiro de telecomunicações são decisivas para orientar o planejamento estratégico dos investidores privados em telecomunicações. O conhecimento de tais projeções, aliado à influência das variáveis legais e econômicas, bem como o conhecimento da tecnologia disponível para o setor, configuram-se em facilitadores estratégicos importantes para a empresa decidir sobre a realização da cooperação, (Sbragia et alii, 2000).

A perspectiva de novos paradigmas para o emprego das telecomunicações propostos nos programas de P&D do CPqD, (Centro de Pesquisa e Desenvolvimento), inclui o amplo uso da tecnologia digital e o surgimento de um ambiente competitivo no setor. A consequência deste novo cenário é que a geração da tecnologia não deve estar restrita tão somente ao processo interno de pesquisa, mas também a outros atores envolvidos, como os usuários, provedores de redes, provedores de serviços e de conteúdo, fornecedores de equipamentos e de serviços, e finalmente o governo como regulador e promotor de geração tecnológica e defensor de interesses da sociedade, (Silva e Melo, 2001).

Diante dos avanços na reestruturação do setor de telecomunicações, novos modelos de formação de parcerias estratégicas vem sendo buscados, não apenas em função da necessidade de obtenção de investimentos estrangeiros, mas também para se alcançar um posicionamento estratégico competitivo frente às constantes mudanças na tecnologia de comunicação, (Sant'andré et alii, 1998).

No entanto, as perspectivas mundiais não são tão otimistas para a economia e para o setor de telecomunicações & TI. A partir de 2001 ocorreram reduções de investimentos, mudança no perfil de necessidades e cautela na introdução de novas tecnologias. A saída da fase de retração poderá exigir um novo conjunto de modelos de negócio e de tecnologias para que o governo, as operadoras e a indústria se ajustem a um novo cenário de regulamentação e o mercado retome um crescimento sustentado, (Nascimento, 2002).

No Brasil, em 2002, ocorreu a liberação das concessionárias do Serviço Telefônico Fixo Comutado - STFC, que anteciparam as metas de 2003, para atuarem em todo o mercado nacional e em novos serviços, o que ampliou a competição, fato que induziu à incorporação de novas empresas, inclusive do serviço móvel pessoal.

O que se observou no ano de 2002, no entanto, foi o fim de um ciclo marcado por um comportamento atípico no setor de telecomunicações. O fim do prazo para a antecipação de metas impostas pela Agencia Nacional de Telecomunicações, ANATEL, trouxe mudanças significativas no mercado brasileiro de telecomunicações, levando as grandes operadoras a diminuir seus investimentos, haja vista a não existência de recebimento de multas pelo

descumprimento de seus contratos, em razão de adequação do nível da oferta de serviços com os mercados potenciais. O recuo daqueles investimentos afetou de maneira acentuada as empresas fornecedoras que focaram suas atividades em geração de infra-estrutura, ocasionando dispensas em massa e corte no nível de produção. O mercado se viu diante de um grande problema de equilíbrio de oferta e demanda, que tem sua origem bem antes da privatização em 1998. O monopólio do setor contribuiu para uma forte demanda reprimida que sustentou taxas de crescimento muito altas e que atraiu grandes investimentos após o período de privatização, por parte das empresas fornecedoras de equipamentos e de serviços, (Guerreiro, 2002).

Em 2003 vem ocorrendo um novo movimento de consolidação empresarial, conforme previsto no modelo de compartilhamento de infra-estrutura de telecomunicações, e que deve ser alterado após cinco anos da privatização, uma vez que os controles e as concessões das prestadoras de STFC privatizadas poderão ser transferidos, o que levará a nova reorganização empresarial.

Em 2004 haverá discussão e elaboração de um novo Plano de Metas de Universalização do STFC, quando já estará definido o novo serviço universal e as empresas interessadas já terão solicitado pedidos de renovação de seus contratos.

Em 2005 espera-se que as metas finais do Plano Geral de Metas de Universalização estarão atendidas. Isso significará que toda localidade com cem pessoas deverá ter pelo menos um telefone de uso público e que toda localidade com trezentos habitantes deverá dispor de serviço de telefone fixo individual. Significará também, que a instalação de telefone deverá ocorrer em no máximo uma semana, em qualquer localidade do País, (Nascimento, 2002).

Este cenário apresentando é passível de mudanças que poderão trazer conseqüências negativas para o setor de telecomunicações no País, haja vista o acirramento da atual crise econômica brasileira que já compromete o nível de renda do consumidor, tendo como conseqüência a provável redução da demanda por produtos e serviços de telecomunicações. Além disso, cada vez mais cresce a percepção do consumidor de que os aumentos das tarifas praticados a partir de julho de 2003 pelas operadoras são altos, embora previstos em contratos anteriores celebrados, havendo a necessidade de intervenção do Poder Público para avaliar a adequação daqueles aumentos em relação aos interesses da sociedade.

2.1.1. Os arranjos organizacionais do setor de telecomunicações

Nos arranjos organizacionais do setor de telecomunicações no País, descritos por Pires e Dorez (2000), destacam-se as operações de fusões, aquisições e *joint-ventures* (horizontais ou verticais) já realizadas. Tais operações indicam que o setor brasileiro de telecomunicações foi estruturado em razão de diferentes objetivos de naturezas mercadológicas e tecnológicas, que favoreceram o sucesso que alcançavam naquela época. Os motivos principais das fusões e aquisições horizontais realizadas foram a possibilidade de expansão da área geográfica de atuação das empresas prestadoras de serviços de telecomunicações, que permitiram que as empresas obtivessem ganhos de escala com o aumento da base de clientes, bem como a redução de custos de bens e serviços diante dos fornecedores globais; o acesso a redes complementares, que permitiu a minimização de despesas com interconexão e uso de outras operadoras; a aquisição das redes já implantadas em locais estratégicos; com o objetivo de ganhos de eficiência na aplicação de recursos; a obtenção do poder dominante, com uso de estratégia de liderança; o acesso a novos serviços e/ou mercados em crescimento, visando garantir a presença nos principais mercados; com altas taxas de crescimento e a viabilização de novos mercados.

Os motivos principais das fusões e aquisições verticais de empresas prestadoras de serviços de telecomunicações, segundo Pires e Dorez (2000), são a presença em áreas fora de sua licença; a obtenção de nichos de mercado de alto crescimento; o acesso em banda larga aos usuários residenciais; o acoplamento de redes; o acesso à tecnologia para desenvolvimento de novos serviços.

Nas composições societárias das empresas operadoras de telecomunicações atuando no Brasil são notadas as presenças de vários grupos estrangeiros: Bell Canadá, Bell South, France Telecom, MCI Intl., National Grid, Portugal Telecom, Sprint, SBC Int., Telecom Américas, Telefônica Int., TIM e Telecom Itália. Destacam-se como grandes operadoras com participação relevante nas telecomunicações brasileiras os grupos Bell South, Portugal Telecom, Telefônica, Telecom Itália e os grupos nacionais Telemar e TCO. Essas composições revelam o grande aporte de recursos financeiros nas privatizações realizadas, e a presença de novas tecnologias e de novos produtos oriundos das novas empresas instaladas. As telecomunicações no País tornaram-se um negócio da economia global, que trouxe esperanças de desenvolvimento social e econômico. Trouxe também problemas relacionados ao desequilíbrio entre a grande oferta decorrente das privatizações, e a demanda pouco

dimensionada para as necessidades e o poder de compra do mercado. A falta desse ajuste leva às empresas do setor a buscar o desenvolvimento de novos produtos, obrigando a pensar na tecnologia como um diferencial competitivo, entre outros atributos de diferenciação para os negócios do setor, (Sbragia et alii, 2000).

2.1.2. A indústria de equipamentos de telecomunicações no Brasil

O setor de equipamentos de telecomunicações no Brasil caracteriza-se como uma indústria com alto índice de concentração de fabricantes internacionais de equipamentos, já as empresas nacionais do setor não possuem grande expressão diante do porte da indústria internacional instalada no país. A presença de empresas locais, no modelo anterior, deveu-se em grande parte, à política de compras da TELEBRÁS (durante o período de 1972 a 1998) e à capacitação tecnológica desenvolvida pelo CPqD, necessária para entrar num mercado de alta tecnologia, Sbragia et alii, (2000).

A indústria de equipamentos de telecomunicações no Brasil sempre foi voltada para o atendimento do mercado interno. De acordo com a política industrial e tecnológica da TELEBRÁS, o que se buscava para o país era o desenvolvimento de uma capacidade produtiva local para o atendimento exclusivamente da demanda interna e sob regras e decisões do MC quanto ao tipo de tecnologia que as matrizes de filiais deveriam transferir para o Brasil.

As empresas locais começaram a surgir após alguns anos de implementação de programas de desenvolvimento de produtos pela TELEBRÁS, já na década de 1980, com destaque para as centrais Trópico, cartão indutivo e fibras óticas. Como resultado destes programas e com a reserva de mercado, garantida pela política de compras da TELEBRÁS foram surgindo algumas empresas locais, como Promon, Xtal, Daruma, Icatel, Autel/Autelcom, além de outras empresas atuantes em seguimentos muito específicos como a Digitel, Parks, AsGa e Elebra, no segmento de modems, e Intelbrás em terminais telefônicos. Ainda surgiram, a partir de desenvolvimento de tecnologia própria ou de parceiros estrangeiros, as empresas Batik, Zetac e Splice, (Sbragia et alii, 2000).

Em função da abertura econômica e da reforma do modelo de telecomunicações, atualmente todos os grandes fabricantes mundiais de equipamentos estão presentes no mercado brasileiro, como Ericsson/Matec, NEC, Siemens/Equitel, e mais recentemente a canadense Nortel (1990), a francesa Alcatel (1992), as norte-americanas Motorola (1992),

Lucent (1996) e Qualcomm, a finlandesa Nokia (1997) e a japonesa Fujitsu. (Sbragia et alii, 2002).

Os arranjos organizacionais havidos em razão da configuração do setor induziram às empresas fabricantes de equipamentos de telecomunicações no Brasil terceirizaram sua produção e a engenharia, voltando-se para a prestação de serviços como manutenção e gerenciamento, em razão de as operadoras passarem a terceirizar funções associadas ao seu negócio principal, diante da redução de investimentos do setor a partir de 2001, (ABINEE, 2003).

Os fabricantes de equipamentos de comutação fixa foram um dos poucos segmentos que tiveram benefícios em razão da antecipação de metas do setor. A crise ocorrida, a partir de 2001, levou muitas operadoras a renegociar contratos assinados. Algumas expansões previstas foram reavaliadas, novas instalações foram congeladas e as encomendas de centrais telefônicas pararam. O segmento industrial brasileiro de fios e cabos perdeu muito com a corrida das operadoras. Segundo a ABINEE (2003), 40 milhões de quilômetros/par de cabos de cobre foram instalados em 2001. Dos 25 milhões de quilômetros importados, estima-se que cerca da metade esteja estocada nas operadoras que, novamente, superdimensionaram suas necessidades. Na área de cabos de fibra óptica, em 2002, a produção interna foi de um sexto do volume de 2001. Os fornecedores de infra-estrutura celular e os de produtos de transmissão tiveram em 2002 uma demanda menor em relação ao previsto, devido aos reduzidos investimentos das operadoras celulares que ficaram aquém da expectativa.

O mercado de serviços vem sendo tomado pelos tradicionais fornecedores de equipamentos que, além de integração, oferecem às operadoras suporte, treinamento, gerenciamento e manutenção de redes. Segundo a ABINEE (2003), as empresas Siemens e Alcatel são, hoje, responsáveis pela manutenção da rede interna da Telemar; e Alcatel, Ericsson e Lucent fazem o mesmo na BrT. Essa nova realidade para o setor obriga as operadoras locais a terceirizar suas atividades para reduzir custos, não só precisam obter retorno dos investimentos que realizaram nas redes, como também encontrar meios de tornarem produtivos mais de quatro milhões de terminais ociosos instalados (excluída a reserva técnica e os terminais virtuais das operadoras-espelho).

Essa alteração na estratégia de negócios da empresas operadoras poderá refletir diretamente na decisão que as empresas fabricantes de equipamentos de telecomunicações devem adotar em relação ao desenvolvimento de novos produtos com a busca de novas tecnologias, e conseqüentemente no incremento dos arranjos cooperativos de toda natureza.

2.2.A gestão de tecnologia e de P&D

Os avanços tecnológicos ao longo da história obrigaram mudanças no funcionamento das organizações e da sociedade. Mãnas (2001, p. 93) destaca que, no contexto institucional das organizações, desde a Revolução Industrial quando cresceu a preocupação com a organização do trabalho, "as novas tecnologias se impingem sobre a natureza das tarefas, trazendo um descompasso entre trabalho e habilidades".

A tecnologia, como a aplicação de conhecimentos à produção de bens e à prestação de serviços, "inclui não apenas instrumentos, máquinas, mas também conhecimentos e a habilidade acumulados necessários à utilização de quaisquer instrumentos disponíveis", (Maximiano, 2000, p.100)

As atividades de P&D têm o propósito final de desenvolver tecnologia que venha a ser empregada para a produção de bens ou a prestação de serviços. Tais atividades envolvem um trabalho criativo com a finalidade de aumentar os conhecimentos, com o propósito de criar novos produtos e processos, permitindo ainda que empresas venham a se ajustar às mudanças de mercado, mantendo-se sempre competitivas diante dos constantes avanços impostos por novas tecnologias, (Roussel et alii, 1998).

O desenvolvimento de P&D exige um gerenciamento adequado de suas atividades, de modo que os esforços sejam minimamente compensados em bens ou serviços inovadores. A gestão de P&D apresenta características peculiares, como o desafio na busca de resultados decorrentes da inovação desenvolvida, aliado à complexidade do perfil dos recursos humanos envolvidos, que exige muitas vezes perseverança em face do longo prazo de maturação dos projetos. A gestão de P&D torna-se crítica, especialmente em países em desenvolvimento, pela rápida evolução dos contextos nacional e internacional, ou inúmeros outros fatores, além das dificuldades normais inerentes a qualquer processo gerencial, (Silva e Ricco, 1998).

Gassmann & Zedtwitz apud Porto (2000) ao analisarem a internacionalização das atividades de P&D apresentam uma tipologia para explicar o grau de centralização que as empresas multinacionais adotam para o desenvolvimento de suas pesquisas. A tipologia proposta discute o comportamento das variáveis "orientação comportamental", "configuração", "forças" e "fraquezas" em relação aos seguintes modelos: Centralização de P&D etnocêntrica; Centralização de P&D geocêntrica; Descentralização de P&D policêntrica; Cubo de P&D e ao modelo de Rede Integrada de P&D. Os modelos de internacionalização de P&D propostos pelos aludidos autores procuram explicar como o grau de centralização de

P&D naquelas empresas influencia o grau de autonomia que a corporação concede às suas unidades, e também influencia a forma e intensidade de controle sobre as pesquisas realizadas.

O desenvolvimento da tecnologia envolve a aplicação da inovação. A inovação tecnológica, segundo Mãnas (2001, p. 87) "é o processo realizado por uma empresa para introduzir produtos e processos que incorporam novas soluções técnicas, funcionais e estéticas".

Conforme a OCDE, manual Oslo (1996, p. 35), a inovação tecnológica:

"Compreende a introdução de produtos e processos tecnologicamente novos e melhorias significativas que tenham sido implementadas em produtos e processos existentes. Considera-se uma inovação tecnológica de produto ou processo aquela que tenha sido implementada e introduzida no mercado (inovação de produto) ou utilizada no processo de produção (inovação de processo)".

Kotler (1998), em sua abordagem mercadológica sobre o processo inovativo, considera a inovação como um produto, sendo necessário um processo gerencial para o seu desenvolvimento e o seu lançamento, para que traga benefícios tanto para a empresa como para o mercado. Para esse autor a adoção de uma inovação pelo mercado é fortemente influenciada por características básicas intrínsecas do novo produto gerado pela inovação. A primeira delas é a vantagem relativa da inovação, que reflete o grau pelo qual o produto é percebido pelo mercado, como sendo superior aos produtos que já existem. A segunda característica é a compatibilidade, relacionada com o grau em que a inovação se compatibiliza com os valores e experiências das pessoas. A terceira refere-se à complexidade relacionada com a dificuldade e a compreensão de utilização do produto. A quarta característica é a divisibilidade, que diz respeito a possibilidade do usuário em experimentar o produto em certo período de tempo, e conseqüentemente ser adotado. A quinta característica da inovação é a sua comunicabilidade, ou seja, o grau pelo qual os resultados do uso produto são observáveis ou descritíveis às pessoas, (Kotler, 1998).

A análise das características acima descritas por Kotler (1998) revela a necessidade de melhor compreender as expectativas do mercado, que devem ser alinhadas com o processo de inovação promovido pelas empresas. Neste ponto torna-se relevante destacar a importância da existência nas empresas de um núcleo que desenvolva pesquisa e desenvolvimento de novos produtos e processos, com base nas necessidades de mercado, e nas influências que esses mercados têm diante das forças macroambientais e de sua concorrência.

A globalização faz com que as empresas operem em um novo ambiente de pesquisa, com estruturas mais complexas em razão de uma nova dinâmica de diferentes fatores (López, 1998). Uma das principais mudanças na estrutura da pesquisa está no aumento da necessidade de fontes externas de conhecimento, tanto em importação de tecnologia embarcada quanto em parcerias e alianças estratégicas. O processo de desenvolvimento tecnológico tornou-se dependente de vários estágios e agentes, visto que as empresas privadas dependem fortemente da infra-estrutura ou do financiamento do Estado. Este, por sua vez, tem a possibilidade de articular parcerias com as universidades ou os centros de pesquisa para o desenvolvimento tecnológico em conjunto.

Para fazer face ao crescente desenvolvimento tecnológico e à necessidade de novos produtos, as empresas procuram adquirir tecnologia com o propósito de buscar vantagem competitiva e manterem-se no mercado. De acordo com Daim & Kocaoglu (1998) a aquisição de tecnologia é uma prática comum entre as empresas engajadas em inovações tecnológicas. A aquisição de fontes externas permite a redução do tempo entre a formulação de um conceito tecnológico original e a sua comercialização. Rothwell apud Daim & Kocaoglu (1998) enumeram os seguintes canais pelos quais uma firma pode estabelecer aquisições tecnológicas:

- a) patrocínio de pesquisas universitárias;
- b) consórcio de pesquisa empresa/universidade;
- c) suporte à graduação/educação dos funcionários;
- d) - faculdades da comunidade;
- e) centros externos de P&D;
- f) consultores;
- g) desenvolvimento tecnológico interno;
- h) contratos de licença; fornecedores;
- i) encontros e/ou reuniões técnicas;
- j) referências tecnológicas bibliográficas;
- k) compra de tecnologia existente.

Neste ponto convém destacar a importância de um processo de gestão da tecnologia que possa assegurar a transferência da tecnologia, decorrente das diversas formas de aquisição comentadas. A gestão de inovação e de tecnologia baseia-se em atividades relacionadas à identificação, à compra e à venda dessas inovações, o monitoramento ambiental, a produção e a implantação e difusão de novas tecnologias. Abrange também o conhecimento do exercício da função gerencial de cada atividade e a habilidade de negociação, notadamente quando

ocorre a venda da tecnologia, quando o gestor é "obrigado a tratar do produto intangível e sem oferta de mercado", (Mãnas, 2001, p. 161). Para que haja a possibilidade de sucesso na gestão tecnológica, conclui o autor, o gerente deve ter postura de líder, ser um agente de ligação e um controlador de distúrbios.

A gestão da tecnologia em organizações tornou-se cada vez mais um relevante diferenciador para o sucesso de empreendimentos que demandam novos produtos. Em um Centro de Pesquisa esta afirmação avulta de importância, na medida em que todo o esforço de criação e de inovação deve sempre ser canalizado em bases eficazes de gerenciamento, maximizando o uso de todos os recursos disponíveis, (Vasconcellos, 1992).

Para que ocorra uma efetiva gestão tecnológica é necessário que se estruture a função tecnológica da organização. Estruturar a função tecnológica, segundo Vasconcellos (1992, p. 99), "é agrupar recursos humanos e materiais e definir autoridade, atividades e processos de comunicação para essas unidades, integrando-as de forma a permitir que sejam atingidos os objetivos da organização de forma eficiente e eficaz". Assim, quando os objetivos são claros, bem definidos, factíveis de serem atingidos, é possível definir uma estrutura tecnológica para um Centro de Pesquisa, alinhada com as metas e o esforço comum das pessoas envolvidas. Uma estrutura da função tecnológica pode envolver três aspectos:

- a) A departamentalização, que é o processo de agrupar recursos humanos e materiais a fim de direcionar esforços de gestão;
- b) A definição de atributos, que consiste em definir atividades que cada unidade da estrutura irá realizar;
- c) O nível de formalização, balizados pela incerteza dos projetos de pesquisa, o tamanho e complexidade e pela interdisciplinaridade, que em conjunto exigem maior ou menor flexibilidade da estrutura adotada, de modo a atender e responder mudanças na atividade. Um equilíbrio adequado entre regras rígidas de comunicação e autoridade e a ausência de qualquer controle podem contribuir para o sucesso da função tecnológica em um Centro de Pesquisa.

2.3. Cooperação: a ponte entre empresa, universidades e os institutos de pesquisa

A revolução tecnológica em curso no mundo ocidental, segundo Drucker (1999), transformará a maneira do ensino e do aprendizado dentro de poucas décadas e mudará a economia da educação. Na sociedade do conhecimento a escola terá um novo papel, sendo responsável pelo desempenho e pelos resultados do aprendizado, assumindo a configuração de um sistema aberto, acessível a pessoas altamente educadas e a pessoas que não tiveram acesso a uma educação avançada anteriormente. A escola deve ser capaz de prover uma educação universal de ordem superior, imbuindo os estudantes para o aprendizado permanente, comunicando conhecimento como substância e como processo. Abandonando a idéia de monopolizar o conhecimento, as escolas devem ser capazes, cada vez mais, de trabalhar em parcerias com as pessoas das organizações de todos os tipos, como empresas, agências governamentais e instituições sem fins lucrativos.

Etzkowitz et alii (2000) identificaram duas tendências principais que afetam o papel futuro da universidade, uma é o deslocamento para uma dependência sempre maior da economia na produção do conhecimento, e a outra tendência é a atuação da universidade na identificação e direcionamento das ações futuras na produção do conhecimento e suas implicações para a sociedade. Os autores discutem a idéia da existência de um deslocamento da economia vindo ao encontro de processos baseados em sistemas contemporâneos de inovação, tendo a universidade como parte da infra-estrutura do novo conhecimento. Este contexto favorece a emergência do conceito de universidade empreendedora, como resposta ao aumento da importância do conhecimento nos sistemas de inovação regionais e nacionais. Associado ao reconhecimento de que a universidade tem importância elevada na capacidade criativa, como um importante agente de transferência de tecnologia e conhecimento, a universidade empreendedora pode levar governos em todo o mundo a buscar mudanças, focando a universidade como um recurso inovativo e promotor da ciência baseada no desenvolvimento econômico.

Com o propósito de explicar as referidas mudanças, Etzkowitz et alii (2000) propuseram o conceito da “hélice tripla”, para explicar o paradigma da universidade-empresa-governo, que interpreta o novo papel da universidade como um ator econômico e social na sociedade da nova era – a sociedade do conhecimento. Esse modelo conceitual estuda a

interação universidade e empresa em função de abordagens diferentes, combinando conhecimentos da sociologia e da economia em relação ao tema, em razão da ocorrência de mudanças profundas tanto na forma de produzir ciência como na incorporação do conhecimento à produção de bens e serviços. O conceito da “hélice tripla” considera a nova configuração de forças institucionais (que tem como principais atores a empresa, a universidade e o governo), em face do desenvolvimento interno das universidades e das influências externas sobre as estruturas acadêmicas, com a emergência da inovação baseada no conhecimento.

Os impactos dessas influências nas estruturas acadêmicas promovidas pelos demais atores institucionais, levam a um processo de inovação, a partir do desenvolvimento de C&T, que expandiu-se e tornou-se favorável à criação de ambientes de pesquisa apropriados, com o propósito de alcançar resultados econômicos, em função da produção de conhecimento. Branca Terra (2001, p. 04) em seu estudo enfatiza que:

“... esses novos objetivos induziram países a construir um Sistema Nacional de Inovação, preparando assim atores que passaram a integrar esse sistema, de modo a interagir e atingir metas de desenvolvimento social e econômico delineadas por políticas de C & T. Este fenômeno leva a uma mudança de interação bipolar de interação universidade-empresa, para uma interação multipolar, surgindo a atuação de diversos níveis de governo...”.

A cooperação empresa-universidade é um arranjo institucional como resposta a ação das forças institucionais, de modo que atendam demandas inovativas baseadas no conhecimento. Plonski (1998) descreve esse arranjo, com ênfase nas formas e no conteúdo da cooperação, bem como nos papéis desempenhados pelos atores envolvidos, concluindo sobre a importância da identificação das diferentes circunstâncias em que ela ocorre, visto que a cooperação tem abordagens distintas de gestão, além de categorias intelectuais e motivações diversas de seus atores.

A Confederação Nacional da Indústria apud Plonski (2000) destaca a necessidade de o governo brasileiro estimular a integração universidade-empresa, com recursos orçamentários, e por meio da criação de “centros de excelência” (centros tecnológicos setoriais). Plonski (2000) reforça que uma outra forma de fazer a interface entre o conhecimento científico e a aplicação tecnológica é a implantação de centros de pesquisa junto às universidades com recursos do setor privado.

Segatto-Mendes (2002) destaca que o crescimento de acordos cooperativos entre instituições de pesquisa e entidades empresariais representa uma nova tendência colocada pela sociedade. Tal evidência torna importante estudar esta forma de arranjo, notadamente a sua

estrutura e sua operacionalização, visto que essas variáveis contribuem para o desenvolvimento de novas tecnologias, dando suporte ao conseqüente crescimento social, econômico e cultural.

A autora prossegue declarando que a cooperação universidade-empresa é um arranjo interinstitucional para a atuação conjunta de empresas e universidades e/ou institutos de pesquisa, com o propósito de desenvolvimento de pesquisas e de tecnologias, configurando-se em um processo com grande sensibilidade em todas as suas etapas, sendo, portanto merecedora de atenção de modo que sejam atingidos todos os objetivos desse arranjo.

Na esteira das transformações decorrentes da aproximação tecnológica e do processo de cooperação, muitas empresas vêm investindo na pesquisa acadêmica. Segundo Etzkowitz apud Branca Terra (2001, p. 27), essas empresas inovadoras tem como principais características:

"...o fortalecimento da cultura empresarial de utilizar conhecimentos como insumos para a criação de produto inovador; a geração da inovação com dinamismo; a procura de nichos de mercado de base tecnológica; a utilização de política de patenteamento, licenciamento e royalties; criação do agente de interação universidade-empresa-governo; uso de incentivos fiscais e subsídios de C&T; criação de tipologia para a avaliação de projetos cooperativos com o objetivo de difundir o conhecimento; estímulo ao empreendedorismo e ao intra-empendedorismo".

Países e empresas que pretendem desenvolver capacidade tecnológica para acompanhar as grandes tendências de transformações ambientais tem como grande desafio fomentar a contínua aprendizagem tecnológica, que depende fortemente da estrutura e do sistema formal de ensino, bem como do interesse que tem os institutos de pesquisa na construção de um modelo de parcerias com as empresas, (Figueiredo, 1997).

Segundo Leonard-Barton (1998), mesmo as empresas com grande capacidade interna de pesquisa precisam buscar fontes externas complementares de tecnologia. A atividade de importação do saber na empresa começa pela identificação de deficiências nas aptidões estratégicas, isto é, no saber tecnológico que é estrategicamente importante, mas que não é familiar à empresa. Essas deficiências podem surgir das seguintes razões:

- a) Uma deliberada política empresarial de redução da pesquisa interna;
- b) Avanços ou descontinuidades consideráveis numa dada tecnologia, ou;
- c) Oportunidade de fusão de tecnologias recém-identificadas.

As fontes de tecnologia para suprir tais deficiências podem ser as universidades, os centros de pesquisa ou outras empresas.

Carvalho (1998) destaca que novas tecnologias e o desenvolvimento da capacidade inovativa vem constituindo-se nos principais fatores de competitividade. Diante disso, as instituições de ensino passaram a ter a oportunidade de participar no processo de transformação da sociedade por meio de cooperação, como alternativa de articulação entre o conhecimento tecnológico e a demanda por novas tecnologias.

A cooperação tecnológica entre organizações inovativas é marcada por um significativo crescimento, conforme o estudo de Roberts apud Prabhu (1998) que apontam a participação de metade das maiores empresas dos Estados Unidos em alianças primárias de tecnologia. Da mesma forma, o estudo sinaliza que aproximadamente 60% das empresas japonesas tem alta demanda por fontes externas de tecnologia. Este fenômeno torna-se mais evidente em indústrias, em que o imperativo de desenvolvimento de novos produtos é elevado.

Segundo Vedovello (1998), a interação entre universidades e empresas em áreas de interesse convergentes entre ciência e tecnologia é parte da infra-estrutura de um país, envolvendo instituições de nível superior, organizações de pesquisa públicas ou privadas, e empresas engajadas na geração, na transferência e no uso do conhecimento.

A cooperação passou a ter um contorno mais formal e planejado a partir dos anos 1970, com um interesse crescente pela interação empresa-universidade em países desenvolvidos e em desenvolvimento. A interação entre a empresa e a universidade, por meio de uso de mecanismos articulados, conforme descreve Vedovello (1998), pode não só gerar benefícios mútuos, mas também contribuir para a melhoria da competitividade industrial nos países. No entanto, a interação poderá ter limitações, em razão de diferenças consideráveis na natureza e nos objetivos das atividades, tanto das empresas como das universidades e centros de pesquisa. Essas diferenças podem ser determinantes para a configuração do arranjo institucional. A autora declara que as diferenças havidas entre a interação podem ser entre:

- a) As variáveis organizacionais e culturais que envolvem instituições, e em particular na falta de combinação entre elas;
- b) Características que envolvem as empresas e as indústrias, tais como tamanho do setor produtivo e as atividades de P & D;
- c) O tempo necessário para atingir o grau de maturidade das tecnologias e a distância geográfica que separa as instituições envolvidas.

Cassiolato e Albuquerque (1998) destacam que as possibilidades de cooperação universidade-empresa estão fortemente associadas à sistemática de realização de atividades inovativas. A interação revela ser um fenômeno complexo, em um contexto de dois “mundos”

que se movem conforme quadros referenciais distintos. O limite das possibilidades de interação entre a comunidade científica e o setor empresarial deve levar em consideração as especificidades tecnológicas dos diferentes contextos industriais.

Porto (2000) destaca ser viável realizar esforços concretos no sentido de qualificar as empresas que se encontram em estágio de atraso tecnológico. Considera a cooperação como uma forma de reunir potencialidades e oportunidades, reduzindo as dificuldades para alcançar o desenvolvimento tecnológico necessário às empresas. A cooperação é resultado da ação conjunta de diferentes atores: a empresa, a universidade e o governo, que desenvolvem parcerias, envolvendo simultaneamente todos, ou pelo menos dois desses atores.

Ainda, segundo Porto (2000), a cooperação tornou-se um instrumento estratégico à internacionalização da comunidade científica e à geração de conhecimentos tecnológicos. Assim, a medida em que cresce a valorização da cooperação aumenta a demanda por especialistas em sua gestão. Assim ocorrendo a cooperação, as empresas passam a ter custos significativamente menores e atingem potencial de desenvolvimento, conquistado com a adoção de tecnologias já dominadas ou ainda a serem desenvolvidas pelas universidades ou institutos de pesquisa. A autora prossegue declarando que a falta de definição institucional e de objetivos claros vem restringido a cooperação às iniciativas pessoais, resultando em programas caóticos e com resultados que dependem do talento das pessoas envolvidas e da sorte do projeto.

A interface entre o conhecimento científico e a aplicação tecnológica pressupõe a existência de mecanismos de cooperação entre empresas e universidades. Esses mecanismos tem sido desenvolvidos, em razão da maior necessidade de inserção de abertura das instituições de ensino junto à comunidade, e principalmente junto às empresas. O entendimento conjunto da organização da ciência, da tecnologia e da economia é um aspecto importante para se obter efetividade das transferências, durante o processo de inovação (Carvalho, 1988).

Dos mecanismos de cooperação empresa-universidade descritos por Brescianini apud Carvalho (1988), destacam-se a pesquisas tecnológicas em parceria; a implantação e gestão de núcleos de desenvolvimento de tecnologia em parceria; a criação de pólos, parques e incubadoras; e o desenvolvimento de programas de gestão tecnologia.

Guimarães apud Cassiolato e Albuquerque (1998) aponta pelo menos sete tipos de diferentes instituições de intermediação entre P&D e produção industrial, que visam a promoção da interação entre universidades e empresas, decorrentes de políticas científicas e tecnológicas praticadas no País, dentre as quais as fundações universitárias; os centros de

pesquisa cooperativos; as instituições administradoras de parques e pólos tecnológicos; incubadoras de empresas; as instituições de transferência de tecnologia; as instituições cooperativas multiinstitucionais; as instituições provedoras de recursos financeiros.

Porto (2000, p. 51), com base em diversos autores, descreve uma série de mecanismos de interação utilizados nas diversas formas de cooperação entre a empresa e universidade para viabilizar a transferência e a aquisição de tecnologia por parte das empresas. Os mecanismos descritos pela autora são:

"Cooperação com a universidade; Relações pessoais informais (quando a universidade não é envolvida) (...) Relações pessoais e institucionais informais (quando a universidade não é envolvida) (...) Relações pessoais formais (convênios entre a universidade e empresa) (...) Envolvimento de uma instituição de intermediação (...) Convênios formais com objetivo definido (...) Convênios formais sem objetivo definido (...) Criação de estruturas especiais (...)"

Ainda, segundo Porto (2000), a cooperação não é mais um elemento adicional, mas uma ferramenta de trabalho para a obtenção de tecnologias. Assim a cooperação com a universidade deve ser entendida como um instrumento estratégico à internacionalização e à geração de conhecimentos tecnológicos, por constituir-se em um processo com maior complexidade e interatividade dos atores envolvidos.

A cooperação pode contribuir para a formação de parcerias duradouras entre empresas e as universidades/institutos de pesquisa, reduzindo assim a distância entre mundos diferentes e que deveriam caminhar juntos para alcançar o desenvolvimento social econômico pretendo por todos aqueles atores.

2.3.1. O processo de transferência de tecnologia na cooperação

A transferência de tecnologia pode ser definida, segundo Jain & Triandis (1997), como o processo em que ciência e tecnologia são transferidos de um indivíduo ou grupo para outro que incorpora esse novo conhecimento para o modo de fazer as coisas.

Rogers apud Jain & Triandis (1997) sugere cinco estágios principais que orientam o usuário na adoção de uma nova tecnologia. O primeiro estágio refere-se à possibilidade de obter o conhecimento, quando o usuário deseja saber sobre a inovação, sua capacidade e como ela opera. O segundo refere-se à persuasão, quando o usuário forma uma atitude favorável ou não em relação à inovação. O terceiro passo é a decisão, que ocorre quando o usuário se envolve em atividades que levam a adotar ou rejeitar a inovação. O quarto passo é

a implementação, quando o usuário incorpora a inovação. O quinto passo é a confirmação, quando o usuário confirma a decisão adotada e continua a usar a inovação.

Cetron apud Jain & Triandis (1997, p. 204) em seu estudo descreve os fatores que podem afetar a transferência de tecnologia, e conseqüentemente sua adoção e a efetividade de sua implementação. Os fatores descritos são "as políticas nacionais, leis e regulações; as políticas corporativas; a demanda de mercado; a base científica da nação e da indústria; o nível dos esforços de P&D; o nível educacional e o capital disponível".

O processo de transferência tecnológica na cooperação empresa-universidade é caracterizado pela complexidade existente na integração das fontes com as empresas, distinguindo-se em sua natureza e objetivos, pelas deficiências estratégicas levantadas pelas empresas, pelas condicionantes competitivas das empresas inovadoras, pela dinâmica da inovação, e pressão por resultados e escassez de recursos, dentre outros motivos.

Quanto à questão das deficiências estratégicas, Leonard-Barton (1998) declara que as empresas procuram adquirir o saber quando existe uma deficiência de aptidão estratégica, que tem origem nas baixas aptidões tecnológicas da empresa e/ou no grau de familiaridade da empresa com o saber técnico requerido. Essas deficiências podem levar a uma vinculação entre a definição estratégica e o conhecimento tecnológico. O problema é que muitas vezes este vínculo pode ser precário ou mesmo inexistente, o que pode tornar o intento estratégico mal compreendido, ou ainda pode diminuir a importância da tecnologia que está sendo promovida ou pesquisada, reduzindo assim o interesse na manutenção do vínculo cooperativo. Quando o intento estratégico tem uma clareza definida é possível identificar as aptidões tecnológicas, e assim torna-se mais fácil alcançar os objetivos propostos pela estratégia da empresa, que pode passar por estágios de cooperação.

Marcovitch (1991) em seus estudos em empresas brasileiras inovadoras sinaliza a existência das seguintes condicionantes que contribuem para a concretização da cooperação:

- a) As atitudes prospectivas dos dirigentes que assumem riscos inerentes ao processo de inovação;
- b) A existência de um espaço organizacional na empresa para a inovação e ter capacidade para absorver rapidamente as inovações, com uma base econômica e financeira;
- c) A possibilidade de atuar em mercados em expansão e poder contar com "antenas tecnológicas" nos países desenvolvidos, e;
- d) A existência de um ambiente externo pró-inovação,

É mister para a empresa buscar o domínio da tecnologia como um facilitador à cooperação, aliado a necessidade de melhorar o nível de capacidade que possui para utilizar o

conhecimento, para adaptá-lo às novas situações que surgem, e para aperfeiçoá-lo a fim de manter a competitividade. O domínio da tecnologia deve traduzir-se em uma boa combinação de *know-how* e *know-why* pela empresa, (Kruglianskas, 1996).

A dinâmica da inovação, bem como sua transferência, depende mais dos processos de aprendizagem do conhecimento do que da disponibilidade de recursos, assim como seu impulso ocorre de maneira sistêmica. Desta forma, a inovação tecnológica, segundo Mota (1999, p. 01)

“... está fortemente vinculada aos processos de interação entre as organizações e agentes que permitem gerar, reproduzir e retroalimentar processos de aprendizagem e convertê-los em atividade inovadora. Ainda que a empresa seja considerada a unidade básica para materializar a acumulação tecnológica, seu desempenho está fortemente condicionado à densidade da infra-estrutura tecnológica existente no seu entorno, que pode assegurar externalidades dinâmicas positivas...”.

Mota (1999) prossegue em sua análise discutindo os principais problemas enfrentados na América Latina, no que se refere ao processo de transferência de tecnologia, evidenciando como aspectos mais preocupantes:

- a) Falta de comunicação interinstitucional e a ausência de sistemas nacionais de inovação;
- b) Inexistência de uma linguagem comum entre empresários e pesquisadores;
- c) Existência de mecanismos frágeis de coordenação entre os próprios organismos que executam atividades científicas e tecnológicas;
- d) Escasso nível de complementaridade entre o setor empresarial e o setor científico-tecnológico.

A transferência de tecnologia contribui fortemente para o aumento da capacitação tecnológica, quando é acompanhada de um esforço de adaptação dessas tecnologias às necessidades locais, surgindo assim um aumento em gastos de P&D por parte das principais empresas importadoras de tecnologia. A capacidade tecnológica tem como resultado efetivo o aumento de lançamento de novos produtos e a redução de custos requeridos pelos altos investimentos em P&D, determinando muitas vezes o sucesso competitivo, notadamente em indústrias intensivas em tecnologia. Uma outra forma de se obter tecnologia é imitando produtos e processos já existentes, por meio de compra de tecnologia ou de sua obtenção por estabelecimento de alianças ou acordos de cooperação, também uma estratégia viável em determinadas circunstâncias, (Hanseclever & Cassilato, 1998).

Sobre a transferência de tecnologia, Branca Terra (2001, p. 04) declara que:

“... é marcada atualmente por um novo cenário em que se evidencia uma maior pressão por resultados e escassez de recursos que afetam diretamente a C&T. Além

- diŕso, as empresas se vêm diante de uma necessidade crescente de administrar o ciclo de vida de seus produtos diante a uma acirrada competitividade, sem contar com as demandas sociais sempre crescentes, levando governos a direcionar esforços de pesquisa tecnol3gica, a fim de mensurar a relaça3o custo/benefício gerada...".

Dentro do contexto da transferênca de tecnologia vem se destacando um importante ator que pode integrar o sistema de inovaça3o de um país, que é o escrit3rio de transferênca de tecnologia. Branca Terra (2001, p. 05) descreve que:

“... Esses escrit3rios podem ter funç3es diversas, e variam em estrutura de propriedade, bases de clientes, podendo ser ativos ou n3o na criaça3o, transferênca e disseminaça3o de tecnologias, ou indutores dessas aça3es, por meio de fomentos dirigidos...”.

A transferênca de tecnologia deve ser vista como um processo de grande complexidade, devendo ser observadas todas as dimens3es que interferem no sucesso de seus resultados. Sobre este ponto Segatto (1996, p. 27) destaca que:

“A transferênca do conhecimento deve ser estruturada e encorajada desde o início do programa de pesquisa para que uma comunicaça3o freqüente e aberta seja firmada entre os dois grupos, o que é primordial para o sucesso da transmiss3o do conhecimento. É importante a existênca de um intermediador no processo de cooperaça3o U-E. As entidades envolvidas neste relacionamento podem usar como intermediadores agentes, organizaça3es ou ambos. Também é relevante a escolha do instrumento mais apropriado para o tipo de relaça3o estabelecida entre as instituiça3es, que deve contemplar o tipo de relacionamento por elas desejadas e mais adequadas aos objetivos propostos”.

Santoro & Gopalahrishnan (2000) destacam que no caso da transferênca de tecnologia na cooperaça3o é necessário institucionalizar o conhecimento, envolvendo a rotinizaça3o das atividades de aquisiça3o do conhecimento, e permitindo assim um fluxo contínuo durante todo tempo. O processo de troca e de aquisiça3o depende amplamente do contexto interno da organizaça3o, como também da filosofia, da estrutura organizacional e de sua cultura. As características do conhecimento, segundo Grant apud Santoro e Gopalahrishnan (2000), também influenciam a aquisiça3o do conhecimento pela organizaça3o. As características chaves desse conhecimento s3o:

- a) A transferibilidade, ou seja, o conhecimento deve ser capaz de transformar-se de conhecimento tácito para conhecimento explícito, ou de conhecimento complexo para o conhecimento simples;
- b) A capacidade de agregaça3o, isto é, qualquer que seja o receptor, o conhecimento adquirido pode ser agregado a novos conhecimentos ou ao conjunto de conhecimentos anteriores existentes;

- c) A capacidade de apropriação, ou seja, qualquer detentor do conhecimento adquirido deve ser capaz de receber um retorno igual ao valor criado pelo recurso.

Santoro & Gopalahrishnan (2000) revelam que a alternativa mais apropriada para que as organizações venham a adquirir e explorar novos conhecimentos deve basear-se nas noções de abrangência, complementaridade e na afinidade com que a transferência do conhecimento é realizada na cooperação intra-organizacional. A abrangência refere-se à medida que a organização avalia internamente a disposição de recursos e as competências para complementar o desenvolvimento do conhecimento produzido “em casa”. A complementaridade, segundo Teece apud Santoro & Gopalahrishnan (2000), está relacionada com a medida em que duas organizações venham possuir e utilizar recursos distintos, porém mutuamente sinérgicos e necessários para o avanço do conhecimento. A afinidade está relacionada com uma certa quantidade de recursos comuns existentes entre duas ou mais organizações, Huber, apud Santoro & Gopalahrishnan, (2000). Neste contexto, a complementaridade destaca-se como a chave principal para a aliança da cooperação empresa-universidade.

A gestão acadêmica das atividades de transferência de tecnologia é um dos grandes problemas das relações universidade-empresa-governo. Muitas vezes o planejamento da interação do ensino e da pesquisa é inexistente nas universidades, em razão de não ser claro para a comunidade acadêmica a função relacionada ao desenvolvimento econômico, com ênfase na região onde se encontra instalada. Havendo o entendimento dos objetivos econômicos decorrentes da atividade de transferência tecnológica, é determinado então os valores econômicos da pesquisa, buscando-se definir a apropriação do conhecimento. Este contexto torna relevante a capitalização da ciência, decorrente da transformação do conhecimento em uma atividade econômica. A ocorrência efetiva da capitalização do conhecimento se dá quando é assegurada ao conhecimento a idéia de propriedade privada, visto que é temporário, factível de comercialização e de licenciamento de produtos gerados, (Branca Terra, 2001).

Assim, um dos fatores relevantes que assegura a transferência tecnológica é a possibilidade de transformar o conhecimento científico em um produto sócio-econômico, o que leva a uma nova visão a respeito do trabalho institucional da pesquisa tecnológica, fazendo com que professores e universidades vejam seus empreendimentos de pesquisa como negócios que devem gerar rendimentos. Etzkowitz apud Branca Terra (2001, p. 21) declara a existência de cinco fatores do processo sócio-econômico que estimulam a exploração comercial da ciência:

“... o caráter epistêmico crescente do conhecimento científico e tecnológico; o caráter cognitivo das mudanças de C&T; a reestruturação da produção capitalista; a erosão da economia de bolsa para a pesquisa; o estímulo dos governos para o crescimento da relação entre universidade e empresa”

Plonski (1998) revela que existem três principais fatores sistêmicos que condicionam a cooperação empresa-universidade, estimulando-a quando abundantes e dificultando-a quando escassos. Esses fatores são a disposição ativa do segmento empresarial de desenvolver competências e de inovar em processos, produtos e serviços; a existência de gerenciamento de projetos e programas de cooperação empresa-universidade, tanto por parte da universidade e da empresa; a disponibilidade de mecanismos financeiros e institucionais, capazes de atenuar o risco do investimento em inovação, particularmente em tecnologia.

Geisler (1997, p. 312) declara que, embora a cooperação no setor de tecnologia tenha aumentado de importância para as universidades e para os demais atores da interação dos agentes envolvidos na cooperação, tomando um significado especial na promoção da competitividade global, ainda persistem alguns mitos, uns positivos e outros negativos, que tendem a simplificar as causas que contribuem para o sucesso e o fracasso da cooperação. Os mitos representam uma crença errônea sobre conceitos existentes na cooperação tecnológica entre universidades, indústria, e instituições do governo. Os principais mitos discutidos pelo autor são:

“... todos os atores envolvidos na cooperação têm conhecimento das capacidades e do que cada um tem que oferecer para a cooperação; a cooperação é impraticável quando ocorre em ambientes de diferentes culturas, organizações e missões; somente as intervenções governamentais, o financiamento e a corretagem podem iniciar e sustentar arranjos cooperativos; a cooperação quanto mais formalizada, institucionalizada e direcionada, ou quanto melhor a tecnologia for transferida entre as partes e quanto mais benefícios surjam da cooperação, então maior será o lucro e o crescimento econômico”;

O autor apresenta fatos que contradizem àqueles mitos. Esses fatos, quando interpretados, podem ser usados como argumentos favoráveis à cooperação. Tais fatos são:

- a) Estudos sobre formas de cooperação indicam que há uma grande discrepância entre o potencial dos agentes envolvidos na cooperação e na forma de perceber a importância da transferência de tecnologia;
- b) A cooperação é possível ainda que encoberta por problemas, barreiras e por diferenças não só na estrutura organizacional, na cultura e na missão, como também na percepção dos atores e do comportamento resultante do processo de decisão;

- c) A chave para o sucesso na cooperação é o incremento de ações que tornem a cooperação altamente institucionalizada e formalizada por longos períodos, ao invés de arranjos esporádicos e confusos, que inviabilizam a transferência de tecnologia.

Ainda, segundo Geisler (1997), os mitos expressam opiniões e posições extremas sobre a efetividade e benefícios do processo cooperativo. A razão chave para as divergências de posições é a falta de convergência na avaliação dos métodos, dos critérios e da estrutura de cada arranjo cooperativo. Finaliza destacando que cada setor vem desenvolvendo seu próprio critério de sucesso de desenvolvimento de tecnologia e usa seu próprio método de avaliação do esforço cooperativo.

A transferência do conhecimento deve possuir predicados necessários que asseguram a produção de resultados benéficos para a sociedade, em termos de desenvolvimento de produtos sócio-econômicos. Tais benefícios são atingidos quando a transferência ocorre de maneira bem estruturada e encorajada; quando é baseada em processos de aprendizagem; quando é vista como um processo de grande complexidade que pode envolver governos, universidades e empresas.

No contexto geopolítico da transferência de tecnologia, é possível obter sucesso no processo de transferência de tecnologia quando as cidades e as regiões passam a assumir importante papel no desenvolvimento local e regional, tornando-se importantes vetores da acumulação capitalista e da gestão informacional da produção e da produção econômica, demonstrando maior eficiência nesse papel que os governos regional e nacional.

Como agentes de desenvolvimento, as cidades e regiões buscam adotar estratégias criativas, entre as quais está a formação de arranjos de promoção de desenvolvimento econômico, social e tecnológico, local e regional, denominados parques de tecnologia ou pólos tecnológicos. Iniciativas como estas são capazes de possibilitar uma sucedida integração entre as instituições de ensino e de pesquisa com as organizações do setor industrial, (Souza 2000).

No Brasil existem arranjos institucionais de sucesso que foram baseados em iniciativas decorrentes de projetos cooperativos no setor de telecomunicações. Branca Terra (2001, p. 26) destaca o seguinte:

“... cidades como Campinas, em São Paulo, com 910 mil habitantes e com 30 empresas na área de telecomunicações e informática, e Santa Rita do Sapucaí e Itajubá, em Minas Gerais, com 30 mil habitantes e 100 empresas de telecomunicações e eletrônica, são exemplos dessa atividade empreendedora. Essas empresas mineiras surgiram ao redor das instituições de ensino do Pólo Regional, que em Santa Rita são: Instituto Nacional de Telecomunicações (INATEL), Faculdade de Administração e

Informática (FAI), Escola Técnica de Eletrônica Francisco Moreira da Costa (ETE) e em Itajubá a Escola Federal de Engenharia de Itajubá (EFEI). A região vem sendo chamada de Vale da Eletrônica, como representação de um pólo brasileiro de alta tecnologia e uma das melhores experiências brasileiras de interação entre universidades e escolas profissionalizantes com o setor produtivo, uma vez que a região assumiu o ensino profissionalizante como um marco no seu processo de desenvolvimento”.

2.3.2. Motivações e barreiras para o desenvolvimento da cooperação empresa-universidade/institutos de pesquisa

O desenvolvimento da cooperação empresa-universidade ocorre em maior ou menor grau em razão de condicionantes motivadoras, facilitadoras e restritivas à cooperação, que orientam todo o processo, desde a obtenção das fontes até a efetivação da transferência tecnológica aos usuários finais.

Porto (2000), com base em diversos autores, destaca em seu estudo os fatores motivadores que favorecem a existência de cooperação empresa-universidade. A autora apresenta um paralelo entre os fatores que motivam a empresa e os fatores que motivam as universidades a buscar a cooperação. Os fatores motivadores para as empresas são classificados em: recursos de P&D, foco tecnológico, da contribuição social e foco no produto/mercado.

Segundo Porto (2000, p.70):

“... recursos de P&D referem-se à possibilidade de redução de gastos e de tempo com projetos; de distribuição de riscos; de acesso às instalações universitárias, de uso colaborativo de instalações de P&D e aos fundos governamentais; de alavancagem de recursos humanos e a disseminação de criatividade; de acesso à mão-de-obra qualificada; de usar um recurso econômico disponível...”

“...foco tecnológico refere-se à possibilidade de fortalecimento da tecnologia disponível na empresa; ter um suporte técnico de excelência; resolver um problema particular e poder obter informações específicas; ter uma janela para a ciência e tecnologia; redução do *lead-time* de P&D...”

“... contribuição social refere-se à idéia dos dirigentes da empresa tornarem-se bons cidadãos e contribuir para as boas relações comunitárias; à possibilidade de transferência internacional de tecnologias; à possibilidade de a empresa estar inserida na busca de soluções de problemas ambientais; à hipótese de obter prestígio e melhorar a sua imagem junto à sociedade...”

“...foco no produto/mercado refere-se à possibilidade de obter desenvolvimento de novos produtos; ter acesso a mercados; obter experiência de mercado; atingir padronização e otimização de produto; poder atender o cliente e de aumentar a participação no mercado...”.

Segundo Porto (2000, p.71) os fatores motivadores para as universidades optarem pelo estabelecimento de cooperação são:

"...o acesso a fundos governamentais promotores de cooperação; maior prestígio social com resultado individual para o pesquisador; poucos equipamentos e insuficiência de recursos financeiros para projetos de pesquisa; identificação da indústria como fornecedor de recursos financeiros; melhoria na formação de estudantes de pós-graduação e sua inserção à realidade; agregar informações aos processos de ensino e de pesquisa; desenvolver importantes contribuições intelectuais e melhorar a imagem da universidade, ter acesso à infra-estrutura industrial"

Bailetti e Callahan apud Prabhu (1998) apontam os seguintes fatores motivados que levam as empresas a buscar a colaboração para desenvolver novos produtos:

- a) Descontinuidades significantes de tecnologia;
- b) Convergência de tecnologias e de mercado;
- c) Risco de padronização tecnológica que afeta significativamente o mercado de produtos;
- d) Crescimento de escala necessário em P& D para mercados globais.

Uma outra abordagem para se entender os fatores motivadores para a concretização de arranjos cooperativos baseia-se no estudo proposto por Geuna (1998) para o desenvolvimento de projetos de cooperação. Esse estudo foi realizado por meio de uma pesquisa quantitativa de variáveis significativas de projetos na cooperação entre empresa e universidade/institutos de pesquisa. A contribuição de Geuna (1998) explica os principais determinantes que levam às universidades/institutos de pesquisa a buscar cooperação, e baseia-se em um modelo econométrico que examina os fatores que influenciam a participação de 330 universidades em projetos cooperativos de P&D. O modelo foi desenvolvido para testar a relevância do "tamanho da universidade" e a "produtividade da pesquisa científica" e outros fatores em relação a duas variáveis dependentes. A primeira variável dependente é a probabilidade de obtenção de fundos para projetos cooperativos de pesquisa e desenvolvimento; a segunda é o número de vezes que a universidade participa desses projetos cooperativos. O estudo conclui, por meio de análise de regressão, que a probabilidade de fazer parte de fundos de projetos de cooperação depende basicamente da produtividade da pesquisa científica. Os fatores que explicam o número de vezes que a universidade participa em projetos incluem a produtividade da pesquisa científica, o tamanho da universidade e as diferenças entre países e os campos da ciência em que estão inseridas as universidades da amostra.

Uma possível interpretação dos resultados, segundo Geuna (1998), é que existe um conjunto de fatores que parece que têm uma influência significativa na participação das universidades nos fundos de pesquisa de projetos de cooperação. Primeiro, as grandes

universidades tem uma tendência de possuir mais grupos de pesquisa, e conseqüentemente tendência a ter maior participação nos fundos. Segundo, a existência de mecanismos de reforço que conseguem explicar como pequenas universidades têm alta taxa de participação nos fundos. Terceiro, as diferenças no sistema nacional de educação superior que podem criar diferentes incentivos para a participação nos fundos de pesquisa e desenvolvimento em projetos de cooperação.

Porto (2000, p. 73), baseando-se em diversos autores, identifica em seu estudo um conjunto de dificuldades que se constituem em barreiras para a viabilização da relação de cooperação. As barreiras apresentadas são classificadas em barreiras estruturais, barreiras motivacionais, e barreiras de procedimentos ou de informação.

As barreiras estruturais são:

"... a natureza competitiva da pesquisa; a necessidade de confidencialidade e manutenção de sigilo entre empresas e universidades em torno do objeto de pesquisa; à inexistência de administração de projetos de modo formal; os custos elevados de projetos de P&D; a falta de flexibilidade para o ajustamento de forma de trabalho dos atores envolvidos; ao número reduzido de empresas que dão valor à gestão tecnológica.

Porto (2000, p. 74) prossegue analisando as barreiras motivacionais, que se referem:

"... a existência de dúvidas e desconfianças sobre o valor da cooperação, a falta de interesse dos atores envolvidos e baixa transparência entre os potenciais participantes, e ao perfil do empresariado latino-americano resistente à inovação".

Segundo a autora, as barreiras de procedimento dizem respeito à inadequação de técnicas mercadológicas, e a falta de experiência em trabalhos interdisciplinares. As barreiras de informação referem-se à baixa difusão de informação a respeito da produção e dos centros de pesquisa, à falha em serviços técnicos que complementam a cooperação e a disponibilização restrita das fontes de informação (livros, resultados de pesquisa e outras fontes). Os resultados da pesquisa, em Porto (2000), mostram um conjunto de fatores que caracterizam o processo decisório para que as empresas venham a buscar a cooperação com a universidade e com os institutos de pesquisa.

2.4. Projetos: conceitos e instrumentos para sua gestão

Projeto é um esforço temporário para atingir determinados objetivos, atendendo demandas de produtos ou de serviços. Baseia-se no desempenho de atividades com recursos limitados, passíveis de planejamento prévio, de execução e de controle. A administração de um projeto é a aplicação de conhecimento, habilidades, ferramentas e técnicas de modo a organizar as atividades para atender as expectativas e necessidades dos beneficiados do projeto, PMBOK (1996).

Tuman apud Pinto & Slevin (1998, p. 68) oferece uma das melhores definições, segundo a qual: “um projeto é uma organização de pessoas dedicadas para uma proposta ou objetivo específico. Envolve grandes gastos ou altos riscos, com objetivos concluídos em data específica, com certa quantidade de recursos e com um nível esperado de desempenho”.

Cleland & Ireland (2002, p. 12) quando interpretam os elementos essenciais do planejamento de projetos, destacam como importantes as seguintes idéias que constituem-se em linhas orientadoras para a decisão por projetos:

- a) Ajuste estratégico do projeto, que garanta a idéia de que o projeto é um bloco de construção no desenho e na execução de estratégias organizacionais;
- b) Identificação das questões estratégicas que possam afetar o projeto;
- c) Desenvolvimento de objetivos de desempenho técnico do projeto;
- d) Descrição do projeto através do desenvolvimento do projeto EDT (estrutura de divisão do trabalho);
- e) Identificação e provisionamento de especificações dos blocos funcionais de trabalho;
- f) Identificação de blocos de projetos de trabalho a serem subcontratados;
- g) Desenvolvimento de cronogramas mestre dos blocos de trabalho;
- h) Desenvolvimento de redes lógicas e de relacionamentos dos blocos de trabalho;
- i) Estimativa de custos do projeto;
- j) Realização de análises de risco;
- k) Desenvolvimento de orçamento, planos de financiamento e outros planos para obtenção de recursos;
- l) Desenvolvimento de interfaces do sistema de contabilidade de custos da organização, haja vista o estreito relacionamento com a gerência de projetos;
- m) Seleção do desenho da organização, de modo a fornecer bases para organizar a equipe de projetos, com a delimitação da autoridade, da responsabilidade implícita e assumida;
- n) Provimento de um sistema de informações de gerência de projetos;
- o) Avaliação da atmosfera cultural da organização;
- p) Desenvolvimento de conceitos, processos e técnicas de controle do projeto;
- q) Desenvolvimento de equipe de projetos;
- r) Integração de filosofias, conceitos e técnicas contemporâneas e de ponta na gerência de projetos;
- s) Desenho de políticas, procedimentos e metodologias de gerência de projetos;
- t) Planejamento da natureza e da frequência das auditorias do projeto;
- u) Determinação dos stakeholders do projeto e fazer planos para a gerência dos mesmos. Analisar como esses stakeholders poderiam mudar durante o ciclo de vida do projeto”.

Kretz apud Kerzner (2002, p. 19) salienta que a "gestão de projetos como disciplina profissional passa por mudanças significativas". Segundo a autora, muitas empresas usam o termo gestão de projetos de forma diferenciada, quando confundem gestão com técnica. Para essas empresas melhor seria definir o que é chamado de gestão de projetos como técnicas de aceleração ou gerenciamento de comando/controle. "A verdadeira gestão difere dessas técnicas, especialmente na atualidade de suas atribuições e com relação à autoridade de que é investido o gerente de projetos".

Navarre & Schaan (1990) dão outra abordagem na questão da administração de projetos. Administrar um projeto, segundo os autores, é mais do que simplesmente estabelecer um cronograma e cobrar prazos ou monitorar o quanto foi gasto. A administração de projetos envolve as seguintes práticas organizacionais: A definição da filosofia geral, que estabelece metas, objetivas e a orientação estratégica; a seleção das pessoas chaves, incluindo o gerente de projetos, os sócios, membros dos times de negociação e de consultores; a alocação de recursos e a forma de obtenção; estabelecimento de atividades de suporte ao projeto; administração de transições nas diversas fases do projeto; estabelecimento de interfaces críticas para o sucesso do projeto; controle e monitoramento das atividades. A postura e a visão holística do administrador do projeto são fundamentais para a obtenção dos resultados desejados.

Para se alcançar a excelência na gestão de projetos é necessário identificar os imperativos estratégicos, que podem se originar de fontes internas ou externas. As pressões internas podem ser a identificação dos benefícios gerados da gestão de projetos, quando se compara às tendências do mercado e os resultados da concorrência, e a necessidade de criação de futuros gerentes com mais capacitação e conhecimento amplo. As pressões externas para a demanda de projetos com mais qualidade podem ser a ação da concorrência, os padrões de qualidade sempre crescentes, os resultados financeiros, preocupações legais e sociais, fatores técnicos, preocupações dos acionistas e fatores políticos, (Kerzner, 2002).

A natureza e o número de interessados no projeto frequentemente se altera quando o projeto percorre as fases do seu ciclo de vida. Portanto, as técnicas que são efetivas numa fase, podem não o ser em outra. A equipe de gerência do projeto deve estar atenta e utilizar as técnicas que são apropriadas para as necessidades presentes do projeto. As atividades administrativas de recursos humanos raramente são uma responsabilidade direta da equipe de gerência do projeto. Contudo, a equipe deve estar suficientemente atenta aos requerimentos administrativos para assegurar conformidade e a efetividade do projeto, (PMBOK, 1996).

O planejamento organizacional do projeto envolve identificar, documentar e designar as funções, responsabilidades e relacionamentos, que podem ser atribuídos a indivíduos ou a grupos do projeto. Os indivíduos ou grupos podem ser parte da organização do projeto ou externos a ela. Os grupos internos, freqüentemente, estão associados a departamentos funcionais específicos tais como engenharia, marketing ou contabilidade. Na maioria dos projetos, grande parte do planejamento organizacional é feita como parte das fases iniciais do projeto. Entretanto, os resultados deste processo devem ser revistos, regularmente, durante o projeto, para assegurar uma aplicação contínua. Se a organização inicial não é mais eficiente, ela deve ser prontamente revista. O planejamento organizacional é, na maioria das vezes, fortemente ligado ao planejamento das comunicações, visto que a estrutura organizacional do projeto terá um efeito maior nos requisitos de comunicação do projeto, (PMBOK, 1996).

Projetos apresentam dimensões distintas, dentre elas as interfaceões, as necessidades de pessoal e as restrições, que devem constituir-se em interesse e preocupação constante para seu desenvolvimento e para que sejam atingidos seus objetivos iniciais, (PMBOK, 1996).

As interfaces entre os projetos podem ser divididas em 3 categorias:

- a) As interfaces organizacionais – caracterizam-se pelo relacionamento entre as diversas estruturas organizacionais que constituem o projeto. Podem ser altamente complexas ou muito simples. Assim como exemplo, o desenvolvimento de um sistema complexo de telecomunicações pode exigir coordenação de numerosos contratos durante muitos anos. Já o conserto de um erro de programação, em um sistema instalado num local único, pode requerer pouco mais do que notificar o pessoal do usuário e produção, após a conclusão.
- b) Interfaces técnicas - ocorrem tanto dentro das fases do projeto (por exemplo, o desenho do local desenvolvido pelos engenheiros civis deve estar compatível com a superestrutura, desenvolvida pelos engenheiros estruturais), quanto entre as fases do projeto (por exemplo, uma equipe de projetistas automotivos passa os resultados do seu trabalho para a equipe de montagem que deve criar capacidade de produção para o veículo).
- c) Interfaces interpessoais - referem-se aos relacionamentos formais ou informais, entre os diferentes indivíduos que trabalham no projeto. Estas interfaces, freqüentemente, ocorrem de maneira simultânea, como, por exemplo, quando um arquiteto, empregado de uma firma de design, faz observações importantes de design para uma equipe de gerência de projeto que pertence a um contratante de construção externo ao projeto.

No que se refere às necessidades de pessoal, no projeto devem ser definidos os tipos de habilidades que serão requeridas e os tipos de indivíduos ou grupos integrantes. No que diz respeito às restrições do projeto, devem ser observados os aspectos que limitam as opções da equipe do projeto. As opções organizacionais do projeto podem ser limitadas de muitas maneiras. Os fatores comuns que podem restringir a forma de organização da equipe incluem:

- a) Estrutura organizacional da empresa - uma organização cuja estrutura básica é uma matriz “peso pesado” induz papéis relativamente mais fortes para o gerente do projeto do que uma em que a estrutura básica é uma matriz peso leve;
- b) Acordos contratuais coletivos com sindicatos ou outros grupos de empregados podem requerer funções ou relacionamentos de reporte específicos (em essência, o grupo de empregados é uma parte envolvida).
- c) Preferências da equipe de gerência do projeto - os membros da equipe de gerência do projeto que obtiveram sucesso com certas estruturas no passado, estarão propensos a propor estruturas similares no futuro.
- d) Expectativas de alocação de pessoal - a forma como o projeto é organizado, é freqüentemente influenciada pelas habilidades e capacidades de indivíduos específicos.

Rosenau (1992) declara que é geralmente aceita a idéia da existência de três dimensões no modelo de projetos, e que são determinantes para o sucesso ou o fracasso do projeto. Essas dimensões são: custos envolvidos, planejamento e o desempenho técnico.

Kerzner (1998) contrapõe-se a esse modelo tradicional de projetos, declarando que o mesmo é incompleto, pois no caso dos projetos públicos, os mesmos devem possuir, além dessas três dimensões, uma quarta dimensão denominada poder de políticas, caracterizada por boas relações entre todas as partes envolvidas no projeto.

Lewis Apud Zimmerer & Yasin (1998) apresenta um conjunto de cinco fatores chaves que diferenciam o sucesso de projetos. Esses fatores são: controle do escopo do projeto; resultados razoáveis, regulares e concretos; realização de encontros semanais para discussão de resultados e solução de conflitos; time que compre o projeto; assistência permanente à implementação do projeto.

Pinto & Slevin Apud Sbragia & Robic (1995), em seu estudo sobre avaliação de projetos, descrevem os fatores críticos de sucesso como os elementos essenciais que asseguram resultados satisfatórios ao projeto. Tais fatores devem traduzir os melhores esforços da organização, pois tratam-se de condicionantes favoráveis ao sucesso do projeto e

podem variar de projeto para projeto, podendo ser estabelecidos *a priori*, no início de cada projeto. De acordo com os autores, os fatores analisados são:

- a) Qualidade técnica do projeto – refere-se ao grau em que os padrões técnicos especificados são atingidos;
- b) Observância aos prazos estimados – refere-se ao grau em que os projetos obedecem a prazos estabelecidos;
- c) Cumprimento de previsão de custos – refere-se ao grau em que os custos reais incorridos pelo projeto obedecem às estimativas feitas no início de sua concepção.
- d) Satisfação do cliente – refere-se ao grau em que o usuário final do projeto ficou satisfeito com os resultados do projeto;
- e) Validade organizacional – refere-se à adequação do projeto aos interesses dos usuários, ou seja, o quanto e quão bem o projeto será utilizado pelo usuário final;
- f) Efetividade organizacional – refere-se à utilidade do projeto para a organização atender aos seus objetivos.
- g) Viabilidade de aplicação comercial do projeto - refere-se à facilidade de usá-lo como pacote para futuras comercializações.

Diversos autores, como Pinto & Slevin Apud Sbragia & Robic (1995) e DeCottis & Dyer, Baker et alii apud Sbragia & Robic (1995) descrevem em suas abordagens os fatores críticos de sucesso, que sob a ótica da abordagem administrativa nas funções da gerência de projetos, proposta por Cleland & Ireland (2002), dependem diretamente de:

- a) Planejamento, quando os fatores críticos de sucesso dizem respeito ao planejamento e estabilidade das especificações do projeto, aos objetivos, metas e estratégias que proporcionam a alocação e uso de recursos como o tempo, tecnologia, pessoas, equipamentos, etc.
- b) Organização e direção, quando reflete o suporte da alta gerência; às relações intra-organizações; às relações com o agente financiador e o cliente; ao suporte da alta gerência ao gerenciamento de transferência; às relações do gerente com o líder funcional de projetos; à clareza do papel do líder do projeto; à cooperação e habilidades dos membros de projetos.
- c) Controle, quando referem-se ao desempenho técnico, e a sua implementação; aos resultados do projeto para o cliente e os procedimentos de controle.
- d) Motivação, que se refere ao processo de estabelecimento de um sistema cultural que leva as pessoas a fazer o melhor em seu projeto de trabalho.

Segundo Krugliankas & Geisler (1997) o gerente de projetos é freqüentemente um profissional com conhecimento técnico e comprovada experiência, e que poderá fazer uso das seguintes ferramentas ou procedimentos gerenciais:

- a) Planejamento detalhado de projetos, envolvendo todas as pessoas, tempo, programação, tarefas, alocação de recursos e responsabilidades;
- b) Estabelecimento de fases e sub-sistemas do projeto, usando o Work Breakdown Structure (WBS);
- c) Estabelecimento de medidas e marcos do projeto;
- d) Obter o comprometimento de todas as pessoas;
- e) Obter integração interna das equipes;
- f) Estabelecimento de sistema de monitoramento e estabelecimento de revisões regulares.

Dvir et alii apud Pinto & Slevan (1998) acreditam que os fatores que mais contribuem para o sucesso para a implementação do projeto são:

- a) Definição clara de objetivos;
- b) Apoio da alta administração;
- c) Um gerente de projetos competente;
- d) Membros da equipe igualmente competentes;
- e) Alocação de recursos suficientes;
- f) Mecanismos de controles adequados;
- g) Canais de comunicação com *feedback*, e
- h) Compreensão das necessidades dos clientes.

O mais poderoso aliado de um gerente de projeto é a finalidade muito clara desse projeto, ou seja, um objetivo bem definido para o projeto. Todo projeto de desenvolvimento de um novo produto tem potencialmente duas finalidades interdependentes: o próprio produto e um processo aprimorado, ou seja, um conceito de produto, a partir da perspectiva da cliente, e a visão orientadora do produto, que deve situar o esforço específico em relação a um propósito comercial definido, (Leonard-Barton, 1998).

2.4.1. Gestão de projetos de cooperação empresa-universidade/institutos de pesquisa

A cooperação empresa-universidade/institutos de pesquisa depende do envolvimento das pessoas, da definição clara dos objetivos do arranjo, bem como da articulação adequada de todos os recursos disponíveis.

Plonski apud Segatto-Mendes (2001, p. 52) enfatiza a necessidade de superação de desafios gerenciais "para que a cooperação empresa-universidade se torne não apenas benéfica, mas uma ação transformadora". O primeiro desafio consiste em compreender o processo de forma ampla, por meio de uma visão integrada e compartilhada. O segundo desafio é ampliar a percepção de distintividade e complementaridade da empresa e da universidade no processo de inovação. O terceiro desafio é ampliar as respostas às diversas necessidades de cooperação universidade-empresa. O último desafio refere-se à capacidade de gestão eficaz da cooperação empresa-universidade.

Plonski apud Segatto-Mendes (2001, p. 55), ao destacar a gestão da cooperação, declara que:

"... a gestão adequada da cooperação entre a academia e o segmento produtivo, requer conhecimentos, habilidades e atitudes para lidar com questões estratégicas - começando pela missão e pela visão institucional - tática como a de propriedade intelectual e a de equacionamento econômico-financeiro mais favorável, e operacionais, como a gestão de projetos..."

Carayannis et alii (1998) declaram que a ligação entre a teoria da gestão do conhecimento com a gestão estratégica determina um modelo para entender as alianças cooperativas que buscam uma vantagem competitiva, particularmente aquelas que envolvem governos, universidades e atores da indústria. A vantagem competitiva nas organizações pode surgir por meio de uma visão tradicional de formulação estratégica da alta administração, ou pode surgir a partir da ênfase dada aos recursos internos, por meio da criação do conhecimento. Essa nova visão, com enfoque no conhecimento tem aberto caminho para alianças estratégicas efetivas entre empresa e universidade, apesar do escopo das discussões ser ainda bem limitado.

Carayannis et alii (1998) apresentam um modelo de gestão de projetos de cooperação empresa-universidade baseado na integração de conhecimento, que analisa a interação:

- a) Entre empresas e seus parceiros na cooperação e nos seus oponentes (nível de mercado);
- b) Entre empresas e atores institucionais (nível político), com o propósito de assegurar que forças institucionais mantenham a legitimidade das empresas, e;
- c) Entre empresas e o ecossistema industrial, com o objetivo de ganhar vantagem competitiva desenvolvendo um novo modelo de negócios.

Prabhu (1998) desenvolveu um modelo conceitual qualitativo baseado no processo de transferência de conhecimento entre empresas industriais e instituições da tecnologia, como universidades e laboratórios nacionais, por meio de projetos comuns de P&D e sustentados por instituições financeiras de desenvolvimento. O modelo foi concebido com o objetivo de desenvolver uma base teórica de análise de desempenho de projetos cooperativos, para os casos de interface entre transferência tecnológica e a inovação de produtos. A unidade de análise do modelo foi o projeto de P&D. O projeto pode envolver o desenvolvimento de um produto ou processo com a criação de uma nova tecnologia ou um salto significativo da tecnologia atual, e requerer o uso de conhecimento complementar, de habilidades e equipamentos disponíveis. Foram analisados 12 projetos com tecnologias e setores industriais diferentes. O modelo apresenta uma visão contingencial das forças concorrentes, dos processos, dos eventos e das atividades no nível individual, organizacional e inter-organizacional, combinando criação e execução do projeto de P&D com os agentes envolvidos. O modelo apresenta também a interação dos processos individuais do projeto, incluindo as motivações, decisões, os sistemas e as sínteses dos resultados administrativos.

O modelo apresentado por Prabhu (1998) abrange três fases que correspondem ao ciclo de vida do projeto. Na fase inicial, que é a primeira fase do projeto, são levantados todos os aspectos que podem ser considerados como condicionantes favoráveis ou restritivos ao desenvolvimento do projeto. Dentre esses aspectos, destacam-se:

- a) A natureza de tecnologia do projeto – refere-se à necessidade de decidir sobre a criação de uma tecnologia que ainda não se encontra amplamente disponível, que não é familiar, ou que seja necessário buscar especialistas para o desenvolvimento da tecnologia;
- b) As condições anteriores do projeto para a empresa - com ênfase na importância do projeto para a empresa, nas motivações e nos obstáculos encontrados pela empresa, nas opções de estabelecer parcerias ou adquirir tecnologias ou de implementar a inovação de um produto;
- c) Nas considerações anteriores de transferência de tecnologia para a empresa;

- d) No contrato estabelecido e a implementação da estrutura;
- e) No processo de implementação do projeto;
- f) No processo de aprendizagem do projeto;
- g) Nas avaliações posteriores da implementação do projeto nas organizações;
- h) Nas conseqüências do projeto.

A segunda fase, que é a implementação do projeto, é caracterizada pela expansão do escopo do projeto com a possibilidade de explorar novas áreas de pesquisa, e pelas atividades de transferência de conhecimento e tecnologia. É uma fase que exige alta interação entre as atividades de P&D e o trabalho desenvolvido na empresa, marcada pelo envolvimento e pela participação de líderes e encontros freqüentes para a resolução de problemas e ajustes do projeto.

A terceira fase, que é a avaliação do projeto, caracteriza-se pela interação entre cientistas; pelo aprendizado individual e pelo aprendizado transferido pelo contato entre cada participante do projeto, pela criação de novos conhecimentos e por novas experiências obtidas pelo aprendizado estruturado ou tácito.

O estudo de Prabhu (1998), ao apresentar um modelo sistêmico de análise, permite visualizar o processo de desenvolvimento de novos produtos por meio de projetos. Com base em sub-processos, fornece uma descrição do processo de iniciação até a implementação tecnológica, indicando aspectos críticos que devem ser observados, com ênfase na colaboração de todos os atores envolvidos.

Outro enfoque da gestão de projetos de cooperação, com ênfase na exploração de oportunidades e adequação de recursos é apresentado por Doody (2001). O autor discute a importância da elaboração de diretrizes orçamentárias para projetos de cooperação, por meio de duas abordagens distintas, com o propósito de envolver pessoas no uso adequado de recursos, de modo a atingir os benefícios desejáveis no projeto de cooperação. A primeira abordagem baseia-se no fato de que a empresa já possui um programa de relacionamento formal entre e universidade, e assim poderá elaborar seu orçamento em função de comparações com outros orçamentos obtidos por meio de *benchmark*. A segunda abordagem para se construir um orçamento baseia-se na identificação e avaliação de oportunidades definidas pelas “universidades chaves” escolhidas anteriormente pela empresa em função de possibilidade de fornecer aos executivos da empresa oportunidades de educação continuada e de fornecer janelas de desenvolvimento tecnológico.

Esses diferentes enfoques apresentados permitem concluir que para ocorrer a efetiva transferência de tecnologia é necessário que exista um entendimento claro dos objetivos

propostos na cooperação, dentro de uma visão orientada para o mercado, e o envolvimento das pessoas de ambos os lados que integram o arranjo. Os objetivos são sustentados pela integração do conhecimento, que leva às alianças sólidas entre os atores da cooperação. Nesse ponto, a gerência de projetos de cooperação torna-se uma poderosa ferramenta que assegura o planejamento, a implementação e a avaliação dos resultados na transferência de tecnologia.

2.4.2. Gerenciamento de projetos no setor de telecomunicações

O setor de telecomunicações apresenta peculiaridades próprias, devido ao uso intensivo de tecnologias avançadas e de necessitar de processos de desenvolvimento de software maduro, que exigem metas de qualidade bem definidas. Uma solução para aplicar em processos de desenvolvimento de software, tanto os novos conceitos de engenharia de software quanto às práticas de qualidade, é a aplicação do modelo CMM (Capability Maturity Model).

O CMM é um modelo para a melhoria organizacional, baseado no trabalho de gerenciamento de processos de W. Edwards Deming, Joseph M. Juran e Philip B. Crosby. Pode ser aplicado pelas organizações para melhorar seus processos gerais através da avaliação dos seus processos de software.

O CMM surgiu em novembro de 1986, quando a empresa Software Engineering Institute SEI, começou a desenvolver um modelo para amadurecimento de processos para construção de software, que permitisse que as empresas aprimorassem sua produção. O projeto CMM teve apoio do Departamento de Defesa do Governo dos Estados Unidos, para garantir um modelo formal que permitisse selecionar os seus fornecedores de software de forma adequada. Embora não seja uma norma emitida por uma instituição internacional (como a ISO ou o IEEE), esta norma tem obtido uma grande aceitação mundial, (Sardinha, 2000).

O CMM é baseado em um conjunto de ferramentas, que inclui um questionário de maturidade, que é usado para o aprimoramento do processo de construção do software, que permite classificar as empresas numa tabela de maturidade (sobre o ponto de vista da maturidade do processo), define as áreas chaves do processo e por fim mostra como uma empresa pode utilizar o CMM para a produção de software. O CMM surgiu para que um software possa ser produzido com metodologia clara, para se atingir o resultado desejado.

Uma empresa não pode ficar dependendo de um único time vencedor, sendo necessário um método de desenvolvimento que garanta uma boa qualidade.

Uma empresa madura em construção de software tem maior habilidade em gerenciar e manter um processo de desenvolvimento, quando os requerimentos do processo são previamente analisados, e suas decisões podem ser tomadas sem afetar muito o processo. Um processo maduro de desenvolvimento de software é a medida no qual um processo é explicitamente definido, gerenciável, medido, controlado e efetivo. A maturidade implica no crescimento da capacidade de desenvolvimento e indica a riqueza e a consistência do processo de desenvolvimento dentro da organização, (Sardinha, 2000).

O CMM combina e controla das atividades de engenharia de software com as atividades de gerenciamento do projeto. O CMM procura orientar a organização no sentido de implementar a melhoria contínua do processo de software, e o faz por meio de um modelo de 5 níveis, priorizado de forma lógica as ações a serem realizadas. Quanto maior o nível, maior a maturidade da organização, o que se traduz em maior qualidade do produtos final, prazos e custos mais baixos e maior previsibilidade em cronogramas e orçamentos.

Belloquim (2002) apresenta em seu estudo as seguintes idéias sobre os níveis do CMM:

"No nível 1, chamado de Inicial, o desenvolvimento é caótico. Não existem procedimentos padronizados, estimativas de custos e planos de projeto. Para passar ao nível 2, a organização deve instituir controles básicos de projeto, incluindo o Gerenciamento de Requisitos e de Projetos (técnicas para planejar e estimar o esforço em projetos, e controlar o progresso), Controle Gerencial (verificação pela Gerência do progresso do projeto em momentos pré-determinados, incluindo a qualidade dos produtos), a instituição de um Grupo de Garantia de Qualidade e de procedimentos básicos de Gerenciamento de Configuração. Chegando ao nível 2, chamado Repetível, a organização está em condições de ter maior controle sobre seus projetos, e pode-se esperar que as estimativas sejam mais precisas. Caso a empresa enfrente o desafio de atacar projetos de características distintas das que está acostumada (usando uma nova tecnologia, por exemplo), esta informação será irrelevante, e a empresa poderá regredir ao nível 1. Para passar ao nível 3, Definido, é necessário introduzir uma Metodologia de Desenvolvimento formal padronizada, com um ciclo de vida definido, acompanhada de métodos, técnicas e ferramentas apropriadas, como inspeções e técnicas abrangentes de teste. É o momento também de estabelecer o SEPG, isto é, o time encarregado exclusivamente da melhoria contínua do processo de software. Ao chegar a este nível, a empresa terá um fundamento claro para desenvolver sistemas e também para melhorar o próprio processo, especialmente quando surgirem crises. No nível 3, entretanto, os controles ainda são basicamente qualitativos, não havendo meios de quantificar a qualidade dos produtos e a eficiência do processo. Assim, a empresa deve estabelecer métricas de forma a medir características específicas dos produtos. A forma de coletar, armazenar e analisar estes dados é definida e, com base nesta informação, pode-se sugerir melhorias específicas nos produtos. Neste ponto, a empresa estará no nível 4, ou Gerenciado, Para subir do nível Gerenciado para o último nível, o de Otimização, deve-se estabelecer meios para a coleta automática de métricas e para a utilização da informação coletada de forma a prevenir problemas. A idéia é analisar as causas dos problemas e atacá-las para evitar que volvem a ocorrer.

Enquanto os dados coletados no nível 4 podem informar, por exemplo, quantos erros existem em um programa, a preocupação no nível 5 é melhorar o processo para evitar que tais erros aconteçam no próximo projeto".

As empresas fabricantes de equipamentos do setor de telecomunicações, após as privatizações, sofreram impactos em suas estratégias de desenvolvimento de novos produtos, tendo que se ajustar às novas demandas de um mercado que passou a ser mais competitivo, em razão de novos entrantes e dos incentivos fiscais decorrentes da Lei de informática, dentre outros motivos. O novo arranjo competitivo levou algumas daquelas empresas a valerem-se de soluções que lhes permitissem ampliar ou sustentar seu posicionamento no mercado, buscando apoio nos mecanismos de transferência de tecnologia local por meio de cooperação com institutos de pesquisa para o desenvolvimento de tecnologias complementares para seus produtos. A configuração dos arranjos cooperativos que constitui a interface desse fenômeno será discutido no próximo capítulo, com base nas análises seguintes.

3. METODOLOGIA

Neste capítulo serão apresentados os aspectos metodológicos por meio dos quais foram alcançados os objetivos da pesquisa. A natureza básica deste estudo caracterizou-se como qualitativa descritiva, tendo em vista a descrição de uma situação, grupo ou indivíduo indicando a frequência com que certo fenômeno ocorre ou com que está relacionado a outro (Selltiz, 1974).

3.1. Tipo e técnica de pesquisa

Este estudo foi uma pesquisa qualitativa de natureza descritiva. A pesquisa qualitativa, segundo Richardson (1999, p. 90) é “caracterizada como uma tentativa de compreensão detalhada dos significados e características situacionais apresentadas pelos entrevistados, em lugar de produção de medidas quantitativas de características ou comportamentos”.

Segundo Malhotra (2001, p.155) a pesquisa qualitativa “é uma metodologia de pesquisa não-estruturada, baseada em pequenas amostras, e que tem como objetivo fornecer *insights* e prover a compreensão do contexto do problema”.

Gil (2002, p.42) enfatiza que a pesquisa descritiva “tem como objetivo primordial a descrição das características de determinada população ou fenômeno ou, então o estabelecimento de relações entre variáveis”. Algumas pesquisas descritivas vão além da simples identificação de relações entre variáveis, buscando também determinar a natureza dessas relações.

A pesquisa bibliográfica inicial foi compreendida pelo levantamento e consulta a publicações especializadas, jornais e revistas, livros, dissertações e teses, anais de congressos e *home pages* de instituições que atuam no setor de telecomunicações.

O método utilizado na pesquisa foi o estudo de caso, que segundo Gil (1994, p.79) “se fundamenta na idéia de que a análise de uma unidade de determinado universo possibilita a compreensão da generalização do mesmo ou, pelo menos, o estabelecimento de bases para uma investigação posterior, mais sistemática e mais precisa”.

O estudo de caso “consiste num estudo profundo e exaustivo de um ou poucos objetos, de modo que permita seu amplo e detalhado conhecimento”, (Gil, 2002, p.54).

Yin (1990, p. 23) declara que "o estudo de caso é uma inquirição empírica que investiga um fenômeno contemporâneo dentro de um contexto da vida real, quando a fronteira entre o fenômeno e o contexto não é claramente evidente e onde múltiplas fontes de evidência são utilizadas". Este conceito, apresentado como uma definição mais técnica, ajuda a compreender e distinguir o método do estudo de caso de outras estratégias de pesquisa como o método histórico e a entrevista em profundidade, o método experimental e o *survey*.

Ao comparar o método do estudo de caso com outros métodos, Yin (1990) declara que para se definir o método a ser usado é preciso analisar as questões que são colocadas pela investigação. De modo específico, este método é adequado para responder às questões "como" e "porque" que são questões explicativas e tratam de relações operacionais que ocorrem ao longo do tempo mais do que frequências ou incidências.

A preferência pelo uso do estudo de caso deve ser dada quando se estudam eventos contemporâneos, em situações nas quais os comportamentos relevantes não podem ser manipulados, mas onde é possível se fazer observações diretas e entrevistas sistemáticas. Apesar de ter pontos em comum com o método histórico, o estudo de caso se caracteriza pela "capacidade de lidar com uma completa variedade de evidências - documentos, artefatos, entrevistas e observações", (Yin, 1990, p. 19).

O estudo de caso é encarado como o "delineamento mais adequado para a investigação de um fenômeno contemporâneo, dentro do seu contexto real, onde os limites entre os fenômenos e o contexto não são claramente percebidos", (Yin apud Gil, 2002, p 54). A crescente utilização do estudo de caso baseia-se na dificuldade de distinção entre o fenômeno e o contexto nas ciências sociais, o que impede o tratamento de certos problemas cuja solução é caracterizada por alto nível de estruturação. Possui os seguintes propósitos, segundo Gil (2002, p 54)

- a) Explorar situações da vida real cujos limites não estão claramente definidos;
- b) Preservar o caráter unitário do objeto estudado;
- c) Descrever a situação do contexto em que está sendo feita determinada investigação;
- d) Formular hipóteses ou desenvolver teorias, e;
- e) Explicar as variáveis causais de determinado fenômeno em situações muito complexas que não possibilitam a utilização de levantamento e experimentos".

Embora cercado de muitas vantagens, o estudo de caso apresenta algumas limitações. Uma delas é centrar sua atenção em poucas unidades do universo, não permitindo generalizar as conclusões obtidas no estudo para toda a população. Outra limitação é que a visão que fornece da situação se limita aos casos estudados. Se torna efetivo e com resultados positivos

quando existe a cooperação e a boa vontade das fontes de informação primária, os entrevistados.

Segatto (1996, p. 60) em seu estudo, ao discorrer sobre as limitações do estudo de caso, enfatiza que estes:

“São também mais suscetíveis a distorções, tanto no que se refere à possibilidade de indução dos resultados por parte do pesquisador, que pode escolher os casos que tenham os atributos específicos que ele deseja, como no que se refere ao entrevistado, que pode alterar sua resposta do que realmente é para o que ele desejaria que fosse”.

O delineamento de um estudo de caso pode ser baseado, segundo Yin & Stake apud Gil (2002, p. 137) em etapas que auxiliam o desenvolvimento do trabalho e que asseguram os resultados pretendidos com essa técnica de pesquisa. Estas etapas consistem em:

- a) Formulação do problema;
- b) Definição da unidade-caso;
- c) Determinação do número de casos;
- d) Elaboração do protocolo;
- e) Coleta de dados;
- f) Avaliação e análise dos dados, e;
- g) Preparação do relatório.

3.2. Escolha da amostra e coleta de dados

Neste estudo foi utilizada a amostragem intencional, visto que os sujeitos e as unidades da pesquisa foram escolhidos em razão da existência de projetos cooperativos em empresas fabricantes de equipamentos do setor de telecomunicações e os institutos de pesquisa

Os dados coletados nesta pesquisa foram de dois tipos:

Dados primários: aqueles coletados pelo pesquisador, como componente da investigação, por meio de questionários estruturados e entrevistas;

Dados secundários: aqueles disponíveis ao pesquisador em livros, manuais, relatórios, teses, dissertações, regulamentos, normas e demais documentos organizacionais e a legislação referente ao tema.

3.3. Levantamento e análise de dados

Os dados secundários levantados foram inseridos e tratados ao longo da pesquisa, e serviram de suporte para ampliar a compreensão do fenômeno objeto do estudo.

Os dados primários foram coletados utilizando-se roteiros de entrevistas semi-estruturadas por ocasião de visitas às empresas fabricantes de equipamentos do setor de telecomunicações e aos institutos de pesquisa. As entrevistas foram realizadas com os responsáveis pela área de desenvolvimento e gestão de projetos de cooperação nas empresas, e com os responsáveis pelo desenvolvimento e gestão de projetos de cooperação nos centros de pesquisa que demandam tecnologias para o setor de telecomunicações. O roteiro das entrevistas encontra-se no anexo I.

As unidades de análise foram os departamentos de P&D das empresas fabricantes de equipamentos de telecomunicações, e as unidades de desenvolvimento de projetos dos centros de pesquisa. Os centros de pesquisa investigados foram aqueles identificados em análise preliminar como atores atuantes na transferência de tecnologia no setor de telecomunicações. As empresas do setor de telecomunicações selecionadas possuem experiência com projetos de cooperação e atividades de P&D formalizadas, a fim de permitir a comparação mais objetiva da situação pesquisada.

A amostra da pesquisa compreendeu o conjunto de quatro empresas fabricantes de equipamentos de telecomunicações e de cinco centros de pesquisa.

As empresas pesquisadas foram a Ericsson, a Nortel, a Motorola e a Siemens.

Os centros de pesquisa analisados foram o CPqD, o INATEL, a FITEC e a Divisão de Telecomunicações do IPT, todos localizados na região sudeste; e o centro de pesquisa CESAR, localizado na região Nordeste do País.

Para preservar as informações e manter o sigilo dos temas tratados, o pesquisador atribuiu nomes fictícios às empresas, conforme as análises apresentadas no capítulo quatro.

A interpretação dos dados foi realizada por meio da análise de conteúdo e documental das entrevistas realizadas nas instituições citadas anteriormente.

3.4. Perguntas de pesquisa

A pergunta central da pesquisa é:

Como funcionam os arranjos cooperativos entre as empresas fabricantes de equipamentos de telecomunicações e os centros de pesquisa?

A pergunta central da pesquisa foi desdobrada nas seguintes perguntas de pesquisa:

- a) Quais são as razões que levam à empresa fabricante de equipamentos do setor de telecomunicações a realizar projetos de cooperação com os institutos de pesquisa?
- b) Existem pré-condições que facilitam à cooperação no setor de telecomunicações?
- c) Qual o modelo de gestão de projetos de cooperação adotado pela empresa fabricante de equipamentos do setor de telecomunicações?
- d) Qual o modelo de gestão de projetos de cooperação adotado pelos institutos de pesquisa?
- e) Quais são os mecanismos utilizados para o gerenciamento dos projetos cooperativos?
- f) Quais os resultados dos projetos de cooperação empresa e institutos de pesquisa no setor de telecomunicações?
- g) Qual é o grau de satisfação da empresa fabricante de equipamentos do setor de telecomunicações com os projetos de cooperação com os institutos de pesquisa?
- h) Qual é a postura dos institutos de pesquisa em relação à realização de projetos de cooperação com as empresas fabricantes de equipamentos do setor de telecomunicações?
- i) Qual é a postura das empresas fabricantes de equipamentos do setor de telecomunicações em relação à realização de projetos de cooperação com os institutos de pesquisa?

3.5. Modelo conceitual de pesquisa

Com base no levantamento teórico do trabalho, apresenta-se a seguir o modelo de pesquisa.

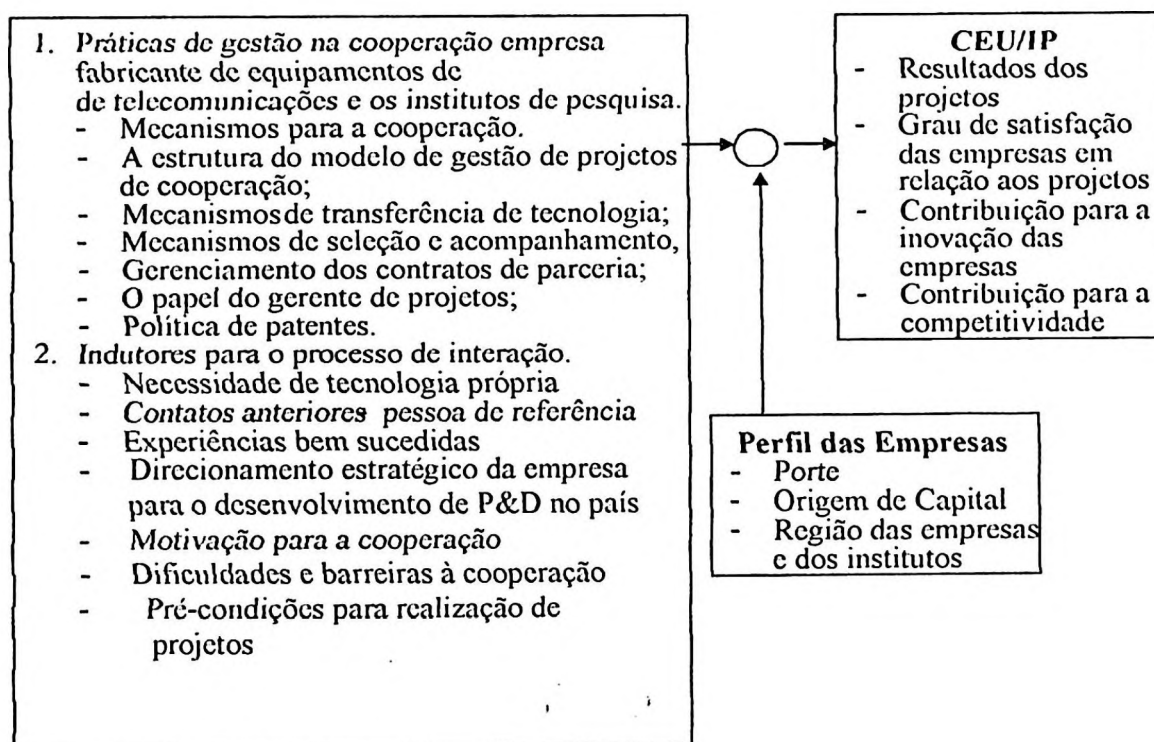


Figura 1: Modelo conceitual da pesquisa

3.6. Definição de Termos e Variáveis

Considerando o referencial teórico desenvolvido no segundo capítulo, foram utilizadas neste estudo as seguintes definições:

- Projetos em cooperação: Caracterizam-se por projetos de pesquisa básica, aplicada, de desenvolvimento tecnológico ou de engenharia, objetivando a busca de novos conhecimentos sobre um determinado produto, sistema ou processo (ou de seus componentes). São executados de forma cooperativa entre instituições de pesquisa e empresas do setor de telecomunicações que participam com recursos financeiros ou técnicos, custeando ou executando partes dos projetos, tendo acesso, em contrapartida, às informações dele geradas.

- b) Modelo de gestão de projetos de cooperação empresa/instituto de pesquisa: constitui-se dos itens que devem ser gerenciados pelas organizações para que os projetos de cooperação sejam viabilizados de forma bem sucedida. Sua existência abrange:
- (b1) Perfil e o papel do gestor de projetos da cooperação (suas habilidades, seus conhecimentos e suas atitudes);
 - (b2) A existência de mecanismos de seleção, de implementação, de acompanhamento e de controle dos projetos;
 - (b3) Gerenciamento dos aspectos legais, financeiros e operacionais desses contratos;
 - (b4) Definição de propriedade intelectual e industrial das eventuais inovações.
- c) Satisfação da empresa: É a percepção da empresa em relação aos benefícios gerados pela cooperação. Refere-se ao grau em que o resultado do projeto foi atingido, se foi cumprido dentro do prazo estabelecido, se atendeu o orçamento previsto, se o projeto de cooperação adequou-se a estratégia da empresa e se o objetivo foi alcançado.
- d) Fatores motivadores para realizar projetos em cooperação: Referem-se aos estímulos e interesses que induzem os decisores das empresas a buscarem a cooperação com os institutos de pesquisa. Dentre eles destacam-se:
- (d1) Contribuição do projeto para os resultados econômico-financeiros pretendidos pela empresa;
 - (d2) Atualização de conhecimentos;
 - (d3) Acesso e incorporação de informações acadêmicas relevantes e atuais sobre temas relacionados ao seu trabalho;
 - (d4) Reconhecimento do meio empresarial;
 - (d5) Possibilidade de acesso aos fundos de financiamento e aos incentivos fiscais;
 - (d6) Possibilidade de redução de gastos;
 - (d7) Possibilidade maior de distribuição de riscos dos projetos;
 - (d8) Possibilidade de ampliar o desenvolvimento de produtos e processos.
- e) Pré-condições que facilitam à cooperação - São as condicionantes necessárias aos entendimentos iniciais e que facilitam o início do processo de cooperação. Essas pré-condições estão relacionadas com:
- (e1) Necessidade de a empresa para a obtenção de tecnologia própria;
 - (e2) A existência de contatos sólidos anteriores;

- (e3) A existência de experiências bem sucedidas que a empresa teve com a cooperação, que venha garantir uma maior credibilidade para o sucesso da cooperação.
- f) Barreiras ao desenvolvimento de projetos de cooperação: São aqueles fatores que dificultam o processo de cooperação, geram conflitos ou impedem continuidade do processo. Podem ser:
- (f1) Grau de incerteza quanto à probabilidade de sucesso do projeto;
 - (f2) Entraves burocráticos de natureza legal;
 - (f3) Restrições com relação a propriedade intelectual e industrial;
 - (f4) A indefinição em relação à duração do projeto.

4. ANÁLISE DOS ESTUDOS DE CASOS

4.1. Os institutos de pesquisa e a cooperação com as empresas fabricantes de equipamentos do setor de telecomunicações

A seguir serão apresentados os resultados das análises dos dados secundários e dos dados primários, estes consubstanciados nas entrevistas realizadas junto responsáveis pelo desenvolvimento de projetos de cooperação nos institutos de pesquisas que compõem a amostra desta pesquisa. Os institutos objetos desse estudo são o CPqD (Centro de Pesquisa e Desenvolvimento), o CESAR (Centro de Estudos e Sistemas Avançados do Recife), o INATEL (Instituto Nacional de Telecomunicações), a FITEC (FITEC Inovações Tecnológicas) e o IPT (Instituto de Pesquisas Tecnológicas). São instituições que desenvolvem P&D na área de tecnologia de telecomunicações, tendo sido instalados no Brasil em diferentes momentos do cenário de desenvolvimento de pesquisa para o setor de telecomunicações, com diversos propósitos de funcionamento e objetivos distintos.

A escolha daqueles institutos de pesquisa para a concretização da presente pesquisa deveu-se aos seguintes fatos:

- a) A tradição de pesquisa orientada para o desenvolvimento de tecnologias nacionais, antes da privatização do setor de telecomunicações, identificada em um centro;
- b) A tradição de ensino orientada para o desenvolvimento de tecnologias para o setor de telecomunicações, identificada em um centro;
- c) O perfil inovador na realização de pesquisa orientada para a formação acadêmica e para o desenvolvimento de tecnologias para o setor de telecomunicações, identificado em um centro;
- d) A tradição de pesquisa orientada para o desenvolvimento de tecnologias diversas, identificada em um centro;
- e) A oportunidade de desenvolvimento de tecnologias para o setor de telecomunicações em razão de sua recente criação, identificada em um centro;

4.1.1. O CPqD

O CPqD (Centro de Pesquisas e Desenvolvimento), localizado no interior do Estado de São Paulo, foi criado em 1976, com o intuito de desempenhar um papel estratégico na capacitação tecnológica brasileira para o setor de telecomunicações. Integrava o sistema TELEBRÁS, empresa estatal do Governo Federal, até 1998, quando se iniciou o processo de privatização.

Quando o CPqD foi criado a economia brasileira era pautada pelo modelo de substituição de importações, que abrangia também o setor de telecomunicações. Nesse período o centro possuía grande demanda devido ao poder de compra do Estado.

Nos anos 1990, o processo de abertura da economia brasileira, e uma grande entrada de produtos estrangeiros, enfraqueceram substancialmente a posição da indústria nacional de telecomunicações. Por outro lado, as empresas operadoras de telecomunicações tornaram-se mais dinâmicas, buscando um aumento das suas receitas e a redução de seus custos, tornando-se oportuna à automação dos processos internos por meio de software. Este movimento na direção de maior dinamismo deve ser interpretado como uma antecipação do jogo da liberalização do mercado de telecomunicações, seja no sentido de proteger-se de futura concorrência, ou seja, no sentido de melhorar a sua posição no momento da privatização.

Com a privatização das empresas de telecomunicações, a partir de 1998, o CPqD foi transformado em uma fundação de direito privado, denominada Fundação CPqD. Assim, o Centro foi posto diante do desafio de transformar suas competências acumuladas – conhecimentos, sistemas e tecnologias – em recursos aptos para garantir a sobrevivência da instituição em um ambiente de mercado.

4.1.1.1. Fatores indutores para o processo de interação no CPqD

A privatização do CPqD significou a transformação de seu papel quanto à coordenação do esforço tecnológico, passando de um *modelo de oferta de C&T* para um *modelo de demanda de C&T*. O Centro antes da privatização não atendia de forma imediata às necessidades do setor produtivo de equipamentos de telecomunicações. Sua função era a de liderar as iniciativas de desenvolvimento local em tecnologias de telecomunicações, articulando as atividades empreendidas por universidades, empresas e demais centros de

pesquisa e ocupando-se ainda da concepção de equipamentos e sistemas, (Graciosa apud Campanaro e Reischutl, 2002).

Na época do *modelo de oferta de C&T*, o Centro contribuía para a transformação do conhecimento gerado pelas atividades de pesquisa em produtos industrializáveis. Naquele período surgiram novas empresas fabricantes de equipamentos de telecomunicações que foram estimuladas pela política de oferta decorrente daquele modelo, e que vieram a se beneficiar, junto com outras já existentes, da transferência de tecnologia gerada pelo Centro, podendo-se citar os exemplos da Promon Eletrônica, Xtal, Avibrás, e Elebra.

O esgotamento do modelo de substituição de importações e a maior inserção do Brasil no cenário internacional levaram o Centro a uma redefinição de seu papel, adotando um novo enfoque em suas atividades, priorizando produtos com maior diferencial competitivo, com maior proximidade entre o esforço tecnológico e as demandas do setor produtivo.

Esse novo papel teve como pano de fundo a necessidade de obtenção de recursos financeiros para a manutenção, já que o Centro deixou de receber do Estado todos os recursos necessários para suas atividades de pesquisa.

A nova regulamentação do setor permitiu que o CPqD se beneficiasse de parcela dos recursos do Fundo de Desenvolvimento Tecnológico das Telecomunicações - Funttel, criado pela Lei Federal nº 10.052, de 28 de novembro de 2000, para fomentar o desenvolvimento de pesquisas no País. Os recursos provenientes desse fundo são originados basicamente de dotações da Lei orçamentária anual e de seus créditos adicionais; de contribuição de meio por cento sobre a receita bruta das empresas prestadoras de serviços de telecomunicações; de contribuição de um por cento devida pelas instituições autorizadas sobre a arrecadação bruta de eventos participativos realizados por meio de ligações telefônicas; de produto de rendimento de aplicações do próprio Fundo; de produto da remuneração de recursos repassados aos agentes aplicadores; e de doações.

O Conselho Gestor do Fundo determina o percentual de recursos que deve ser empregado em pesquisa e em desenvolvimento tecnológico pelo CPqD. Tomando-se os valores aprovados em 2002 pelo Conselho, os recursos destinados ao Centro representam de mais de 90 milhões de reais, ou seja, mais de 50% das receitas do CPqD. Em 2003 o montante de recursos alocados ao Centro foi de 40 milhões de reais, aproximadamente.

É importante destacar que, apesar do novo cenário competitivo ter sido instalado após a quebra do monopólio e das privatizações, a Fundação CPqD passou a ter uma base de sustentação sólida com a nova regulamentação, que lhe assegurou a transição dos modelos de

C&T apresentados, permanecendo amparado pelo manto da Lei que permite sua sobrevivência em boas condições, conforme discutido anteriormente.

Por conta das mudanças havidas no cenário do setor de telecomunicações, associadas ao processo de privatização generalizada, aos novos modelos regulatórios e à escala global de transações comerciais e financeiras, o ambiente de negócios de telecomunicações do CPqD foi modificado substancialmente, transitando de um estágio de serviço público para um estágio de competição efervescente, ainda que imperfeita, (Holanda et alii, 2002).

Com a adoção do *modelo de demanda de C&T*, o CPqD passou a se orientar por uma estratégia de mercado, que possibilitou planejar novos serviços e conceber o seu novo modelo de negócios, em razão das necessidades do novo ambiente complexo e dinâmico que se instalou após a privatização do setor de telecomunicações. A nova perspectiva estratégica leva em conta que o *modelo da oferta de C&T* nos dias atuais seria incompatível com os fatores que orientam a inserção do Centro como gerador de tecnologia, em razão da forte competição, da personalização de produtos e serviços, e, em muitos casos, da saturação de mercados. Uma das características desse paradigma era o fornecimento de produtos sem o levantamento prévio de demanda e necessidade, ou seja, uma vez lançado o produto, buscava-se, *a posteriori*, sua aceitação pelo mercado, (Holanda et alii, 2002).

O novo modelo de negócios decorrente da nova estratégia de mercado do CPqD foi baseada em uma metodologia que aborda os processos de prospecção e análise de informações, a criatividade, a especificação dos requisitos de serviço, a modelagem das alternativas de negócio e, por fim, de análise de viabilidade e de identificação de riscos e de oportunidades. O modelo de negócios proposto pelo CPqD destacam-se as seguintes variáveis, que sinalizam sua orientação do Centro para o mercado, (Holanda et alii, 2002).

- a) A identificação das oportunidades – que é baseada no levantamento sistemático dos desejos e necessidades dos potenciais clientes e tendências e mudanças do mercado de telecomunicações, por meio da adoção de processos e ferramentas de pesquisas de mercado, qualitativas e quantitativas, até os recursos proporcionados pelas tecnologias de *business intelligence*, como o *data mining* e o *data warehousing*, identificando as percepções de valor implícitas dos clientes.
- b) A análise de viabilidade - que é centrada no pensamento sistêmico, na dinâmica de sistemas e na análise de riscos e de oportunidades, visto que em um ambiente de incertezas, a análise de riscos e de oportunidades constitui-se em um instrumento de apoio à decisão que permite conciliar a previsibilidade e a sustentabilidade do negócio.

A regulamentação do setor manteve alguns atributos institucionais do CPqD, além de permitir sua inserção na competição de mercado. O Centro continua a deter as iniciativas de desenvolvimento nacional em tecnologias de telecomunicações. No entanto, concorre com outros centros de pesquisa na oferta de produtos para as empresas do setor de telecomunicações. Em consequência do novo desenho institucional, após sua privatização, o CPqD passou a desempenhar os seguintes papéis no processo de desenvolvimento de tecnologia, (CPqD, 2003):

- a) Provedor de serviços tecnológicos de telecomunicações, a fim de manter a competitividade nacional em tecnologias de telecomunicações;
- b) Provedor de tecnologias de equipamentos e sistemas de telecomunicações, transferindo tecnologia para a indústria nacional para promover a criação de novas empresas de alto conteúdo tecnológico (*spin offs*).
- c) Provedor de sistemas software para telecomunicações, para competir globalmente como fornecedor de aplicativos de grande porte, e beneficiar as empresas nacionais ao longo da cadeia de serviços de software.

Atualmente o CPqD, com base em seu modelo de demanda, desenvolve produtos específicos para as empresas fabricantes de equipamentos e para as empresas prestadoras de serviços de telecomunicações e do setor elétrico, por meio de fornecimento de aplicativos de software para suporte a operação e negócios.

Segundo CPqD (2003), os produtos e serviços desenvolvidos para o setor de telecomunicações são:

- a) Tecnologia de desagregação do acesso à casa do usuário (*unbundling*), para atender as exigências da nova regulamentação das telecomunicações;
- b) Adaptação de tecnologias de telecomunicações para uso no setor elétrico;
- c) Tecnologia de *hardware* para transmissão de sinais de comunicação nos cabos de transmissão de eletricidades (*power line communication*), a fim de identificar e rastrear problemas no sistema elétrico;
- d) Consultorias para a ANATEL;
- e) Ensaio laboratoriais para homologar e certificar equipamentos para as indústrias, por meio de credenciamento do INMETRO;
- f) Software de gerenciamento da planta de rede de telecomunicações por meio de informações geográficas;
- g) Software de *Billing* (cobrança) para empresas prestadoras de serviços de telecomunicações;

- h) Software de Engenharia de Rede, para reduzir custos operacionais, e eliminação dos gargalos de tráfego de informações;
- i) Software de Gerência de Rede para o gerenciamento dos processos e procedimentos de uma rede.
- j) Software IP para o aproveitamento dos novos recursos para a voz sobre IP, permitindo mais alternativas para a ampliação da área de atuação das operadoras;
- k) Software *Revenue Assurance* para diagnosticar e corrigir rotas e pontos potenciais de evasão e maximização de receitas;
- l) Software SLA para o gerenciamento de contratos entre provedores de serviços e os clientes finais, com detalhamento minucioso de indicadores de qualidade dos serviços a serem prestados, além das responsabilidades durante a prestação do serviço;
- m) Software *Wireless*, para otimizar a eficiência dos processos essenciais à operação, com uso de ferramentas modulares e integradas de serviços de laboratório, consultorias, e de operação.

4.1.1.2. Práticas de gestão na cooperação do CPqD

Os arranjos cooperativos antes da abertura de mercado do setor de telecomunicações, eram baseados no tripé formado pela Indústria, pelo CPqD e pelas Universidades, que se configurava como uma base consistente para o desenvolvimento de novas tecnologias. As principais universidades que participaram de pesquisas conjuntas com o Centro foram a Unicamp, a PUC-Rio, a USP, o ITA e a UFMG.

O CPqD, em razão de ter desenvolvido por muito tempo tecnologia nacional na área de telecomunicações desde a sua criação, acumulou experiências em execução de projetos, que variavam desde o de desenvolvimento de centrais de comutação e de sistemas de informação até os de projetos de fibras óticas e antenas. É importante salientar que na época daqueles projetos, a cooperação ocorria basicamente em desenvolvimento de materiais e de hardware.

Atualmente a cooperação, quando ocorre, tem origem nas necessidades específicas das empresas fabricantes de equipamentos de telecomunicações que possuem interesse em determinadas tecnologias que possam ser desenvolvidas no Centro. A cooperação é

concretizada por meio de projetos em parceria e utilizando-se os incentivos da Lei da informática e os recursos provenientes do FUNTTEL.

A cooperação com o setor de telecomunicações ocorre basicamente sob a forma de prestação de serviços, desenvolvimento de produtos e na busca de soluções por meio de desenvolvimento de software para o mercado.

Para o desenvolvimento de softwares para o mercado, o Centro adotou nova metodologia própria, em razão das modificações do cenário tecnológico e mercadológico internacional que levaram o CPqD a atuar no segmento de softwares. Para isso criou a Diretoria de Sistemas de Operações (DSO), com a função de coordenar o desenvolvimento de sistemas de informação e transferir a tecnologia para as Empresas Operadoras de Telecomunicações (EOT), que desde o ano de 1998 desenvolve e implanta ferramentas e metodologias baseadas em práticas de Engenharia de Software, descritas no modelo de gerenciamento de software do CMM nível 2.

A presente pesquisa não identificou a existência no CPqD de um modelo de gestão de arranjos cooperativos consolidado para a realização projetos em parceria com as empresas fabricantes de equipamentos de telecomunicações. Parece que a DSO, acima apresentada, atende somente demandas tecnológicas para as operadoras de telecomunicações. Uma possível explicação para a ausência de um modelo de gestão de projetos de cooperação com as empresas fabricantes de equipamentos de telecomunicações é que o novo cenário o setor de telecomunicações diminuiu a importância e a participação do CPqD no desenvolvimento de tecnologia para as empresas fabricantes, visto que no modelo anterior à privatização sua função era bastante clara. Na presente situação há sérias dúvidas em relação ao seu papel tecnológico.

4.1.1.3. Análise da postura do CPqD em relação à realização de projetos de cooperação

O CPqD, quando possuía o monopólio demandante de tecnologia para o mercado nacional, tinha uma oferta garantida para as operadoras estatais. Após sua mudança institucional o Centro busca adaptar-se à nova realidade imposta ao setor de telecomunicações. O Centro não vive atualmente um bom momento. Longe das pesquisas em desenvolvimento que levaram à criação da central telefônica digital, do cartão telefônico e da

fibra óptica brasileira, o CPqD vive hoje de serviços diversos, que incluem testes de aparelhos telefônicos até adaptações de softwares para outros setores.

A mudança profunda havida com a alteração significativa no número de pesquisadores e o fechamento de alguns laboratórios de pesquisa, ou a sua transformação em laboratórios de testes, dificilmente contribuirá para a produção de tecnologia de ponta, que tornou em outras épocas o CPqD conhecido mundialmente.

A privatização diminuiu drasticamente a participação da indústria nacional no setor de telecomunicações, levando à falência de algumas empresas existentes, que não atendiam às exigências das operadoras, e por serem preteridas pelos parceiros estrangeiros preferenciais das novas empresas que passaram a se instalar no País. Os fabricantes de equipamentos que não faliram foram absorvidos pelo capital internacional. Foi o caso das empresas brasileiras ABC X-Tal, fabricante de fibras ópticas, da ZETAX e BATIK desenvolvedoras de centrais telefônicas.

Isso, além de sinalizar a redução de possíveis clientes demandantes de tecnologias cativas originárias do CPqD, tem um outro componente que pode ser considerado como uma variável agravante, e que provavelmente tenha dificultado a participação do Centro em projetos de cooperação com as empresas fabricantes de equipamentos de telecomunicações: as multinacionais instaladas no País importaram tecnologia de suas matrizes, ou promoveram parcerias com outros Centros de Pesquisa, que apresentavam maior diferencial competitivo para o desenvolvimento de seus produtos. Além disso, a parceria do CPqD com as pequenas empresas locais parece pouco provável, até porque praticamente não restou mais nenhuma dessas empresas instaladas próximas ao Centro.

Atualmente o Centro não tem nenhum projeto de cooperação com as empresas que foram objetos da presente pesquisa. Destaca-se, no entanto, que o Centro manteve um projeto incentivado até 2002 com a empresa Artemis, fabricante de equipamentos de telecomunicações, que teve como objetivo a montagem de um Laboratório dentro das dependências do Centro, para desenvolver pesquisas tecnologias na área de Internet sem Fio.

Conclui-se que o CPqD, por sua natureza histórica como provedor monopolista de tecnologia nacional - e que ainda tem dificuldades para se ajustar à concorrência por motivos cuja discussão fogem ao escopo dessa pesquisa, aliada à pulverização de suas potencialidades devido a importação de novas tecnologias, possui a uma baixa atratividade para desenvolver projetos de cooperação com as empresas fabricantes de equipamentos de telecomunicações analisadas nessa pesquisa.

O baixo alinhamento com os interesses corporativos e estratégicos das grandes empresas internacionais fabricantes de equipamentos de telecomunicações, a inadequação aos custos de mercado praticados em pesquisa pelo Centro, bem como a baixa percepção das necessidades reais de produtos para o consumidor final foram, provavelmente, alguns dos motivos que levaram à pequena procura do Centro para a realização de projetos cooperativos pelas empresas analisadas na pesquisa.

No passado, o CPqD contribuiu para a formação de uma massa crítica que desenvolveu grande parte da tecnologia de telecomunicações desenvolvida no País. Essa contribuição ocorreu diretamente por meio de contratos de P&D firmados com universidades (Unicamp, USP, PUC-RJ, INATEL, entre outros). Por muito tempo foi uma tradicional fonte de informações e recursos que alimentavam a comunidade acadêmica.

A tendência mundial é que as telecomunicações sejam dominadas por grandes corporações prestadoras de serviços e por fabricantes de equipamentos. Isso tem levado o CPqD a ampliar sua participação em projetos cooperativos com as empresas prestadoras de serviços e as fabricantes de equipamentos de telecomunicações que emergem das novas fusões e aquisições em curso no País.

Vale destacar nesse momento que, apesar de o estudo da cooperação com as universidades e com empresas prestadoras de serviços não fazer parte do escopo da presente dissertação, este pesquisador julga oportuno apresentar, por meio do exemplo que se segue, a aproximação tecnológica do Centro que vem ocorrendo com aqueles atores, dada a sua importância para ulteriores estudos sobre o tema. Além disso, tal discussão sinaliza uma contribuição futura do Centro para o desenvolvimento da inovação e competitividade para o setor de telecomunicações.

O exemplo de aproximação com as universidades e com as empresas prestadoras de serviços, por meio da universidade, é a parceria realizada com a Associação RNP que gerencia a RNP (Rede Nacional de Ensino e Pesquisa) para executar o projeto GIGA, que tem duração prevista de três anos, a partir de 2003, com um orçamento de R\$ 55 milhões, aprovado em novembro de 2002 pelo Conselho Gestor do Fundo para o Desenvolvimento Tecnológico das Telecomunicações (Funttel). A Associação RNP é uma Organização Social, qualificada pelo governo federal como uma instituição privada sem fins lucrativos, constituída em 1999. A RNP é a infra-estrutura nacional que liga 329 instituições brasileiras entre si e com o exterior. A rede propicia um laboratório para o desenvolvimento experimental de novas aplicações e serviços de rede para benefício de suas organizações usuárias. (RNP, 2003).

O objetivo do projeto GIGA é viabilizar a realização de atividades de P&D em quatro áreas temáticas: redes ópticas; protocolos e serviços de rede; serviços experimentais de telecomunicações; e serviços e aplicações científicas. Essa rede permitirá a utilização da Internet em alta velocidade, videoconferências transmitidas ao vivo com qualidade de TV digital, além de poder ser aproveitada para uso em telemedicina e educação a distância. As atividades decorrentes do desenvolvimento do projeto GIGA serão realizadas por consórcios de instituições de pesquisa e empresas, por meio da contratação de subprojetos com prestadores de serviços, fabricantes de equipamentos e de aplicativos de softwares e operadoras de telecomunicações.

Os benefícios estimados advindos desse projeto são os acessos às novas tecnologias, aos novos serviços e aplicações, e a capacitação dos recursos humanos. As empresas que atuarão em parceria deverão contribuir com R\$ 20 milhões a R\$ 30 milhões no projeto. As empresas consorciadas são: Telemar, a Pégasus, a Telefônica, a Intelig e a CTBC Telecom. A rede experimental será implantada em dois anos, e vislumbra-se que em cinco anos redes similares já estarão funcionando comercialmente.

Outro arranjo de cooperação em curso é o do projeto com a empresa Trópico que fabrica equipamentos de telecomunicações, iniciado a partir de junho de 2003, com um financiamento no valor de R\$ 74 milhões com recursos do FUNTTEL. O objetivo desse projeto é transformar a infra-estrutura das operadoras e empresas que prestam serviços de telecomunicações, fixas e móveis, por meio da convergência de voz e dados, criando um diferencial competitivo para certos segmentos de aplicações e de consumidores. A transmissão de voz pela tecnologia VoIP tem a vantagem de oferecer um menor custo do que o da telefonia convencional, pois se utiliza da rede internet. A redução de custos deverá permitir o acesso aos recursos de telecomunicações por uma parcela maior da população. A nova tecnologia poderá reduzir custos iniciais de implantação de redes e as despesas operacionais, ao mesmo tempo em que possibilitará o surgimento de novas aplicações, de maior valor agregado, (ANPEI, 2003).

A concepção da nova perspectiva estratégica formulada pelo Centro sinaliza uma postura diferente em relação aos arranjos cooperativos que deverá realizar em breve. Antes da privatização do setor, por não se preocupar em conquistar novos mercados e nem competir intensamente com outros institutos de pesquisa, o CPqD adotava uma postura uníssona e soberana em relação ao desenvolvimento tecnológico para o setor. As análises da presente pesquisa sugerem ainda que as empresas fabricantes de equipamentos de telecomunicações que não eram alinhadas como demandantes da tecnologia gerada pelo Centro, ou seja, aquelas

que não compravam sua tecnologia, simplesmente foram afastadas de qualquer possibilidade de aproximação tecnológica, por contrariar interesses políticos e estratégicos da época. Isso pode ter contribuído para a reduzida percepção de mercado revelada pelo Centro, como também para a ausência de um modelo de gerenciamento de projetos de cooperação para o desenvolvimento de produtos, como a preocupação com os custos ou com a transferência de tecnologia.

A nova configuração competitiva vislumbrada, que induzirá a formação de arranjos cooperativos com maior complexidade em relação aos atores envolvidos, e o novo modelo de negócios que busca desenvolver produtos com base na aceitação pelo mercado, poderão orientar o CPqD a adotar uma nova postura em relação à cooperação e um modelo de gerenciamento em projetos cooperativos que atenda melhor os interesses das partes envolvidas.

Resta saber se a nova postura vislumbrada como necessária será tomada em tempo hábil para que o CPqD retome uma posição de destaque no desenvolvimento tecnológico do setor de telecomunicações. O tempo da indefinição de identidade para o CPqD já passou, e as mudanças no setor de telecomunicações estão em velocidade crescente, e que devem ser acompanhadas para que sejam tomadas decisões oportunas para o desenvolvimento tecnológico que é, em última análise, a razão da existência do CPqD.

4.1.2. O CESAR – Centro de Estudos Avançados do Recife

O CESAR é uma organização não governamental de natureza privada, sem fins lucrativos especializada na transferência tecnológica entre a universidade e a sociedade por meio de projetos e incubação, criado em 1996. Mantém estreita ligação com o Centro de Informática (CIn) da Universidade Federal de Pernambuco (UFPE), e conta com o apoio de professores e alunos de graduação daquela universidade. A instituição se intitula como uma fábrica de empreendimentos, ou seja, uma instituição que permite a maturação de empresas que desenvolvem softwares.

Mantém também uma unidade embarcada dentro do Projeto Porto Digital, que é uma plataforma de negócios implantada pelo Governo do Estado de Pernambuco. O Porto Digital, localizado na cidade de Recife, e tem como objetivo criar e consolidar empreendimentos em tecnologia da informação e comunicação, por meio de cooperação entre universidades,

empresas, organizações não governamentais e governamentais no Estado de Pernambuco, tendo suporte financeiro em incentivos fiscais demandados pelos poderes federal, estadual e municipal.

A criação do Centro foi baseada na proposta de fixação de competências locais, com base em preceitos éticos e morais no desenvolvimento da tecnologia, que fazem parte de sua cultura. O CESAR é totalmente auto-sustentado e investe parte de seus resultados na infraestrutura de formação de capital humano do CIn-UFPE. Antes da criação do CESAR os alunos do curso de engenharia de informática não eram envolvidos em projetos coordenados pela graduação, devido à inadequação de seus horários, ou em razão de que muitos alunos já trabalhavam em empresas de informática. Com o início do desenvolvimento de projetos em parceria com as empresas ocorreu uma mudança promissora, quando os alunos tiveram a oportunidade de participar em projetos integrados com a universidade, com flexibilidade de horário, ampliando sua perspectiva profissional, e atualizando seus currículos em função de necessidades do mercado mundial.

O CESAR tem a peculiaridade de ter apoio financeiro e institucional de associados mantenedores, que são empresas e instituições de diversos segmentos de atuação que participam das decisões estratégicas do Centro. Qualquer instituição pode ser um associado mantenedor, sendo necessário apenas que tenha um relacionamento prévio e preencha alguns requisitos, como o alinhamento com a missão do Centro e pretenda participar do movimento de geração de empresas de base tecnológica, em particular em Pernambuco. Existem duas categorias de associados mantenedores: o fundador, e o master. Seis empresas que contribuíram financeiramente na construção da primeira sede do Centro pertencem ao grupo de fundadores. A empresa Selene, fabricante de equipamentos de telecomunicações é atualmente um associado master.

4.1.2.1. Fatores indutores para o processo de interação do CESAR

O Centro foi o primeiro a investir na tecnologia Java em 1995 - linguagem de programação criada por uma equipe de pesquisadores da empresa Sun Microsystems, do Vale do Silício, na Califórnia - e que tem como princípio gerar softwares multiuso, que funcionam tanto no computador, no celular, no forno microondas ou na geladeira. Esse investimento criou oportunidades de novos produtos e uma plataforma de negócios promissora, que permitiu a remuneração justa para os integrantes do Centro, inserindo-os no contexto mundial.

A possibilidade de inserção dos alunos em projetos, e a sua preparação para o mercado, são fatores motivadores para o desenvolvimento de arranjos cooperativos. A participação de graduandos, pós-graduandos e professores do CIn-UFPE nos projetos cooperativos realizados contribuiu para o aperfeiçoamento da grade curricular dos cursos. A nova grade passou a ter também o foco na prestação de serviços ou no desenvolvimento de produtos, o que trouxe um benefício direto para a formação dos alunos, permitindo sua inserção no mercado de trabalho.

O CESAR também dispõe de contratos para prestação desenvolvimento de aplicativos e serviços com bancos, com instituições públicas e com empresas multinacionais. Possui uma equipe de 120 engenheiros de software, com meta de crescimento para 300 engenheiros de software até o ano de 2005. O Centro possui 57 engenheiros com certificação em Java, o que lhe assegura um papel de destaque na geração de produtos de qualidade requerida internacionalmente.

A estratégia tecnológica adotada pelo Centro teve como objetivo torná-lo uma referência de tecnologia em nível nacional, com base na vocação permanente pelo aprendizado, que lhe permite ampliar suas competências, o que leva a desenvolver soluções por meio de arranjos cooperativos, e contribuir para o aperfeiçoamento de seus colaboradores.

A cultura organizacional do Centro, internalizada por meio de ações orientadas a partir da implantação de sua estratégia tecnológica, contribuiu para a nova visão que o corpo docente do CIn-UFPE passou a ter sobre a participação de professores nas pesquisas em projetos cooperativos. O CESAR passou a ser visto por aqueles docentes como uma interface necessária com o mercado, na qual são realizados projetos em um ambiente de salutar importância para o desenvolvimento científico e tecnológico.

A qualificação do pessoal, e o conseqüente aumento da demanda por produtos e serviços, asseguram um aumento dos investimentos em seus laboratórios, melhorando as condições da sua infra-estrutura e a capacitação, o que torna menos dependente do orçamento do governo. O CESAR desenvolve sistemas, aplicativos, projetos, consultoria e produtos que podem envolver componentes ou pacotes de softwares. Estimula ainda, por meio de incubação de unidades de negócios, a criação de novos empreendimentos de Tecnologia da Informação baseados nas demandas do mercado.

O CESAR reconhece a importância desses incentivos fiscais, e julga oportuno aproveitar ao máximo as facilidades de aproximação científica com as empresas do setor, já que com este incentivo outros centros de pesquisa concorrentes foram e estão sendo formados no Nordeste do País.

4.1.2.2. Práticas de gestão na cooperação do CESAR

O desenvolvimento de projetos cooperativos e das unidades de negócios (empresas incubadas) é feito no próprio campus do CIn-UFPE, no prédio denominado Fábrica de Empreendimentos, onde o CESAR está instalado. O ambiente acadêmico do CIn-UFPE favorece o crescimento de empreendimentos desenvolvidos por meio de projetos cooperativos de P&D, e que podem se tornar sólidas empresas de base tecnológica.

O CESAR investe uma parcela significativa dos recursos financeiros originários no desenvolvimento de projetos de P&D no CIn-UFPE. Como exemplo, no ano de 2001 o CIn-UFPE recebeu sete vezes mais recursos financeiros do CESAR do que os recursos do governo federal para pesquisas acadêmicas. O Centro financia bolsas de pós-graduação, paga funcionários que prestam suporte às pesquisas e investe na infra-estrutura de seus laboratórios. Fomentar à formação acadêmica trás benefícios para ambos os lados. Ao criar uma competência diferenciada apoiando o desenvolvimento acadêmico, adquire as condições necessárias para se tornar um Centro de referência nacional na gestão do conhecimento em Tecnologia da Informação.

O CESAR possui alguns projetos de cooperação no setor de telecomunicações incentivados pela Lei de informática. Um deles é o projeto LabCom que visa a implantação de um laboratório de desenvolvimento de aplicações e tecnologia em telefonia fixa. Esse laboratório, apesar de montado nas instalações do Centro, ainda não está em funcionamento em razão de falta de recursos para as pesquisas decorrentes.

Com a empresa Selene, fabricante de equipamentos de telecomunicações em nível mundial, o Centro atua no desenvolvimento de aplicações de software para aparelhos celulares com tecnologia J2ME (Java Micro Edition) e na pesquisa e desenvolvimento da tecnologia TDMA (Time Division Multiple Access), com base nos incentivos fiscais da Lei da Informática.

4.1.2.2.1 - O processo de Negócios do CESAR

O processo de negócios do CESAR tem com base a identificação das necessidades do mercado e adequação do projeto à realidade econômica e tecnológica para o seu desenvolvimento. Uma vez definida a viabilidade do negócio, é decidido pela criação de uma empresa de base tecnológica dentro do Centro que fará o desenvolvimento do produto.

O modelo de negócios para a instalação da empresa incubada pode originar-se:

- a) Na identificação e na busca de problemas e oportunidades de mercado – ou seja, quando uma Pessoa Física ou Pessoa Jurídica procura uma possível solução para um problema de mercado. Nessa situação é possível que a solução seja a adequação de um produto que o cliente já possui, ou a elaboração de um projeto para um produto para atender uma solução desejada pelo cliente.
- b) Na identificação de oportunidades para produtos desenvolvidos no Centro, e na busca de parceiros para a consolidação do desenvolvimento do produto.
- c) Nos projetos desenvolvidos no Centro de Informática da UFPE e que por sua natureza merecem ser levados ao mercado.
- d) Em projetos originados dos incentivos fiscais da lei de informática;

Para o Centro são condições essenciais para que as futuras empresas sejam criadas e que venham realizar parcerias como incubadas e desenvolver projetos:

- a) O produto ou serviço gerado deve ter abrangência internacional, com orçamentos e cronograma detalhados, não podendo haver produtos concorrentes no centro;
- b) A equipe deve ser multidisciplinar e complementar;
- c) A tecnologia desenvolvida deve ter um diferencial competitivo;
- d) O incubado deve estar habilitado em todos os aspectos empresariais necessários;
- e) Deve ser o principal negócio para o incubado.
- f) O desenvolvimento do negócio seja realizado em Pernambuco.

A realização das parcerias para a incubação das empresas é discutida a partir das seguintes fases:

- a) Desenvolvimento do empreendimento;
- b) Definição da estratégia e do plano de trabalho;
- c) Construção de protótipos de produtos;
- d) Identificação do cliente piloto;
- e) Desenvolvimento de produto ou serviço após a construção do protótipo;

- f) Estruturação do negócio;
- g) Identificação de necessidades, demandas e *forecast*;
- h) Capacitação empresarial dos empreendedores e colaboradores;
- i) Capacitação de novos clientes;
- j) Estruturação do atendimento e de suporte pós-venda;
- k) Estruturação financeira do projeto;
- l) Estruturação do processo de marketing;
- m) Planejamento da auto-sustentação da empresa incubada (*spin-off*).

4.1.2.2.2 – A incubação como forma de fomento à cooperação

Durante o processo de avaliação para a escolha para a incubação das empresas são feitas coletas de dados preliminares e pesquisa de mercado, que duram em torno de 15 dias, para verificar a consistência do projeto, e se o mesmo atende demandas de um mercado-alvo compensador.

Os projetos de incubação são decididos com base na tecnologia a ser desenvolvida, na avaliação de mercado e na viabilidade financeira apresentada no plano de negócios proposto pelo futuro incubado. O CESAR no início da incubação torna-se o sócio majoritário nos negócios desenvolvidos, pois a maioria das Unidades Especiais de Negócios (UEN) criada é formada por sócios jovens e com pouca experiência de negócios. Essa postura proporciona uma maior maturidade ao desenvolvimento do negócio, sendo esta uma característica inovadora no processo de incubação de empresas. Uma UEN é uma empresa virtual que funciona sem se preocupar, no início, com as dificuldades que afligem empresas reais. É um grupo formado por representantes de diversas áreas, e não só de tecnologias da informação, que vai aos poucos identificando os problemas de empresas e de seu nicho de mercado, assim como as possíveis parcerias, alianças, competidores, plataformas, cadeias de valor, e ciclo de vida de negócios.

O CESAR desenvolveu uma metodologia diferenciada para repassar aos empreendedores o controle dos negócios incubados. No início dos projetos, o contrato de parceria prevê que o Centro detenha grande centralização, tanto nas decisões, como no desenho de soluções, e na participação de 80% dos resultados obtidos. Assim, as decisões sobre o desenvolvimento dos produtos, o controle de recursos e a comercialização ficam predominantemente a cargo do Centro. A medida em que ocorrem avanços no

desenvolvimento do produto, e quando a empresa incubada passa a conquistar novos mercados ou clientes, é então decidido pela maturidade da empresa. Isso ocorre quando a empresa atinge o ponto de equilíbrio do negócio, ou quando há a viabilização da sua auto-sustentação, havendo assim a descentralização do processo decisório para os sócios empreendedores.

Na ocasião em que se concretiza totalmente o processo de *spin-off* da empresa incubada, o CESAR passa então a deter 20% dos resultados operacionais decorrentes de venda de produtos ou serviços gerados pela empresa. Esse montante é utilizado para viabilização de novos projetos na incubadora. O prazo médio de constituição de uma empresa até o processo de *spin-off* é de 2 anos, aproximadamente. Geralmente no primeiro ano da incubação todos os esforços são dirigidos para se construir a auto-sustentação da unidade criada, e no segundo ano a meta é a obtenção da capacitação empresarial dos empreendedores e a preparação para sua saída. Entretanto, o fator determinante deste processo é o grau de maturidade que a empresa atingiu ao longo do prazo de incubação.

O CESAR assume todos os custos e a personalidade jurídica no processo de incubação, entretanto, as unidades de negócios funcionam como empresas independentes. Essa característica diferencia o Centro das incubadoras tradicionais. Quando o processo de *spin-off* é concluído a empresa obtém então a sua personalidade jurídica.

As unidades de negócios que se encontram instaladas no CESAR até junho de 2003 são: Neurotech (que desenvolve aplicações com redes neurais); E-Capture (que desenvolve ferramentas para captura de transações financeiras); Tempest (que desenvolve ferramentas para a segurança nas informações); Jynx Playware (que desenvolve software para games). A Qualiti (que realiza transferência de tecnologia em processos de software), a Radix (que desenvolve ferramentas de busca para a Internet), a Vanguard (que trata do gerenciamento corporativo de sistemas das empresas) e a New Storm (ferramentas de gerenciamento) são empresas que já foram incubadas e concluíram o processo de *spin-off*.

A vantagem de se criar uma empresa e de associar-se ao CESAR decorre da facilidade de parcerias com outras empresas, visto sua proximidade com a universidade. Esse ambiente é favorável à busca de conhecimento e de tecnologia, induzindo a criação de um diferencial que agrega valor aos produtos desenvolvidos.

4.1.2.3. Mecanismos de transferência de tecnologia para as empresas de telecomunicações e acompanhamento de resultados

Existem três modelos para transferência de tecnologia entre o CESAR e as empresas fabricantes de equipamentos de telecomunicações:

- I. Aquele em que as equipes do CESAR e as equipes das empresas trabalham em conjunto, quando ocorre a transferência durante a constante interface no dia-a-dia das atividades desenvolvidas;
- II. Aquele em que as informações são passadas gradualmente, a medida em que o projeto é desenvolvido, por meio de documentações e reuniões semanais com as informações sobre cumprimento do orçamento e prazos;
- III. E aquele em que o CESAR desenvolve todo o projeto até a implementação do produto para o cliente, e após mantém uma consultoria, por meio de treinamento do pessoal que usará o referido aplicativo.

A maioria das empresas do setor de telecomunicações parceiras do Centro prefere o último processo descrito como modelo de transferência de tecnologia, pois toda a preocupação com o desenvolvimento e a implantação cabe ao Centro. É uma situação relativamente cômoda para as empresas, porém oferece a desvantagem de se tornar muito dependente, exigindo muitas vezes a presença de pessoal de desenvolvimento do Centro para realizar manutenção e treinamento sobre o uso do produto.

O CESAR não possui nenhum mecanismo para avaliar a satisfação do cliente. Quando o cliente possui um sistema de avaliação da parceria, este sistema é utilizado também pelo Centro como uma única ferramenta de avaliação dos resultados da cooperação. Tal fato constitui-se em um ponto negativo que dever ser melhor estruturado, visto que a avaliação das parcerias realizadas deveria ter abordagens distintas, em razão da natureza própria de cada ator envolvido na cooperação. Um mecanismo de avaliação dos resultados elaborado pelo CESAR poderia indentificar possíveis pontos fortes ou fracos, que poderiam ser analisados para aprimorar o desenho e os resultados dos arranjos futuros.

Os dirigentes do CESAR discutiram com seus colaboradores a questão da propriedade intelectual, visto que ainda não há uma normatização sobre o assunto, uma vez que o ciclo de vida dos softwares é curto, e que em alguns casos, o custo do processo de registro do software torna-se muito oneroso. Essa situação é confortável e bem aceita para as empresas cooperadas, já que elas não são obrigadas a ter custos de registros dos produtos desenvolvidos na incubadora.

Por outro lado há empresas que privilegiam tal cooperação, pois como o Centro não exige a propriedade intelectual, tais empresas assumem a propriedade do software desenvolvido. Esta situação pode no futuro ser prejudicial ao CESAR, que pode estar abrindo mão de seu conhecimento por uma situação favorável na negociação com as grandes empresas fabricantes do setor.

4.1.2.4. Análise à postura do CESAR em relação à realização de projetos de cooperação

O CESAR, criado para funcionar intimamente junto à universidade, buscando resultados econômicos no desenvolvimento de tecnologia, pode ser considerado um modelo inovador na interface dos arranjos cooperativos na transferência auto-sustentada de conhecimento, em tecnologias da informação, entre a sociedade e a universidade. Seu modelo de negócios orientado para as necessidades de mercado favorece a aproximação tecnológica com empresas fabricantes de equipamentos de telecomunicações, além de fomentar o desenvolvimento de novos empreendimentos de base tecnológica para diversos segmentos. Esse modelo de interface adotado pelo CESAR utiliza-se do mecanismo da incubação de empresas de forma diferenciada atendendo às demandas de mercado. Destaca-se como um indutor da cooperação¹ ao fomentar o desenvolvimento e o financiamento das pesquisas acadêmicas do Centro de Informática da UFPE, revelando assim que é possível para a instituição assumir a nova configuração de um sistema aberto, abandonando a idéia do monopólio do conhecimento e trabalhar em parcerias com organizações de todos os tipos, conforme descreve Drucker (1999).

As atividades desenvolvidas no CESAR levam a caracterizá-lo como centro de inovação que forma jovens empreendedores para o mercado, capacitando-os a lidar com potenciais investidores, dando suporte em atividades de marketing que identificam as oportunidades de formação de empresas de tecnologia. Contribui de maneira peculiar para o desenvolvimento da cooperação, ao adotar uma postura estratégica para o desenvolvimento de tecnologia da informação, privilegiando a criação de novos empreendimentos por meio de

¹ *Este pesquisador sugere estudos futuros para identificar em maior profundidade o desenvolvimento da interface entre o CESAR e o Cin-UFPE, visto que o escopo dessa pesquisa não abrangeu o problema da cooperação universidade e institutos de pesquisa.*

incubação de empresas, promovendo o desenvolvimento das competências regionais e evitar a competição com a indústria e os serviços locais de tecnologias da informação.

4.1.3. O INATEL - Instituto Nacional de Telecomunicações

O INATEL, localizado no interior de Minas Gerais é uma instituição sem fins lucrativos, de natureza privada, mantido por uma fundação denominada FINATEL, com o objetivo de promover o ensino e a pesquisa de telecomunicações. Teve origem em 1959 na Escola Técnica de 2º grau de eletrônica, que foi o primeiro estabelecimento de ensino médio do setor no Brasil.

Em 1975, foi adotada uma estratégia de desenvolvimento que fomentou a primeira ação concreta em direção à cooperação, quando então a extinta TELEBRÁS passou a contratar os serviços conjuntos do INATEL e do CPqD. Essa cooperação entre os Institutos de Pesquisa deu-se em razão de convênio firmado para a aproximação tecnológica de pesquisadores e troca de experiências conjuntas, por meio da FINATEL. Com isso 35 pesquisadores do Instituto passaram a atuar nos laboratórios do CPqD, participando das redes de empresas contratadas para desenvolvimento de produtos.

O Instituto tem como uma das metas estratégicas a criação de fábricas de softwares, para gerar conhecimento e o desenvolvimento regional, baseados na sua competência de desenvolvimento de software, de treinamento nas principais áreas de telecomunicações e consultoria, e na certificação CMM nível 2 que já possui

4.1.3.1. Fatores indutores para o processo de interação do INATEL

O posicionamento estratégico do INATEL para o desenvolvimento de projetos cooperativos teve início em 1984, quando recebeu um grupo de engenheiros da IBM com o objetivo de avaliar um projeto de telecomunicações e celebrar o primeiro contrato de cooperação. A partir daquele momento, teve início o processo de aproximação tecnológica com as empresas. A primeira experiência de cooperação com uma empresa, no entanto, não teve sucesso em razão de contraposições de visões acadêmicas e empresariais, e a falta de experiência em desenvolvimento de projetos do pesquisadores alocados.

Em 1991, aquele aparente fracasso trouxe uma nova decisão para o desenvolvimento e evolução daquele arranjo cooperativo: alocar dois engenheiros para prestar serviços

diuturnamente dentro da empresa contratante, quando foi então possível aprender o desenvolvimento de projetos voltados para as necessidades da empresa e de seus mercados. A aliança foi bem sucedida, e já em dezembro daquele mesmo ano o projeto passou a ter dez engenheiros, chegando a um número máximo de trinta e cinco engenheiros até o fim da parceria. Também em 1991, com a criação de um centro de prestação de Serviços (Prodec), ampliou-se a possibilidade de buscar cooperação com outras empresas do setor de telecomunicações, especialmente na oferta de treinamento “in company”.

Em 1993, com a estrutura bem consolidada, foi decidida a transferência de um grupo que trabalhava dentro da IBM para o campus do Instituto, dando início assim às atividades de desenvolvimento de produtos em laboratório próprio, visto que a entrada do sistema digital, na época, levou o Instituto a ter um foco no desenvolvimento de outros produtos, exigindo assim um esforço maior em pesquisa *in house*.

A partir de 1999, com o encerramento do contrato com a IBM, o Instituto passou a buscar outros parceiros. Baseando-se no incremento da nova Lei de informática (a Lei 10.176), fez novas parcerias de cooperação com a Motorola, a Benchmark, a Nortel, todas em Campinas, e com a FIC (First Internacional Computer), em Santa Rita do Sapucaí.

A quebra de monopólio do setor, em 1999, e a perda do principal parceiro, fizeram com que o Instituto repensasse seu modelo de arranjos cooperativos, que passou a ser baseado no desenvolvimento de processos próprios, na ampliação da carteira de clientes, com ênfase numa relação mais forte com o fabricante de hardware do que com as operadoras de telecomunicações.

Com a privatização das operadoras de telecomunicações, os novos gestores das empresas passaram a se preocupar com a redução de custos, diminuindo assim os treinamentos realizados *in company* oferecidos pelo Instituto, que teve desde a sua criação uma participação significativa no treinamento de mais de 8.000 profissionais, com mais de 30.000 horas registradas.

Em 2000 o Instituto fez parceria com o governo da Alemanha para desenvolver projetos, quando foi criado o *Competence Center*, que é um centro de desenvolvimento de projetos para o mercado de telecomunicações, com base no modelo MPG (modelo para pequenos grupos), que é a base para a aplicação do CMM.

Um importante passo para a consolidação da aproximação tecnológica foi a criação, em janeiro de 2001, do Centro de Informações Científicas e Tecnológicas (CICT), por meio do convênio entre a Selene e a FINATEL, com recursos da Lei de Informática, e foi mantido pelo convênio até janeiro de 2002. O CICT permite o intercâmbio de informações científicas e

tecnológicas na área de telecomunicações entre o Centro e outras entidades acadêmicas a ele associadas, empresas parceiras e a própria comunidade do INATEL.

A nova versão da Lei de informática trouxe melhorias significativas para o desenvolvimento tecnológico e para a busca de parcerias bem consolidadas junto ao INATEL, em razão de obrigar as empresas de terem projetos de pesquisa registrados com o devido credenciamento junto ao MCT, antes de iniciar a cooperação.

O Instituto, num primeiro momento, teve uma postura estratégica de instalar um centro de pesquisa na região nordeste do País para usar os incentivos fiscais da Lei da Informática. Como a Lei impedia que os recursos arrecadados pelos centros de pesquisa daquela região sejam aplicados em outra região do País, esta idéia foi abandonada.

Uma vantagem competitiva que o INATEL possui é que o modelo desenvolvido de ensino foi elaborado com base nas demandas do setor de produção industrial. Desta forma, o ensino fortemente direcionado ao mercado trás uma imagem de confiabilidade para as empresas que buscam a cooperação com o Instituto. Destaca-se que 40% de todos os engenheiros que trabalhavam na extinta TELEBRÁS foram formados pelo Instituto.

4.1.3.2. Práticas de gestão de projetos na cooperação do INATEL

A base do modelo de gestão de projetos do Instituto vem da experiência que teve com a IBM, seu primeiro parceiro em cooperação. O modelo foi concebido com base em uma gestão rápida, com o propósito de intensificar a aproximação do INATEL com o sistema de produção industrial. O prazo para a consolidação da parceria dura normalmente 15 a 20 dias, após o contato inicial. Esse prazo é necessário para a elaboração do laudo técnico para a análise do projeto, e para os trâmites legais para a assinatura do contrato para o início dos trabalhos.

Este procedimento atende às demandas das empresas que buscam a cooperação com o INATEL, tornando-se um diferencial importante para o desenvolvimento do arranjo.

Nos projetos de cooperação celebrados existe uma definição inicial das atribuições internas das equipes do INATEL envolvidas. Uma equipe de engenheiros é designada para acompanhar o desenvolvimento da tecnologia, desempenhando o papel de consultoria externa do projeto. O *Competence Center* do INATEL fica com a responsabilidade pelo desenvolvimento e pelo gerenciamento do projeto, com a função de cumprir o cronograma, controlando custos e prazos estabelecidos.

O planejamento dos projetos ocorre normalmente a partir de um levantamento inicial que identifica os pontos fortes e fracos no desenho do novo produto a ser desenvolvido, nas suas condições gerais de execução e nos critérios de desempenho a serem avaliados. Numa fase subsequente são definidos todos os procedimentos, a descrição das atividades, e uma ampla negociação entre o cliente em torno dos prazos, do valor, dos recursos alocados, e de outros detalhes do projeto. Todos os procedimentos e decisões são documentados, o que permite um melhor acompanhamento, a efetiva supervisão e o relacionamento comercial no curso dos trabalhos desenvolvidos.

Os projetos de cooperação são formalizados por meio de "convênios guarda-chuva", com o objetivo inicial de qualificar as partes envolvidas, definir os objetivos genéricos e o seu desenvolvimento, com a designação de um gestor de cada lado. Toda e qualquer ação subsequente que possa trazer o desenvolvimento ou a evolução de um produto é aditada por meio de um contrato específico, com base em um plano de execução que detalha os apoios mútuos, o sigilo a ser mantido entre as partes, as normas de trabalho, e a propriedade intelectual do produto gerado (patentes).

Os projetos de desenvolvimento da tecnologia são elaborados com base no MPG (modelo de pequenos grupos) e o MPDS (modelo prático de desenvolvimento de software). O MPG é um modelo de desenvolvimento de software que implementa o nível 2 de maturidade do CMM e foi baseado no Modelo Unificado da Rational Software Corporation, ou Rational Unified Process.

Para acompanhar o desenvolvimento dos projetos de cooperação o INATEL utiliza o Relatório de Estimativa e Acompanhamento (REA), que além de assegurar um melhor detalhamento de todas as fases, torna-se um instrumento que permite orientar a transferência de tecnologia. O REA é implementado por meio de um software de gerenciamento, e serve como suporte para a tomada de decisões das equipes, que se reúnem periodicamente a cada 15 dias, ou mês a mês. São também gerados documentos de controle como, por exemplo, um cronograma que descreve cada fase e analisa riscos e detalha os planos de ação subsequente.

O INATEL não tem conhecimento de uma avaliação formal dos resultados que as empresas fabricantes de equipamentos do setor de telecomunicações fazem quando do término dos projetos de cooperação realizados. Os gestores de cooperação do INATEL acreditam que há um alto grau de satisfação por parte das empresas em relação aos projetos realizados, pois essas empresas continuam mantendo um bom relacionamento com o Instituto após a implementação dos projetos. Esta falta de formalização, associada a crença infundada do bom relacionamento, mostra que não existem indicadores suficientes que possam

efetivamente comprovar a avaliação do desempenho e dos resultados da cooperação. Além disso, indica que o REA é uma ferramenta inadequada para oferecer *feedback*, já que é voltado para acompanhar somente o desenvolvimento do projeto cooperativo e não de resultados finais desse projeto.

4.1.3.3. Mecanismos de transferência de tecnologia para as empresas de telecomunicações

A transferência de tecnologia decorrente do arranjo cooperativo depende muito da disponibilidade e do interesse do cliente. Há casos em que os projetos, mesmo sendo contratados, não são implementados. São motivos para a desistência da adoção da solução proposta: o desinteresse do mercado pela nova tecnologia, a evolução de objetivos estratégicos da empresa, ou mesmo a falta de sucesso do projeto. A desistência é um indicador de que o INATEL não atendeu a expectativa do cliente, sinalizada pela falta de um bom relacionamento, ou de comprometimento com prazos, custos, confidencialidade, ou qualquer outro problema não revelado durante a pesquisa. O desinteresse do mercado pela nova tecnologia indica que o INATEL não teve agilidade e nem flexibilidade de desenvolvimento tecnológico suficientes capazes de antecipar ou mesmo de atender às necessidades imediatas do mercado.

Os mecanismos de transferência de tecnologia utilizados pelo Instituto são basicamente por meio de consultorias, no desenvolvimento de projetos cooperativos e no programa de incubadoras, que a seguir serão destacados.

Com a empresa Artemis realiza o *Brazil Student Engineering Program*, que é um acordo de cooperação com duração de 480 horas de treinamento, para capacitar um grupo de 66 alunos de graduação na área de Comunicações Móveis dentro de laboratórios de pesquisa daquela empresa.

As empresas Phihong, Qualitronix e Sol são algumas das empresas já consolidadas no mercado que nasceram dentro do Instituto, dentro da incubadora de empresas que existe em suas instalações, e que mantém vínculos por meio de consultoria. Essas empresas prestam serviços para grandes companhias nacionais e multinacionais oferecendo tecnologia desenvolvida dentro do programa de incubadoras. Este programa possui mais de 20 empresas que atuam no mercado, gerando 400 empregos diretos e incentivando significativamente a economia da região.

O acordo de cooperação Brasil-Alemanha, com o apoio da GTZ, agência de cooperação internacional do governo alemão, faz parte de um projeto de cooperação técnica, que também envolve a Agência de Cooperação Técnica do Ministério das Relações Exteriores do Brasil. O convênio com a agência de cooperação alemã, que tem o objetivo de fortalecer o pólo de tecnologia e de telecomunicações de Santa Rita do Sapucaí, e que vai até o final de 2003, se dá na forma de treinamentos de empresários e professores, consultorias técnicas para escolas, atualização e redimensionamento de laboratórios e estudos especiais. O GTZ apoiará estudos para o fortalecimento de um pólo tecnológico regional, envolvendo cidades próximas a Santa Rita do Sapucaí.

4.1.3.4. Análise da postura do INATEL em relação ao desenvolvimento de projetos de cooperação

Desde a primeira experiência de cooperação com empresas, que levou a uma crescente trajetória no desenvolvimento de projetos ao longo do tempo, o Instituto passou a se posicionar favoravelmente ao estabelecimento de acordos de cooperação, quer com empresas por meio do seu centro de competência; quer fomentando o desenvolvimento de incubadoras instaladas no pólo tecnológico; ou mesmo participando de parceria tecnológica com outro instituto de pesquisa em nível internacional, como já apresentado anteriormente.

O INATEL ao se tornar uma fonte relevante de tecnologia, vem contribuindo, desde 1965, para a formação de engenheiros de telecomunicações e para a criação e capacitação de empresas de base tecnológica para o seto, sendo essa a sua maior competência. Sustenta ainda o desenvolvimento regional, atraindo para o interior de Minas Gerais a instalação de empreendimentos nacionais e internacionais, tornando-se uma ponte segura entre a universidade e a sociedade, ampliando competências por meio da canalização de conhecimentos e a troca de experiências decorrentes dos arranjos cooperativos realizados.

4.1.4. A FITEC – Inovações Tecnológicas

A FITEC é uma entidade jurídica de direito privado, sem fins lucrativos, que realiza projetos de pesquisa e desenvolvimento, consultoria e treinamento nas áreas de Comunicação, Automação e Tecnologia da Informação. Foi criada em julho de 2001, a partir da incorporação de duas fundações congêneres, tendo sua sede na cidade de Recife (PE) no centro histórico da cidade, como empresa embarcada do Projeto do Porto Digital. Possui filiais nas cidades de Campinas e Belo Horizonte. A Fundação possui um corpo formado por duzentos pesquisadores e consultores, aproximadamente. É uma instituição voltada para a geração de produtos, e não apenas para a realização de pesquisas, e visa atender as demandas de resultado e de retorno do investimento de seus contratantes.

Grande parte de suas atividades de pesquisa é voltada para o setor de telecomunicações, cobrindo praticamente todas as demandas desse setor, exceto aquelas relacionadas aos produtos das áreas de rádio e de satélite. 75% dos produtos desenvolvidos são softwares e outros 25% são produtos que agregam software e hardware.

4.1.4.1. Fatores indutores para o processo de interação da FITEC

A decisão estratégica da Fundação para a instalação de sua sede no Recife teve como objetivo atender a um grande número de empresas que buscavam desenvolver produtos com menor custo, em razão das facilidades geradas pela obrigatoriedade de aplicação no Nordeste de recursos oriundos de incentivos do PPB (Processo Produtivo Básico). As empresas deveriam investir aqueles recursos na geração de novos equipamentos e sistemas, ou no aprimoramento tecnológico de produtos já comercializados, com o objetivo de ampliar sua competitividade e aumentar suas receitas.

A Fundação passou então a treinar, na sua sede em Recife, pesquisadores contratados para iniciar a aproximação tecnológica com aquelas empresas demandantes de sua tecnologia, para atuar em Projetos de P&D que envolviam atividades de desenvolvimento de software, hardware, de engenharia de produto e de *design* industrial.

Todas as três unidades da Fundação possuem os seguintes tipos de laboratórios: de projeto e desenvolvimento de software; de projeto e desenvolvimento de hardware e de projeto e desenvolvimento de atividades de engenharia de produto. A existência desses

laboratórios permite realizar, dentre outras atividades, ensaios exigidos para o processo de avaliação da conformidade de produtos e emitir relatório para a certificação. Todos os laboratórios da filial de Campinas são aprovados e constam da “Lista de Laboratórios Avaliados” pela ANATEL para certificar produtos de telecomunicações.

A Fundação já participou do desenvolvimento de projetos industriais ou de projetos governamentais demandados pelos incentivos fiscais provenientes de fundos da Lei de Informática. Como um percentual desses fundos deve ser obrigatoriamente aplicado em universidades públicas, a Fundação aproveitou essa oportunidade e buscou parcerias também com as universidades públicas para o desenvolvimento de projetos de cooperação com universidades. A Fundação tem um programa de visitas às universidades, a fim de rastrear soluções de novos produtos para o mercado, especialmente aquelas relacionadas com o desenvolvimento de software, nas quais as universidades têm revelado muita competência.

Segundo a visão da Fundação, uma das vantagens de aproximação tecnológica com a universidade é que nestas são desenvolvidas pesquisas orientadas para soluções específicas, e que muitas vezes estão à disposição na universidade para serem agregadas às demandas de novos produtos desenvolvidos pela Fundação. Essa parceria ajuda a Fundação na busca de solução de problemas conjuntos. Esta é uma das virtudes da aproximação com a universidade. Um dos defeitos é que a universidade não tem como cultura vislumbrar o resultado final prático de um produto, com a adequação de prazo e do preço final da solução.

4.1.4.2. Práticas de gestão na cooperação

Os projetos cooperativos desenvolvidos são feitos meio de contratos diretos com a indústria de equipamentos de telecomunicações, ou por convênios tipo “Guarda Chuva” com as universidades. Havendo a necessidade de prosseguimento das pesquisas para o desenvolvimento de produtos inovadores, são elaborados termos aditivos nos quais são definidos objetivos, prazos, e custos envolvidos. Vale destacar que 95% das receitas de projetos são originados da modalidade de contratação de projetos.

Nos contratos estabelecidos é definido o valor de uma taxa de administração, que tem como objetivo manter as atividades de pesquisas internas para a auto-sustentação da Fundação, e visa fomentar a criação de produtos próprios, em razão da possibilidade de diminuição de clientes ao longo do tempo.

A Fundação tem potencialidade para desenvolver projetos de curto duração e com nível tecnológico satisfatório. Possui relativa flexibilidade de trabalho, podendo desenvolver projetos *in company* junto aos seus clientes, dentro ou fora do país, ou mesmo dentro dos laboratórios das 3 unidades.

A política de confidencialidade é objeto de acentuada preocupação na contratação do projeto; existe uma regra para os 11 projetos de telecomunicações mantidos até maio de 2003: a mesma equipe de projetos não trabalha no desenvolvimento de produtos para empresas concorrentes, para manter a confidencialidade das informações. O contratante recebe uma cópia do termo de confidencialidade no qual existe esse compromisso.

Uma segunda modalidade de trabalho realizado na Fundação é a que permite o compartilhamento de custos e de resultados decorrentes dos arranjos cooperativos estabelecidos. Essa forma de trabalho pretende buscar entre as partes envolvidas maior comprometimento no desenvolvimento mútuo dos projetos.

Uma terceira modalidade de trabalho adotada recentemente, e que foge do escopo da presente pesquisa, é o desenvolvimento de produtos próprios para o mercado. A Fundação pretende atingir 25% de suas receitas com essa modalidade.

A aproximação tecnológica da Fundação ocorre a partir de visitas do Diretor de Desenvolvimento de Negócios às indústrias do setor de telecomunicações e às universidades, que buscam levantar as tendências da tecnologia ou identificar as necessidades de desenvolvimento de novos produtos. As idéias possíveis que possam gerar produtos são levadas às equipes de desenvolvimento, que definem o escopo do projeto, detalhando custos, as pessoas que serão envolvidas, os prazos, os preços finais, e estabelecem um cronograma das atividades subseqüentes. Para manter a confidencialidade, as equipes que atuam em projetos cooperativos desenvolvem produtos somente para determinadas empresas. Há um treinamento específico das equipes de projetos para a manutenção da confidencialidade, que é tratada como uma especialização dentro de todo projeto desenvolvido. O especialista responsável pela verificação da confidencialidade é treinado para analisar se os projetos seguem e mantêm os padrões e parâmetros de confidencialidade exigidos pelo contrato. Este especialista, que atua como um consultor, também tem a missão de ensinar cada integrante das equipes as práticas devem ser observadas para que o projeto atenda os requisitos de confidencialidade.

A Fundação leva em conta as habilidades específicas necessárias para que as equipes venham a desenvolver os projetos cooperativos. Como exemplo, para a seleção da equipe de

um projeto de hardware é exigido que os membros tenham conhecimento de linguagem Java, C++, Unišs, Windows, Oracle, da lógica de microcontroladores e de microprocessadores.

O gerenciamento dos projetos é feito por meio de contatos entre coordenadores designados, tanto da Fundação como da empresa, para avaliar o andamento do projetos; por reuniões formais e pelo uso de uma ferramenta software própria para gestão de projetos (SGCP - Sistema de Gerência e Controle de Projetos), especialmente desenhada de modo a possibilitar o acesso imediato às informações dos projetos em geral, bem como permitir um estreito acompanhamento dos mesmos. Essa ferramenta oferece dados, como o número de participantes do projeto, do pesquisador responsável, dos componentes e os materiais que estão sendo adquiridos, e em que fase em que se encontra o projeto, além de todos os custos realizados em cada fase alcançada no desenvolvimento.

A transferência da tecnologia e dos direitos de propriedade é feita integralmente para os clientes por meio de testes de campo do produto desenvolvido e por meio de consultorias junto às empresas. Há uma garantia de reparação de falhas de desenvolvimento de produtos por um prazo de um ano, a partir da entrega do produto.

As empresas que buscam parcerias cooperativas com a Fundação têm revelado acentuado rigor no uso de recursos financeiros, como forma de diminuição dos riscos para a realização de projetos, sejam fomentados por recursos próprios ou por recursos de incentivos fiscais provenientes dos benefícios da Lei de informática.

A tecnologia desenvolvida, aliada aos preços competitivos, à mão de obra mais barata e à qualidade dos produtos oferecidos ao mercado, oferece maior visibilidade para a Fundação junto aos clientes de outros países, ampliando a possibilidade de atuação da Fundação em nível internacional. Até maio de 2003 a Fundação mantinha 4 projetos com clientes internacionais e tinha 11 projetos de telecomunicações em andamento.

A seguir são apresentadas algumas das empresa que a Fundação mantém projetos de cooperação:

- Lucent – Fabricante de equipamentos de telecomunicações e sua principal parceira
- Cyclades – Fabricante de produtos para centros de gerenciamento de falhas locais ou remotas para sistemas TI, servidores, equipamentos de rede e dispositivos de automação.
- TST Telecom – Desenvolve ferramantas de softwares para a gestão de telecomunicações para condomínios e rede hoteleira.
- Flextronics – Fabricante em nível mundial de equipamentos eletrônicos.

- Intelbrás – Fabricante de Centrais e Aparelhos Telefônicos.

4.1.4.3. Análise da postura da FITEC em relação ao desenvolvimento de projetos de cooperação

A FITEC vale-se da experiência de muitos pesquisadores que foram contratados da extinta TELEBRÁS e de empresas fabricantes de equipamentos de telecomunicações que passaram a contribuir para o desenvolvimento de projetos de cooperação para o setor de telecomunicações.

A criação da FITEC deu-se em um momento em que a idéia predominante era de que o crescimento do setor de telecomunicações iria durar muito tempo, logo após as privatizações. Aquele momento, e também as facilidades oferecidas pelos incentivos fiscais da lei de informática, foram os grandes motivadores para a instalação da sede da empresa no nordeste do país, valendo-se da configuração do projeto do porto digital, cuja denominação jurídica é Instituto Porto Digital para a Inclusão Social, instituição qualificada pela da lei das OSCIP² como entidade assistencial, desde 29 de janeiro de 2002.

Em uma análise preliminar, conclui-se que a opção pela criação da fundação na cidade de Recife se deu em razão de poder maximar toda e qualquer possibilidade de resultado imediato, por conta do “boom” que o setor passava (e também das facilidades acima descritas).

Embora o foco da Fundação seja voltado predominantemente para o desenvolvimento de equipamentos de telecomunicações, ela não participou de nenhum projeto de cooperação com nenhuma das empresas analisadas nessa estudo. Isso pode ser explicado pela importação de tecnologias das empresas matrizes das grandes fabricantes do setor e pela saturação do mercado, haja vista o crescimento do número de institutos³ de pesquisa em todo o País.

A presente pesquisa constatou, no entanto, que a Fundação mantém uma estreita proximidade com a empresa Lucent, que é fabricante mundial de equipamentos de telecomunicações. Atualmente a Fundação mantém com a Lucent um projeto cooperativo para desenvolver a Central Digital BZSP.

² A Lei Federal nº 9.790, de 23 de março de 1999, que dispõe sobre a qualificação de pessoas jurídicas de direito privado sem fins lucrativos como Organizações da Sociedade Civil de Interesse Público (OSCIP), e institui e disciplina o Termo de Parceria.

A Fundação tem uma postura pragmática em relação aos arranjos cooperativos. Os projetos são orientados para o mercado, na busca resultados a curto prazo e na redução de custos. A Fundação não revela preocupação com a divulgação dos conhecimentos gerados para a comunidade científica, tratando o conhecimento como um produto que só tem valia para a empresa contratante de seus serviços.

4.1.5. A DITEL do IPT – Divisão de Informática e Telecomunicações do Instituto de Pesquisas Tecnológicas

O Instituto de Pesquisas Tecnológicas, IPT, criado há mais de 100 anos, e ligado à Secretaria da Ciência, Tecnologia, Desenvolvimento Econômico e Turismo do Estado de São Paulo, tem por objetivo atender à demanda de ciência e tecnologia nas diversas áreas da Engenharia em que atua. Tem como missões essenciais: prover apoio tecnológico ao setor produtivo; dar suporte à concepção e à execução de políticas públicas e aprimorar e disponibilizar seu acervo tecnológico.

As atividades de pesquisa na área de telecomunicações ficam a cargo da Divisão de Informática e Telecomunicações (DITEL), provendo tecnologia da informação às empresas que procuram seus serviços para atender adaptações e mudanças para seus produtos por meio de arranjos de cooperação.

Na área de telecomunicações realiza atividades de pesquisa voltadas para a convergência dados e voz, interligação com internet, e a segurança e o gerenciamento de redes corporativas. Mantém parcerias com a iniciativa privada e/ou governamental, desde pequenas empresas de processamento de dados até os maiores usuários e corporações de informática e telecomunicações do país. Atualmente, destacam-se as parcerias com as empresas Alcatel, Telecomunicações S. A. e Itautec Philco S. A.

A DITEL desenvolve também pesquisas em novas tecnologias emergentes como Internet2, IPv6, VoIP (Voz sobre IP), ATM, GIGABIT, integração de sistemas operacionais, gerenciamento e segurança de redes corporativas, Workflow e novas tecnologias para o desenvolvimento de sistemas.

³ Segundo dados do MCT, existem 99 institutos de pesquisa cadastrados para realizar projetos de P&D incentivados pela Lei de informática.

4.1.5.1. Fatores indutores para o processo de interação da DITEL

A capacitação da DITEL do IPT está orientada para o desenvolvimento de projetos em parceria tecnológica e a cooperação com empresas de tecnologia da informação, com outros centros de pesquisa, e baseada no desenvolvimento de políticas e empreendimentos públicos, consoante às diretrizes estratégicas do IPT.

Com o advento da atual Lei de Informática houve um grande crescimento em relação à demanda de projetos cooperativos, até o ano de 2001, quando foi realizado um cadastramento de novas entidades que buscavam se habilitar ao desenvolvimento de projetos incentivados em razão dos benefícios fiscais da Lei, que estimulou as empresas a desenvolver com todos os centros credenciados pelo MCT seus produtos.

Com a Lei de informática as empresas do setor passaram a focar o desenvolvimento de telecomunicações como algo promissor, havendo um acentuado crescimento em investimento em P&D. A retração do mercado em razão da crise do setor de telecomunicações, a partir de 2001, diminuiu o número de projetos incentivados com o Instituto, chegando a ter em maio de 2003 apenas um projeto nessa situação.

A DITEL manteve no passado em Manaus projetos incentivados pela Lei da informática. Um desses projeto era com a empresa Alcatel, e o outro projeto, que atualmente deixou de ser desenvolvido, em razão de ser avaliado como problemático comercialmente pelas partes envolvidas.

Não existe perspectiva de grandes mudanças quanto a retomada de crescimento de projetos de cooperação na DITEL, em razão de grande capacidade ofertada em todo o mundo. É percebido que uma parcela significativa dos projetos está migrando para o nordeste do País, em razão dos incentivos da Lei da informática.

A falta de crescimento no número de projetos cooperativos deve-se ao fato de que as operadoras no País investiram maciçamente após as privatizações, diante grande perspectiva de demanda de produtos e serviços de telecomunicações provocada pela privatização do setor. Num primeiro momento houve grande procura, porém a inadimplência que se seguiu dos consumidores provocou forte retração do mercado. Tal diminuição foi ocasionada também pelo aumento dos preços dos serviços oferecidos, apesar da queda de preço para o desenvolvimento da tecnologia. Com isso, grandes encomendas não foram entregues para as operadoras em razão de cancelamento de pedidos.

Essa medida trouxe grande impacto aos fabricantes de equipamentos e também às operadoras de telecomunicações. A partir daí, muitos projetos incentivados deixaram de

existir, como ocorreu na Alcatel, que após a crise do setor terceirizou sua linha de produção e sua equipe de pesquisa de Campinas, e como não conseguiu obter retorno dos projetos incentivados. A empresa implantou a rede LabCom como forma de saldar compromissos de projetos incentivados não realizados, em fins do ano de 2002, alocando centrais telefônicas em 07 instituições para serem usadas em laboratórios de pesquisa. Um centro de pesquisa do Nordeste (Recife) deixou o LabCom desativado e fechado, por não considerar oportuno seu funcionamento. O MCT ao ter conhecimento desse fechamento interveio junto aquele Centro para que a rede fosse mantida. O laboratório da rede Labcom está instalado na DITEL, porém não desenvolve nenhuma pesquisa em razão de escassez de recursos financeiros.

A diminuição do número de projetos cooperativos, na visão da DITEL, não trás fortes impactos para as universidades, visto que as atividades de ensino e de pesquisas continuam a manter os pesquisadores, independente destes projetos. Entretanto, para os centros de pesquisa que precisam gerar receitas para o seu funcionamento, a falta de projetos torna-se um problema para a sua sobrevivência.

4.1.5.2. Práticas de gestão na cooperação

Na DITEL os projetos são desenvolvidos por uma equipe que define o escopo, as atividades, os gastos, e o contrato com o cooperado. O único projeto incentivado em desenvolvimento, até maio de 2003, é o de Unidade de Reconhecimento de Voz.

A atual estratégia tecnologia do Dintel baseia-se na identificação de oportunidades advindas de ineficiências geradas pela ausência de processos tecnológicos de ponta em serviços públicos. Um dos projetos que está sendo discutido é o do desenvolvimento da tecnologia que permite interligar a prestação de serviços públicos distintos, oferecidos em diversos locais, buscando assim grande otimização, a exemplo do serviço público do “poupa tempo”, instituído pelo Governo do Estado de São Paulo.

Existe um grupo dentro do Instituto IPT que gerencia as patentes decorrentes de todos os produtos desenvolvidos. Há ampla negociação para definir a situação do direito de propriedade para cada caso apresentado. Geralmente a patente gerada é de propriedade da empresa que financiou o desenvolvimento do produto.

4.1.5.3. Análise da postura do DITEL em relação à realização de projetos de cooperação

Conforme discutido anteriormente, a DITEL tem uma postura bastante desanimadora em relação à possibilidade da retomada no crescimento em projetos de cooperação. Vislumbra que uma parcela significativa dos projetos que antes eram desenvolvidos na região Sudeste tenha migrando para outras regiões do País, em razão dos incentivos da Lei da informática. Esse novo arranjo poderá, num futuro breve, comprometer a capacitação de pesquisadores locais e o desenvolvimento de novos projetos, que associados à retração do mercado do setor de telecomunicações também compromete a própria existência da DITEL.

4.2. Análise da cooperação nas empresas fabricantes de equipamentos de telecomunicações

A seguir são apresentados os resultados das análises dos dados secundários e dos dados primários, estes obtidos junto às empresas visitadas durante a realização da pesquisa. As empresas⁴ objetos desse estudo são a Athena, Selene, Hades e Artemis. Todas são de grande porte e tem unidades produtivas instaladas no Brasil, com a origem de seu capital em outros países, como Suécia, Alemanha, Estados Unidos e Canadá.

A escolha dessas empresas para a concretização da pesquisa deveu-se aos seguintes fatos:

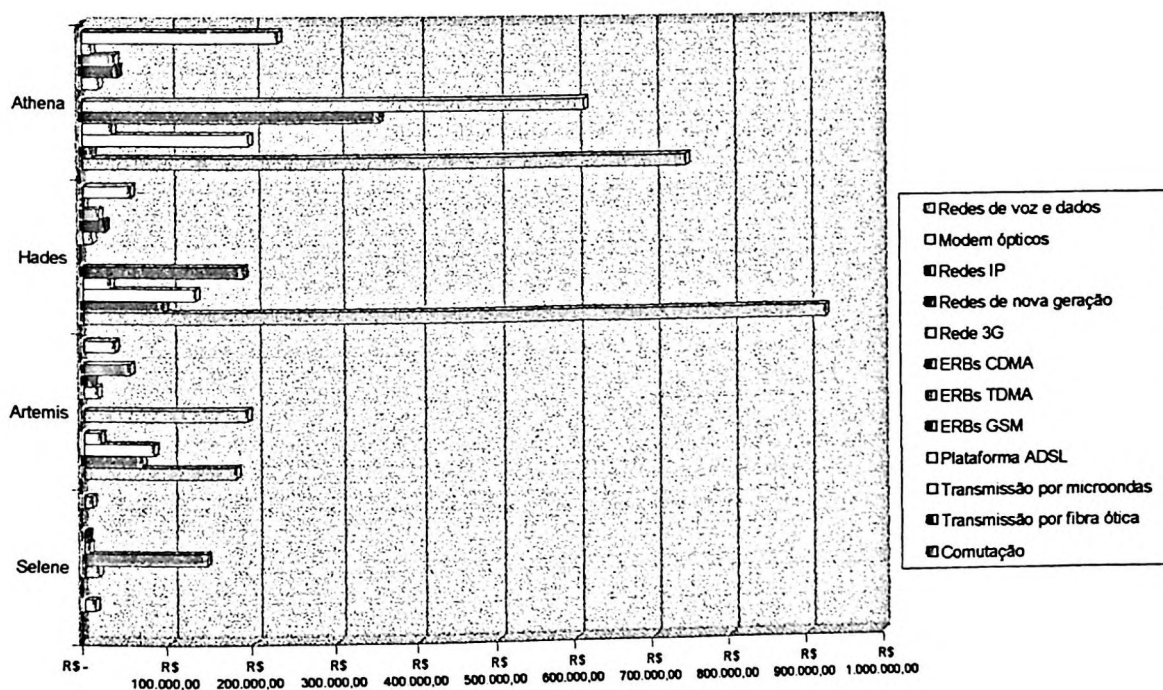
- a) Dados preliminares levantados sinalizavam que as aludidas empresas eram grandes demandantes de novas tecnologias para desenvolver seus produtos globais, e que apesar de possuírem centros de P&D controlados por suas matrizes, poderiam buscar, como de fato a maioria delas busca, o desenvolvimento ou as adaptações de seus produtos no Brasil. Assim, poderiam de alguma forma valerem-se de arranjos cooperativos locais para o desenvolvimento de seus produtos.
- b) O volume de receitas geradas por aquelas empresas durante o ano de 2001 (ao término da presente pesquisa os resultados financeiros das empresas do ano de 2002 não estavam ainda disponíveis). As receitas geradas sinalizam o grau de participação das empresas na economia brasileira, e a sua conseqüente contribuição social. Além disso, mostra o grau de complexidade na atuação das empresas nos diversos segmentos da indústria de telecomunicações, indicando as opções estratégicas de desenvolvimento que cada empresa adota. Em função do volume de receitas geradas no ano de 2001, as empresas Athena, Hades, Artemis e Selene foram avaliadas como a primeira, a terceira, a sétima e a oitava, respectivamente, no *ranking* nacional das fabricantes de equipamentos de telecomunicações no Brasil. A Tabela 1 e a Figura 2 apresentam dados de participação daquelas empresas em cada área de atuação.

⁴ Nomes fictícios dados pelo para preservar as fontes de informações e o sigilo dos temas tratados

Tabela 1 – Receitas geradas pela empresas fabricantes de equipamentos de telecomunicações

Receitas	Selene	Artemis	Hades	Athena
Total em Telecomunicações	R\$ 823.500,00	R\$ 1.115.000,00	R\$ 1.922.955,00	R\$ 4.563.900,00
Comutação		R\$ 178.464,00	R\$ 923.773,00	R\$ 744.515,00
Transmissão por fibra ótica		R\$ 68.640,00	R\$ 94.263,00	R\$ 11.755,00
Transmissão por microondas	R\$ 12.810,00	R\$ 82.368,00	R\$ 131.968,00	R\$ 195.925,00
Plataforma ADSL		R\$ 19.624,00	R\$ 32.049,00	R\$ 35.267,00
ERBs GSM			R\$ 188.525,00	R\$ 352.665,00
ERBs TDMA	R\$ 16.013,00	R\$ 192.192,00		R\$ 613.130,00
ERBs CDMA	R\$ 144.113,00			
Rede 3G	R\$ 6.405,00	R\$ 16.474,00	R\$ 11.312,00	R\$ 19.593,00
Redes de nova geração	R\$ 3.203,00	R\$ 10.982,00	R\$ 26.394,00	R\$ 43.104,00
Redes IP		R\$ 54.912,00	R\$ 18.853,00	R\$ 39.185,00
Modem ópticos			R\$ 1.885,00	R\$ 11.756,00
Redes de voz e dados	R\$ 9.127,00	R\$ 36.697,00	R\$ 56.558,00	R\$ 230.800,00

Fonte: Adaptado de *World Telecom. As 100 maiores das telecomunicações 2002*. IDG ComputerWorld do Brasil. 2002

**Figura 2 –** Receitas das empresas por área de desenvolvimento de produtos.

Fonte: Adaptado de *World Telecom. As 100 maiores das telecomunicações 2002*. IDG ComputerWorld do Brasil. 2002

4.2.1. A Selene do Brasil

A Selene é uma empresa multinacional de telecomunicações e atua em 45 países, sendo que mais de 55% dos negócios da empresa nos últimos anos resultaram de atividades executadas fora dos Estados Unidos, com um faturamento global da ordem de US\$ 27 bilhões em 2002.

Em 1996 a Selene tomou a decisão de fazer do Brasil a sua base industrial na América do Sul, investindo na implantação de novas unidades fabris e na contratação de mão-de-obra, que desde 1995 e até agora totalizando cerca de US\$ 210 milhões. Grande parte destes recursos foi destinada à construção do Campus Industrial e Tecnológico de Jaguariúna (SP), um novo conceito integrado de parque industrial. O Campus da Selene abriga todas as atuais operações industriais da empresa (celulares, rádios bidirecionais, estações rádio-base para rede celular e equipamentos iDEN). Também estão lá instalados um Centro de Pesquisa e Desenvolvimento de Terminais Celulares em hardware, software, mecânica e desenho industrial, um Centro de Tecnologia de Semicondutores, além de uma base da Selene *University*, voltada ao treinamento de funcionários e à consultoria do programa Seis Sigma, recentemente lançada ao mercado, que visa a melhoria dos resultados dos negócios. No Brasil, a empresa está ainda fortemente presente na comercialização de semicondutores, rádios bidirecionais, acesso à Internet e TV por banda larga, cable modems, além de desenvolver outras soluções para os mercados corporativo e de comunicação pessoal.

4.2.1.1. Fatores indutores para o processo de interação da Selene

O processo de inovação tecnológica na Selene é focado na necessidade do cliente. Desenvolve produtos globais, que sofrem customizações e adaptações em razão das necessidades de cada região. No caso do mercado regional da América Latina, esses procedimentos são realizados no laboratório brasileiro.

No Brasil há o desenvolvimento dos produtos, majoritariamente, na área de software. A estratégia de desenvolvimento de tecnologia é baseada na pesquisa interna conduzida em cada centro de P&D que a corporação possui em todo o mundo. O sigilo das pesquisas é mantido até mesmo entre os centros, de modo que nenhum venha tomar conhecimento do que está sendo realizado. Somente quando o produto se torna comercializável é que os desdobramentos de desenvolvimento são feitos para as empresas subsidiárias.

A Natureza dos projetos cooperativos decorre da política de desenvolvimento de tecnologia adotada, que é baseada na identificação da “*core competence*” do produto, que será sempre desenvolvida pela própria empresa, quer pela matriz ou por uma das subsidiárias, e o que não é essencial ou de natureza estratégica é desenvolvido nos institutos de pesquisa, que fazem as regionalizações necessárias para os produtos globais desenvolvidos.

Segundo a visão da empresa, uma barreira para a cooperação com as universidades é que nelas não há uma gestão que busque a realização de um trabalho em conjunto. Geralmente os objetivos da universidade divergem com os objetivos da empresa, além da burocratização ser muito grande. A cultura de gerenciamento e as perspectivas são diferentes. Dentro da universidade não há uma separação dos dois mundos: o mundo da pesquisa e o outro mundo que está focado com as parcerias, que exige cumprimento de metas de resultado, de prazos e flexibilidade de novas tecnologia para o mercado. É possível que essa atitude negativa em relação à cooperação com as universidades revele outros pontos que não foram apresentados no discurso da empresa. Um deles é a falta de interesse em contribuir para a formação de competências locais.

A Lei da Informática, apesar de motivar a cooperação na Selene, caso a Lei venha a desaparecer não traria grandes impactos para desenvolver em parcerias, segundo a empresa, já que esta mantém estreita relação de parceria com os centros de pesquisa, e não usa a cooperação somente como um meio para a utilização dos recursos provenientes da Lei.

Uma dificuldade para o desenvolvimento de projetos de cooperação incentivados é a exigência de que os investimentos sejam feitos ao longo de todo o ano. O problema é que a empresa não consegue desenvolver projetos e vislumbrar antecipadamente as vendas e as receitas ao longo do ano seguinte. Desse modo, a empresa não tem como investir se não houver receitas ou tempo hábil para realização das pesquisas, já que estas são programadas no ano anterior.

Neste ponto cabe destacar um contrasenso que merece uma reflexão. Embora sem ter acesso ao percentual dos investimentos em P&D decorrentes de incentivos fiscais, para se avaliar o peso desses recursos na estratégia de desenvolvimento e pesquisa, uma análise preliminar revela que a empresa não tem muito clara sua estratégia tecnológica com um programa sólido de desenvolvimento de P&D, já que há uma contradição quando a empresa declara que os benefícios são prescindíveis ao mesmo tempo em que existe significativa dificuldade em se vislumbrar resultados para os projetos de cooperação, com os planejamentos necessários consequentes.

Outra dificuldade que a empresa enfrenta é a de articular a cooperação com o CPqD, que segundo a empresa, ainda é uma instituição com a cultura organizacional arraigada no tempo em que o Centro atuava como instituto de pesquisa monopolista do governo, e que ainda não conseguiu gerir totalmente a sua mudança organizacional. O CPqD não possui preço de mercado, ou seja, não tem uma política de preços que sustente sua participação no mercado. Parece que há uma barreira cultural forte, decorrente de uma crença em torno do papel do CPqD em relação ao seu potencial de desenvolvimento tecnológico, já que não há relato de uma cooperação anterior entre a empresa e esse centro de pesquisa.

Uma pré-condição para a realização de projetos é a exigência de que a instituição cooperada deva ter certificação de desenvolvimento de software CMM, visto que a empresa possui nível 2 e busca a certificação nível 4 do CMM. Portanto, a parceira em projetos com a empresa tem que possuir a mesma sistemática, ou seja, um pessoal técnico com uma ótima formação e uma ligação direta para o acompanhamento a cada fase de desenvolvimento.

Em 1997 a Selene apoiou a fundação do Instituto de Pesquisa Eldorado (IPE), que passou a utilizar o incentivo da Lei da Informática (Lei nº10.176, de 11/0/2001) em alguns projetos com aquele instituto. A empresa aplica 2% do faturamento bruto em desenvolvimento de recursos humanos e em projetos especiais nos segmentos ligados a área de telecomunicações.

4.2.1.2. Práticas de Gestão de projetos cooperativos

Para o desenvolvimento da cooperação, a empresa inicia seu processo classificando os centros de pesquisa e as universidades segundo as suas competências de gestão e habilidades.

A empresa desenvolve também parcerias com as universidades. O PCT – Programa de Capacitação Tecnológica, é exemplo de uma parceria bem sucedida. O PCT fez o mapeamento de Norte ao Sul das principais universidades e dos centros de pesquisa do Brasil, com o intuito de verificar as principais atividades e tendências que estão sendo desenvolvidas no País. O intuito desse programa foi realizar uma atualização dos currículos, ou seja, identificar profissionais qualificados em telecomunicações nas principais universidades e escolas técnicas brasileiras. Esse programa foi composto por 17 universidades, e constatou que cinco delas aprimoravam-se no desenvolvimento de hardware e doze no desenvolvimento de software. Esse programa deu início às parcerias com as universidades.

Os institutos de pesquisa considerados como os principais parceiros da empresa são: FITEC, CESAR, Instituto Eldorado, Centro CPqD, CITEC – Laboratório de Micro-Eletrônica, situado em Santa Catarina. O desempenho dessas fontes de tecnologia foi avaliado como muito bom. O desempenho positivo das fontes contribuiu para que os projetos de cooperação desenvolvidos com a empresa atingisse todas as metas de desempenho financeiro e o cumprimento dos prazos estabelecidos.

A empresa tem um Conselho Corporativo, composto por gerentes de projetos das 20 unidades de negócios de todo o mundo, que é dedicado a impulsionar a maturidade no desenvolvimento de produtos e na gestão de projetos. Cada promotor da gestão de projetos, nas respectivas unidades de negócio, tem equipes com o objetivo de elaborar planos voltados para incrementar o avanço da maturidade na gestão de projetos.

A metodologia para a gestão de projetos usada na empresa baseia-se em dois estágios de desenvolvimento de projetos. No primeiro é utilizado o padrão externo com base na publicação do PMBOK® Guide, que dá ênfase no papel integrador da gestão de projetos, na gestão de riscos e na gestão geral de controle de mudanças. O segundo estágio da metodologia baseia-se nas melhores práticas observadas, tanto internas como externamente.

A empresa possui um sistema de gestão de projetos de P&D, que tem os seguintes objetivos:

- a) Atender os requisitos do MCT para contabilização de custos de projetos de P&D para receber os benefícios decorrentes da Lei de informática;
- b) Atender os requisitos de gestão da própria empresa;
- c) Realizar o planejamento e monitoramento de projetos;
- d) Realizar o custeio dos projetos de P&D;
- e) Analisar o desenvolvimento e desempenho dos projetos em andamento;
- f) Realizar o planejamento e o controle da área de P&D.

Esse sistema atende simultaneamente aos seguintes usuários:

- a) MCT(Ministério da Ciência e Tecnologia), que utiliza o sistema para acompanhar a evolução dos projetos incentivados;
- b) Os PM's (*projects managements*), que são os gerentes responsáveis pelo desenvolvimento e gerenciamento de projetos tecnológicos, integram o sistema para acompanhar e interferir nos momentos críticos no desenvolvimento de projetos;
- c) A administração local da empresa.

O acompanhamento do desenvolvimento de projetos é feito por meio de reuniões semanais com os responsáveis pelo gerenciamento dos projetos, e com auxílio de documentação de todas as atividades e fases do processo realizado.

As patentes geradas do desenvolvimento de produtos de projetos cooperativos pertencem à matriz da empresa nos Estados Unidos, com a ressalva de que há a manutenção do nome do inventor no seu registro.

4.2.1.3. Análise da postura da Selene em relação ao desenvolvimento de projetos de cooperação

A pesquisa revelou que a empresa tem uma orientação bastante pragmática em relação às aproximações tecnológicas realizadas, adotando a cooperação com os institutos de pesquisa como uma ferramenta complementar para garantir a continuidade de seus esforços no desenvolvimento de tecnologia mundial própria para seus produtos. Faz parte da estratégia da corporação dominar a tecnologia essencial de seus produtos, que pode ser desenvolvida em qualquer um dos centros de pesquisa que possui em nível mundial.

O sistema de gestão de projetos de P&D implantando passou por adequações internas com o objetivo de atender às exigências do MCT para o monitoramento de projetos de cooperação incentivados. Isso ampliou a possibilidade de consolidação das práticas internas de gerenciamento de projetos, e permitiu que empresa acompanhe em boas condições as evoluções e os desdobramentos tanto do desenvolvimento interno de tecnologia como da atuação das parcerias estabelecidas.

A empresa com base nos benefícios decorrentes dos incentivos da Lei da informática, realizou um projeto de cooperação com universidades que teve o propósito de identificar competências, em nível nacional, e buscar profissionais qualificados em telecomunicações. Também tem assento e poder de decisão nas estratégias tecnológicas do CESAR instalado na cidade de Recife, como mantenedora desse Centro a partir de 2002. Contribuiu ainda para a criação, em janeiro de 2001, do Centro de Informações Científicas e Tecnológicas (CICT) no INATEL, que permite o intercâmbio de informações científicas e tecnológicas na área de telecomunicações entre o Centro e outras entidades acadêmicas a ele associadas, empresas parceiras e a própria comunidade do INATEL.

Essas iniciativas que a empresa teve, ao promover as aproximações tecnológicas acima descritas, sinalizam, além de uma tentativa oportuna de pavimentação de futuras alianças para

arranjos cooperativos, uma valiosa contribuição para o desenvolvimento da inovação e competitividade do setor de telecomunicações. Com isso a empresa pode ampliar o seu foco tecnológico para fortalecer tecnologias disponíveis e ocupar maior participação de mercado, haja vista sua reduzida participação de mercado, comparada com as outras empresas analisadas durante a pesquisa, conforme é apresentado na a tabela 1.

4.2.2. A Artemis Networks

A Artemis Networks é uma empresa multinacional de telecomunicações, com negócios em mais de 150 países, tendo clientes nos Estados Unidos, Europa, Ásia-Pacífico, Caribe e América Latina, Oriente Médio, África e Canadá. Atua em quatro áreas de negócios interrelacionadas - Redes Wireless, Redes Cabeadas, Redes Empresariais, Redes Ópticas.

Até 1998 a unidade brasileira só trabalhava com o processo produtivo, quando havia uma demanda específica de mercado local, era solicitada a vinda de uma equipe especializada externa para instalar a linha produtiva de um determinado produto. Atualmente a filial brasileira tem maior autonomia para o desenvolvimento local de alguns produtos. Entretanto, a sua participação no desenvolvimento de produtos em nível mundial ainda é pouco expressiva. Contribui apenas no desenvolvimento de alguns componentes de produtos desenvolvidos pelo Centro de Pesquisa da América Latina.

4.2.2.1. Fatores indutores para a interação da Artemis

Em razão das grandes alterações que o mercado de telecomunicações vem sofrendo, com as operadoras já abastecidas com as redes óticas, e ainda sem haver uma definição do uso da tecnologia *Wireless*, a empresa procura identificar com maior clareza as tendências para o novos produtos de mercado.

A empresa vive um momento crítico na definição da tecnologia a ser adotada para novos produtos a serem desenvolvidos, ou seja, vive o dilema de escolher a tecnologia TDMA ou a tecnologia GSM (tecnologia que dará possibilidade para a transição para a 3ª geração da telefonia celular). Essa decisão estratégica irá delinear o rumo das pesquisas e dos arranjos cooperativos futuros.

Os benefícios gerados com o advento da Lei da informática foram os grandes motivadores para empresa criar um centro de pesquisa no País, e desenvolver produtos em

parceria com outros centros de pesquisa brasileiros. A existência da Lei é o que sustenta o desenvolvimento de projetos cooperativos. Caso essa Lei venha a desaparecer, a manutenção do laboratório local de pesquisa seria repensada, com grande possibilidade de seu fechamento.

4.2.2.2. Práticas de Gestão de projetos cooperativos

Para o desenvolvimento de novos produtos, a corporação geralmente faz encomendas às suas subsidiárias, de acordo com a competência estratégica de cada uma das unidades da empresa. O desenvolvimento dos projetos tem um foco estratégico no controle rigoroso de todas as fases do arranjo cooperativo. Assim, a quando empresa desenvolve projetos em parceria com outros institutos de pesquisa, há o cuidado de passar para esses parceiros o que será realizado de forma muito clara e muito bem definida, de modo que a competência essencial do produto gerado fique de posse da empresa, cabendo aos parceiros o desenvolvimento do que não é estratégico, ou daquilo que não venha trazer prejuízo para o sigilo do escopo do projeto.

De um modo geral, o desenvolvimento de produtos nos centros de pesquisa da empresa é feito a partir de estudos das necessidades de produtos para o mercado, realizados pelos gerentes de projetos - *PMLs (Project Management Line)*.

O papel dos *PMLs*, ou seja, os gerentes que trabalham ligados ou próximos à matriz da empresa, é o de observar quais são as novas tendências de mercado e quais os produtos que devem ser gerados para suprir determinada tendência. São eles quem definem quais Centros de Pesquisa (laboratórios de desenvolvimento) serão utilizados para desenvolver aquele determinado produto.

Os *PMLs*, para atuarem como desenvolvedores de novas soluções, buscam informações dos mercados globais, ou seja, aqueles mercados que possuem grande potencial de consumo para os produtos que serão desenvolvidos. Nos EUA, por exemplo, as operadoras de telecomunicações, que possuem grande poder de negociação, influenciam fortemente o processo de inovação tecnológica da empresa, orientando para a busca de novas soluções para o seu mercado.

A empresa designa um gerente de projetos junto ao centro de pesquisa, gerente esse que é denominado *Prime*, e que tem a missão de realizar a interface da empresa no desenvolvimento do projeto. O *Prime* é responsável pela gestão do desenvolvimento

tecnológico do projeto, cabendo ao departamento administrativo da empresa a responsabilidade pelo controle de custos e financeiro do projeto.

A transferência da tecnologia é feita em todas as fases de desenvolvimento do projeto junto aos centros de pesquisa. Isso garante a troca permanente de informações e as correções necessárias para que os resultados pretendidos sejam plenamente atingidos.

Tanto os *royalties* como as patentes dos produtos gerados pela empresa no Brasil são de propriedade da matriz canadense.

A empresa possui um laboratório denominado CALA (Caribbean & Latin America), que está instalado no Estado da Flórida, nos Estados Unidos, devido ao tamanho e importância do mercado latino americano para a empresa. Esse laboratório está voltado para o desenvolvimento de produtos *wireless* e de redes óticas.

Os principais parceiros da Artemis no Brasil com os quais a empresa mantém projetos de cooperação são:

- a) O INATEL, principal parceiro, mantém em um laboratório especial nas dependências da empresa uma equipe de pesquisadores que fazem parte do “Brazil Student Engineering Program”⁵. Essa equipe representa um terço de toda a força de trabalho do INATEL, e está totalmente integrada na estrutura de desenvolvimento da Artemis, o que permite um relacionamento estreito em forma de uma aliança corporativa.
- b) O CPqD é outro parceiro, porém não desenvolve projetos de cooperação de forma integrada à estrutura da empresa. Nesse arranjo cooperativo são desenvolvidas partes de um produto em cada laboratório, sendo que, mais uma vez, o desenvolvimento da competência essencial do produto fica a cargo da empresa, e o desenvolvimento de outras partes fica a cargo do CPqD. Nesse arranjo a manutenção do sigilo no desenvolvimento do projeto é objeto de acordo definido previamente em contrato.
- c) O CESAR – que realiza projetos de capacitação técnica e de treinamento para a empresa, e;
- d) A Fundação FUNCAMP que seleciona estagiários para a empresa.

Com o CPqD todos os projetos realizados foram bem sucedidos com relação ao cumprimento de prazos, à qualidade técnica e ao cumprimento do orçamento. Entretanto, segundo a empresa, atualmente existem barreiras para o desenvolvimento da cooperação com o CPqD, que decorrem de conflitos da cultura que não foi totalmente transformada, e na estreita visão de negócios daquele Centro.

⁵ Programa de treinamento de 480 horas, com o objetivo de capacitar 66 alunos de graduação na área de Comunicações Móveis

A principal fonte de desenvolvimento de tecnologia para a empresa no Brasil é a sua matriz. Os institutos de pesquisa são as fontes de capacitação e de treinamento da mão-de-obra da empresa.

O centro de P&D interno brasileiro vem se destacando pelo bom desempenho, em razão do reduzido número de falhas e pelo correto cumprimento dos prazos no desenvolvimento de projetos. Isso é um grande argumento para garantir desenvolvimento local de novos projetos. No entanto, a política de desenvolvimento de tecnologia da empresa não garante projetos cativos para nenhum dos seus centros de pesquisa. Desta forma, a subsidiária brasileira tem que competir em igualdade de condições com os demais centros de pesquisa da empresa, que para assegurar o desenvolvimento local de um produto global da empresa deve apresentar um menor custo de desenvolvimento e oferecer maior qualidade nos produtos gerados. Os principais centros de pesquisa da empresa que concorrem atualmente com o centro brasileiro são os centros instalados na Índia e na China, por oferecerem um custo menor de desenvolvimento de produtos com a mesma qualidade local.

Segundo o MCT/Sepin (2003), um dos projetos incentivados pela Lei de Informática é do desenvolvimento, em seu próprio centro de pesquisa, de um software de gerenciamento de Cell Sites TDMA, que por meio da utilização do protocolo IP e a ferramenta PC Tool, consegue se conectar remotamente com qualquer Cell Site via Intranet. Faz parte da evolução da plataforma OAM&P dentro da família de produtos desenvolvidos para estações rádio-base que operam nas bandas 800 e 1900 MHz, utilizando-se do padrão digital TDMA (Time Division Multiplex Access). Seu desenvolvimento tem ocorrido por meio de várias fases, relacionando-se diretamente ao software existente nas centrais MTX e programas que rodam sobre a plataforma Windows. Atualmente o projeto se encontra no final do desenvolvimento de sua última fase, que consiste na introdução de facilidades em todos os módulos de comunicação dentre outras funcionalidades incorporadas. Foi estimado que o tempo de vida do NSM será de 10 a 15 anos, considerando a demanda do mercado de telecomunicações para este tipo de produto. O orçamento previsto para esse projeto é de R\$ R\$ 7.943.523,88.

Outro projeto incentivado em parceria com a FINATEL é o de desenvolvimento do "RFes - RF Engineering Server" (Servidor de Engenharia de Rádio Frequência), que é uma ferramenta criada para auxiliar os engenheiros de planejamento de RF das operadoras. Este sistema implementará as seguintes facilidades: recuperar dados da central, permitir a visualização geográfica das estações rádio-base e suas partições e importar dados de ferramentas predição (PlaNET) e dados de medições de sinais de interferência de

equipamentos COMARCO, LCC e SAFCO. O orçamento previsto para esse projeto é de R\$ 4.568.139,25.

A Artemis também manteve um projeto incentivado, até o ano 2002, com o CPqD, que teve como objetivo a montagem de um Laboratório na área de Internet sem Fio capaz de executar atividades de P&D relacionadas a tecnologias emergentes em telefonia móvel de 2,5 e 3ª geração. O orçamento previsto foi de R\$ 2.353.059,68.

Os principais resultados obtidos com a implementação e utilização deste laboratório compreendem: demonstrações das novas tecnologias de Internet Móvel para 22 grupos de visitantes de empresas operadoras de telecomunicações, universidades e escolas e corporações dos setores financeiro e energia elétrica; homologação do funcionamento de aplicações de 6 parceiros que desenvolvem software para o mercado nacional; funcionamento em caráter permanente como laboratório de desenvolvimento de produtos da Artemis; capacitação de funcionários e estagiários nas novas tecnologias de Internet Móvel.

Em julho de 2003 a empresa possuía um projeto cooperativo em processo de aprovação pela FINEP, com uma parceria entre várias empresas e a comunidade científica. A Artemis entraria com a infra-estrutura e a comunidade faria o desenvolvimento de aplicações de Internet Móvel. O uso dos laboratórios beneficiaria todos, ou seja, as operadoras, a comunidade, as universidades.

4.2.2.3. Análise da postura da Artemis frente aos projetos de cooperação

A pesquisa sinaliza que a empresa adota a cooperação com os institutos de pesquisa como uma ferramenta complementar para garantir a continuidade de seus esforços no desenvolvimento de tecnologia mundial própria para seus produtos. A corporação domina a tecnologia essencial de seus produtos, que pode ser desenvolvida em qualquer um dos centros de P&D que possui em todo o mundo. No entanto, a estratégia de desenvolvimento de tecnologia da corporação estimula a concorrência entre os diversos centros internos de P&D em todo mundo, de modo a obter melhores resultados no desenvolvimento de tecnologias, em razão do uso de competências e vantagens locais. Tal decisão favorece a aproximação tecnológica com institutos de pesquisas locais, que pode contribuir para uma vantagem competitiva dentro daquela concorrência corporativa.

Percebe-se que a estratégia adotada para a cooperação baseia-se no pragmatismo econômico. Com os benefícios decorrentes dos incentivos da Lei da informática, a unidade

brasileira da empresa ampliou suas parcerias por meio de projetos de cooperação, como a internalização de uma equipe de estudantes pesquisadores do INATEL que propicia o desenvolvimento e aplicação contínua de conhecimentos acadêmicos. O que sustenta a cooperação na empresa é a existência dos incentivos fiscais decorrentes da Lei de informática, o que indica uma fragilidade para o desenvolvimento tecnológico e os conseqüentes benefícios para a inovação e a competitividade do setor.

A empresa Artemis, apesar de ter adotado uma postura centralizadora em relação ao desenvolvimento de suas pesquisa em nível mundial, tem elevada sensibilidade para os mercados de pesquisa locais, fomentando e ampliando o desenvolvimento de arranjos cooperativos com os centros locais no País.

4.2.3. *Ā Hades*

A Hades, fundada no Brasil em 1905, é uma empresa mundial do mercado eletroeletrônico brasileiro para as atividades nos segmentos de negócios de comunicações e informações, automação e controle. No Brasil, a empresa conta hoje com 7.482 colaboradores e dez unidades fabris, algumas ocupando lugar de destaque em sua organização mundial, como a fábrica de Manaus. Possui ainda no País um dos três centros de competência mundiais para a fabricação dos telefones celulares GSM.

A estratégia atual da empresa para o desenvolvimento de novos produtos baseia-se na evolução de redes e no crescimento do mercado corporativo de telefonia celular. Essa estratégia leva em conta que o número de assinantes estimado deste segmento dobrará nos próximos três anos, chegando a aproximadamente 20% da base instalada em 2006. O GSM deverá ser o grande impulsionador deste crescimento, pois além das novas operadoras que utilizam esta tecnologia, as operadoras TDMA também estão migrando para a tecnologia GSM, o que acarretará no acirramento da competição e na maior oferta de serviços.

4.2.3.1. *Fatores indutores para o processo de interação da Hades*

O Centro de P&D da matriz na Alemanha é uma das principais fontes de tecnologia para a empresa. A maioria dos produtos comercializados pela Hades no mundo é gerada pela matriz. Assim, há regras de normatização mundiais que são repassadas para todas as filiais

existentes. Como a empresa é dividida por áreas de negócios, na medida da necessidade são enviadas equipes de determinada área de competência para realizar estágios e absorver a tecnologia na unidade da matriz onde o projeto está sendo desenvolvido. A estratégia de desenvolvimento é definida pela concepção do produto e pelo centro de competência que responderá pelo acompanhamento, evolução e desenvolvimento do produto.

As áreas de desenvolvimento do grupo Hades mundial avaliadas pela corporação com um nível alto pela capacitação do CMM são as localizadas na Alemanha, na Inglaterra, nos EUA e no Brasil. Portanto, a contribuição da filial brasileira é expressiva dentro da corporação no desenvolvimento de novas tecnologias. Entretanto, em alguns casos o resultado não é refletido inteiramente na filial brasileira, visto que parcela significativa do faturamento com as vendas dos produtos desenvolvidos pode estar concentrada na matriz, apesar do desempenho do faturamento da filial brasileira ser considerado expressivo com a venda de conhecimento gerado pelo desenvolvimento em projetos.

No Brasil se concentra no desenvolvimento tecnológico, majoritariamente na área de software, em forma de produtos para centrais telefônicas, para transmissão e comutação de sinais. Há o desenvolvimento também de hardware, o qual representa de 30% do desenvolvimento total da empresa

Como a filial brasileira passou a ter bons resultados, segundo a visão da empresa, com os desenvolvimentos adaptativos fomentados pelos incentivos da Lei de informática para investir em P&D, associados competência do capital humano brasileiro, houve uma procura maior da matriz por encomendas para aquela filial, que já desenvolveu produtos mundiais.

Assim, a Hades no Brasil passou a ser centro de competência para desenvolvimento de vários produtos. Atualmente a empresa possui 16 centros de competência responsáveis pelo desenvolvimento desses produtos para os EUA, África, Europa, América Central, Ásia.

Atualmente, cerca de 60% do desenvolvimento tecnológico realizado pela Hades do Brasil é feito por meio das encomendas provenientes da matriz na Alemanha para o desenvolvimento de produtos mundiais ou para o mercado regional, componentes de produtos e softwares.

Considerando o período de 1994 a 2001, do total investido em P&D externo, segundo dados fornecidos pela empresa, 81,4% desse valor foram investidos na região Sul, 13% na região Sudeste, 3,45% na região Centro-oeste, 2,08% na região Nordeste e 0,05% na região Norte. Devido ao sucesso gerado pelos investimentos em P&D, tanto internos como nas parcerias com as universidades e centros de pesquisa feitos na área de telecomunicações, a presidência da Hades do Brasil criou, em abril de 1999, a área *Corporate Technology*. Essa

área é responsável pela gestão tecnológica, não só da área de telecomunicações, mas também por todas as unidades de negócios da empresa no país. O objetivo desse departamento de gestão tecnológica é apoiar as unidades por meio de cinco áreas de atuação: garantia do ambiente legal adaptado, política industrial e de incentivos, fomento de centros de P&D e transferência de tecnologia, gestão de processos tecnológicos e gestão do conhecimento, além de uma área de Controladoria para o setor.

Além dos investimentos em projetos de cooperação, a empresa possui uma área de P&D interna que chegou a ter 300 engenheiros e técnicos trabalhando para o desenvolvimento de produtos, partes de produtos e softwares mundiais para Hades. Devido à mudança nos negócios e a queda do faturamento do setor, a partir de 2001, principalmente na área de informática e telecomunicações, ocorreu uma redução do pessoal envolvido em desenvolvimento. Em fins do ano de 2002 a empresa possuía em torno de 220 profissionais especializados trabalhando especificamente nessa área.

Com o advento da Lei de informática foi montado um grupo na área de P&D para conduzir a gestão dos benefícios da Lei. Esse grupo era subdividido em equipes que, dependendo da demanda dos projetos e produtos, selecionavam os parceiros tecnológicos de acordo com habilidades e competências necessárias para realizar determinado projeto, ou então eram criadas competências, como foi feito com os laboratórios do CEFET. Apesar de a Lei nº 10.176/01 ter sido um fator importante para o desenvolvimento tecnológico da empresa, orientando o valor a ser investido em projetos incentivados, mesmo que aquela legislação deixe de existir, a empresa continuaria investindo em inovação e manteria o desenvolvimento dos produtos a serem comercializados no país e região, além de continuar a fazer os desenvolvimentos sob encomenda da matriz.

As maiores barreiras para cooperação são conjunturais. A obrigatoriedade que a Lei nº 10.176/01 estabelece para que as empresas façam uma parte dos investimentos em P&D nas regiões Centro-Oeste, Norte, Nordeste passou a dificultar os arranjos locais já consolidados, com os parceiros que a empresa já tinha qualidade técnica desenvolvida, laboratórios e toda a infra-estrutura necessária. Para a execução de projetos naquelas regiões a empresa encontra as mesmas dificuldades naturais encontradas no passado, no início das parcerias locais. No início das novas parcerias a empresa não pode contar com muita experiência e qualidade técnica desejadas.

Apesar disso, a migração dos projetos cooperativos para outras regiões do País não é considerada uma barreira, e sim uma dificuldade a mais a ser vencida, visto que os novos projetos a serem desenvolvidos demandariam maiores investimentos iniciais para propiciar

condições adequadas de realização, de modo a criar um novo espírito de confiança e parceria. A proximidade com os parceiros tradicionais ajuda no desenvolvimento de projetos cooperativos, pois o gerenciamento torna-se muito mais fácil. Para o gerenciamento dos projetos realizados com parceiros localizados numa distância maior, algumas adaptações estão sendo feitas, como por exemplo, video-conferências, reuniões pelo telefone (áudio-conferências) gerando a necessidade de adaptação das equipes e coordenadores às novas formas de trabalho que estão sendo demandadas para aproximar a empresa com as novas fontes de tecnologia.

Os fatores motivadores para que a empresa invista no desenvolvimento tecnológico, tanto internamente, como em cooperação com os institutos de pesquisa são, principalmente: a manutenção da marca junto aos consumidores, manter-se no negócio, disponibilizar produtos confiáveis e com tecnologia de ponta, garantindo ao consumidor produtos, soluções e serviços com total assistência e modernidade.

A localização, tanto da fábrica como do Centro P&D na cidade de Curitiba⁶, contribuiu de forma significativa para o desenvolvimento das pesquisas na área de telecomunicações nessa região, em razão da proximidade com as universidades e os Centros de Pesquisa. A empresa realizou aproximações tecnológicas por meio de cooperação, principalmente com o centros de P&D da PUC-PR, com o CEFET-PR, e com o CITS (Centro Internacional de Tecnologia de Software); e também com universidades como a USP, Mackenzie, PUC-RJ, UFPE e UFGO.

4.2.3.2. Práticas de gestão de projetos cooperativos

A empresa faz investimentos em P&D desde 1978, e possui experiência em parcerias com as universidades e com os centros de pesquisa. Com o advento da Lei de informática, regulamentada em 1993, a empresa passou a investir 5% do seu faturamento com bens de informática e telecomunicações em pesquisa e desenvolvimento. Assim, houve uma ampliação na cooperação empresa e institutos de pesquisa, já que o investimento por conta do incentivo da Lei se tornou muito interessante para a empresa, pois o faturamento da empresa era bem expressivo.

A corporação mantém equipes multidisciplinares internas compostas por técnicos e engenheiros, que são responsáveis pela desenvolvimento tecnológico, e o *controller* para

⁶ Desde o 2º trimestre de 2003 as atividades de P&D foram transferidas para a cidade de São Paulo

gerenciar os custos, contratos e executar a administração econômica e financeira do projeto e das parcerias externas. O desenvolvimento dos projetos na empresa, quando realizados internamente, segue um processo padronizado, denominado INP - Introdução de Novos Produtos. Esse processo é controlado por meio de formulários eletrônicos que possuem todas as especificações, detalhamento do desenvolvimento do projeto, prazos, custos, e atividades a serem desenvolvidas. As equipes envolvidas no projeto têm acesso a esse formulário, a fim de que todos se comprometam a realizar projeto de acordo com o cronograma previamente estabelecido. Isso faz com que o projeto seja desenvolvido de maneira clara e que possa haver no final do processo uma comparação entre o realizado e previsto.

Para a realização das parcerias estabelecidas, o arranjo institucional utilizado é o convênio formal, que tem o objetivo de gerar novas tecnologias, produtos, processos e treinamento tecnológico. Este arranjo é fundamentado em uma interatividade constante, na qual o processo de parceria é sempre revisto em função dos resultados parciais obtidos. O convênio é também analisado em razão dos aspectos legais pelo Departamento Jurídico da empresa e das instituições parceiras.

Os projetos cooperativos seguem também o processo padronizado INT – Introdução de Novas Tecnologias. Além de controlar a especificação do desenvolvimento do projeto, o INT verifica a adequação do projeto aos preceitos da Lei nº10.176/01, como o orçamento do instituto de pesquisa que executará o projeto, bem como o acompanhamento físico e financeiro até seu término. Quando toda a negociação estiver encerrada e houver a adequação às especificações, é nomeado um coordenador de projetos e é feito então o termo aditivo. Toda essa documentação já garante a transferência de tecnologia, pois a partir da celebração do acordo já começa a ser gerada a documentação técnica do projeto e, quando necessário, também é previsto treinamento para os desenvolvedores. Esse processo é uma via de mão dupla, pois à medida em que o conhecimento vai sendo absorvido, este é passado para o seu parceiro para continuar o desenvolvimento e vice-versa.

A cultura organizacional da empresa obriga os parceiros da Hades a criarem departamentos de relações empresariais. É o caso do CEFET-PR, que criou esse departamento para gerenciar projetos em parceria, de modo que também a universidade venha a atingir os resultados pretendidos pela cooperação. Para a escolha das parcerias é fundamental a existência daqueles departamentos para fazer a gestão formal da cooperação, o que permite à empresa manter a conformidade legal do contrato firmado, pois ela é responsável junto ao MCT por qualquer irregularidade eventualmente ocorrida no projeto. Essa forma de gerenciamento é boa para ambos os parceiros, visto que somente o conhecimento técnico não

é mais o único diferencial. Se a parceria tiver bons resultados, cria-se um “ciclo virtuoso”, com a possibilidade de aumentar os investimentos para a universidade, que poderá se beneficiar, modernizando os seus laboratórios, cedendo bolsas para os seus alunos, e tornando-se um centro de referência em pesquisas. A aproximação com o CEFET-PR, segundo a visão da empresa, é um bom exemplo da cooperação decorrente da utilização judiciosa da Lei de informática.

Para o gerenciamento dos projetos, há um coordenador da empresa que possui todo o conhecimento e a técnica para executar esta tarefa, sendo treinado tanto internamente como externamente, passando pela matriz que está situada na Alemanha. E a empresa exige nos seus convênios que o centro de pesquisa também indique um coordenador de projetos para acompanhar o seu desenvolvimento. Essa prática garante o sucesso de cada projeto da empresa.

Até 1998 os controles financeiro e o contábil dos projetos eram feitos pela controladoria existente no departamento de P&D da empresa. Essa área era responsável por todos os pagamentos, elaboração dos convênios e termos aditivos, bem como os controles utilizados para elaborar os relatórios de prestação de contas para o MCT.

Para avaliar a cooperação a empresa verifica a qualidade do projeto desenvolvido, os resultados obtidos, além da capacitação das pessoas que atuam no projeto. A partir da avaliação desses indicadores a empresa analisa a possibilidade de reinvestimento, caso seja considerada positiva a cooperação.

Quando são geradas patentes na Hades Brasil, há uma equipe especializada dentro da área de *Corporate Technology* nesse assunto, que também cuida da proteção de marcas de propriedade da empresa, sempre em conjunto com as unidades de negócios. Muitas vezes o que gera patentes são partes de produtos, processos e adaptações. A propriedade de cada patente é definida caso a caso. O direito da patente cabe ao cliente interno demandante do desenvolvimento; assim quando a encomenda é realizada pela unidade da Alemanha, a patente é da matriz.

A área de *Corporate Technology* também possui como função selecionar e informar aos gestores das unidades de negócios as fontes de inovação. Para tal atividade, a empresa utiliza como mecanismo visitas aos centros de pesquisas para conhecer as suas competências, habilidades, estruturas e recursos, sempre em conjunto com as unidades de negócios, com o objetivo de identificar o desempenho da instituição.

4.2.3.3. Análise da postura da Hades em relação à realização de projetos de cooperação

A empresa sinaliza ter adotado a cooperação com os institutos de pesquisa como uma ferramenta complementar para garantir a continuidade de seus esforços no desenvolvimento de tecnologia mundial própria para seus produtos.

A empresa revela auto-suficiência no desenvolvimento tecnológico, em razão da sua complexa rede interna de P&D, que tem como objetivo desenvolver tecnologias para produtos em escala internacional, o que vem ao encontro da estratégia de desenvolvimento tecnológico adotada que baseia-se no domínio da tecnologia essencial de seus produtos, que pode ser desenvolvida em qualquer um dos seus centros de pesquisa, cabendo aos arranjos cooperativos os desenvolvimentos adaptativos fomentados pelos incentivos da Lei de informática, que representam atualmente no País cerca de 60% das encomendas provenientes da matriz na Alemanha para do desenvolvimento tecnológico.

Essa apropriação tecnológica sinaliza a tendência crescente do uso internacionalizado dos resultados de arranjos cooperativos, que têm custos reduzidos de desenvolvimento e que são sustentados por incentivos fiscais, favorecendo cada vez mais o lucro da corporação.

A pesquisa verificou que a empresa Hades tem interesse em concretizar futuros arranjos cooperativos com os centros de pesquisa, em razão da preocupação em relação a migração de projetos incentivados para outras regiões do País. Isso sugere uma postura alinhanda com a política de desenvolvimento tecnológico que orienta o setor de telecomunicações. As parcerias realizadas sinalizam um alto grau de maturidade e uma grande contribuição para o desenvolvimento de tecnológico.

4.2.4. A Athena

A Athena é uma empresa fabricante de sistemas de telecomunicações em nível mundial. Está em atividade no mundo desde 1876 e tem hoje cerca de 85.000 empregados em mais de 140 países. A matriz está situada em Estocolmo, na Suécia. Fornece soluções completas, como sistemas e aplicações para serviços. Esta presente no Brasil desde 1924, com

a unidade comercial, com uma área industrial, e um Centro de P&D, todos localizados no Estado de São Paulo.

Em 2003 fez uma *joint-venture* com a empresa Sony, fabricante de equipamentos eletroeletrônicos, para oferecer produtos móveis multimídia completos. Possui uma participação no mercado global de 40% em telefonia móvel e 35% em telefonia fixa.

4.2.4.1. Fatores indutores para o processo de interação da Athena

A Athena do Brasil incorpora tecnologia em seus produtos de duas maneiras distintas. A primeira delas é por meio de desenvolvimento denominado *in house*, ou seja, a empresa atua internamente na pesquisa e desenvolvimento tecnológicos, contando com a participação de duas redes independentes: a rede internacional de Pesquisa e a rede internacional de Desenvolvimento. O laboratório *Athena Resource*, que dá suporte a todas as pesquisas mundiais, possui uma intranet com *gateway* que permite o acesso a todas as pesquisas que estão sendo desenvolvidas com todas as universidades e os centros de pesquisas em todo o mundo.

No Brasil não há atualmente pesquisa *in house*. Essa modalidade de pesquisa é feita pela unidade corporativa que centraliza as atividades de pesquisa demandadas pelos 26 centros de P&D de todo o mundo. No entanto, a unidade brasileira desenvolve soluções adaptadas para o mercado local, como o software de sistemas telefônicos com tarifação, serviços de assinantes residenciais e comerciais; e o software para o gerenciamento em Radio Bases, celulares e controladores de rádios base para o sistema de CDMA.

A segunda maneira para a obtenção de tecnologia é buscando a cooperação com as universidades e os institutos de pesquisas em todos os países em que atua.

O histórico de incorporação de tecnologia da empresa no País iniciou a partir de 1970, quando passou a realizar pesquisas associadas ao desenvolvimento de hardware. Em 1980 passou a incluir o desenvolvimento de softwares nas pesquisas *in house*. A partir da década de 1990 a corporação abandonou totalmente o desenvolvimento das atividades de hardware, passando a desenvolver *in house* software para produtos globais da empresa somente no centro de P&D da corporação na Suécia. Até 1990 a dedicação ao desenvolvimento tecnológico era exclusiva às adaptações do mercado brasileiro. Aos poucos as adaptações foram substituídas, de modo que no fim dos anos 90 a empresa não fabricava mais nada para o mercado regional e sim para o mercado global, tornando-se parte de uma unidade

cooperativa de P&D em nível mundial. A cooperação interna entre os centros baseia-se em um compartilhamento de uma grande rede de competências por meio de gerenciamento de projetos, o que será discutido no próximo item.

Os critérios de seleção da empresa na busca de fontes de tecnologia são basicamente a competência revelada e o alinhamento da fonte com as estratégias do grupo Athena. Essas variáveis constituem-se no pressuposto fundamental de qualidade de pesquisa mundial que a empresa busca. Outros critérios como a certificação CMM não é necessária, pois ainda não foi feito desenvolvimento de software por meio de arranjos cooperativos. Quando é necessário o desenvolvimento de software a empresa faz uma parceria com o Informat, que é um Instituto de Pesquisa de criada pela Athena com os incentivos oferecidos pela Lei de informática. O Informat é uma Instituição sem fins lucrativos, situada dentro da planta da empresa em Indaiatuba, e que presta serviços atualmente para 12 empresas fabricantes de equipamentos de telecomunicações. Todas as fontes de tecnologia são importantes para a empresa, no entanto, em termos de volume de recurso financeiros alocados para o desenvolvimento de projetos em cooperação as fontes de maior relevância para a empresa são o Centro CPqD, a Unicamp, a USP e a UFPE.

Existe a prática na empresa de identificação das competências que as universidades e centros de pesquisa possuem, por meio de um programa de visitas que busca grupos líderes de pesquisa, para aproveitar as competências existentes para desenvolvimento de projetos cooperativos.

As competências, as habilidades dos parceiros e a Lei da informática são os motivadores para a busca de arranjos cooperativos. A obrigatoriedade de investimentos em outras regiões proposta para a Lei não foi uma barreira, visto que a empresa já investia nessas regiões (N e NE) anteriormente à promulgação da Lei de informática. Houve, no entanto, uma maior aproximação com os novos centros de pesquisa que foram criados e com as universidades da região. Além disso, a empresa estimulou a criação do Instituto Atlântico em Fortaleza, e tinha planos para incrementar projetos de cooperação com aquele instituto. Esses planos foram substancialmente prejudicados pela crise do setor de telecomunicações, a partir de 2001.

A Lei de informática deu suporte ao crescimento no número de pesquisadores internos, que foi multiplicado por quatro, passando a ter mais de 500 no ano de 2001, e provocou a mudança da área de desenvolvimento para a cidade de Indaiatuba. As duas Leis de informática contribuíram fortemente para o desenvolvimento da cooperação da empresa com as universidades e com os institutos de pesquisa, e atualmente vem ajudando à sobrevivência

da pesquisas em andamento na empresa. A expansão das atividades de P&D, segundo a empresa, no entanto, não foi devida somente aos incentivos daquela Lei, mas também ao histórico de desenvolvimento e pesquisa. Uma análise preliminar indica que parece existir uma contradição no discurso apresentado pela empresa, ao declarar como indispensável os benefícios da Lei da informática para a sobrevivência das pesquisas, e ao mesmo tempo não deixar clara a relevância da Lei para a ampliação das atividades de P&D, ou seja, para a empresa a Lei da informática é importante para a sobrevivência das atividades de pesquisa e não para a sua ampliação.

Em 2003 vem ocorrendo uma diminuição das atividades de pesquisa, que visa à adequação da realidade imposta pela grande crise do setor de telecomunicações. Entretanto existe uma expectativa na empresa de retomada do crescimento do setor, mas não no níveis anteriores, que eram na ordem de grandeza de 50% a 80% ao ano, fato que dificilmente deverá se repetir nos próximos anos. O que se espera é que, contornada a crise, o crescimento volte a ser de acordo com os padrões normais da indústria que é da ordem de 10% a 15 % ao ano.

Os resultados das pesquisas realizadas com as universidades ou com os centros de pesquisa são direcionados para o centro de pesquisa mundial na Suécia, e os resultados de desenvolvimento são direcionados para o centro de desenvolvimento na Suécia ou Alemanha. Esses centros, embora independentes, são responsáveis pela depuração e tratamento de todos os resultados, que são compartilhados dentro da rede formada. Os resultados que venham a contribuir para o delineamento estratégico de longo prazo tendem a ficar com o centro de pesquisa da corporação na matriz, para compor o núcleo de informações estratégicas da empresa. Os resultados viáveis para a geração de produtos para o mercado, a curto e médio prazo, ficam com o responsável do centro de desenvolvimento da matriz para dar início ao desenvolvimento do novo produto.

Embora rara, a parceria entre empresas concorrentes é momentânea e circunstancial. Ocorre de forma bastante circunscrita a um objetivo bem definido. Um exemplo desse tipo de arranjo foi o caso da associação com a Philips no fim dos anos 70, quando foi realizado um contrato mútuo para instalação de uma rede de telecomunicações na Arábia Saudita. Ao término do contrato as empresas voltaram à concorrência.

Tem ocorrido um compartilhamento de conhecimentos entre as empresas concorrentes para o desenvolvimento de padrões, protocolos, sistemas de conversação para a padronização de soluções comuns. O caso recente foi o do desenvolvimento de um software protocolo de comunicação sem fio à curta distância entre máquinas principais e periféricos.

4.2.4.2. Práticas de Gestão de projetos cooperativos

Os projetos desenvolvidos pela empresa têm como objetivo atender os principais clientes que são as operadoras de telecomunicações. Há, no entanto, a preocupação em compreender o consumidor final, de modo que os produtos desenvolvidos atendam as expectativas desse consumidor. A empresa realiza, em parceria com as operadoras de serviços de telecomunicações pesquisas em 140 países, com o propósito de identificar as tendências de mercado para o consumo de seus produtos.

Os projetos cooperativos que porventura venham a ocorrer com os centros de pesquisa são iniciados por meio de um acordo de cooperação técnico-científico (convênio “guarda-chuva”), com a aquiescência da unidade corporativa na Suécia.

A medida em que os projetos evoluem são feitos termos aditivos, com contratos específicos, que descrevem detalhadamente quais são as atividades que serão desenvolvidas, os resultados esperados e os custos envolvidos. A partir daí é realizado um acompanhamento sistemático dos resultados tecnológicos por meio de um gestor tecnológico. Na universidade esse controle é feito normalmente por meio de coordenadores. Existem vários níveis de acompanhamento. Um deles é acompanhamento do nível de comando da empresa, que discute e que define as orientações e os objetivos propostos a cada três meses, por meio de troca de informações com os gestores da unidade corporativa da Suécia.

Em nível local, existe um formalismo no desenvolvimento dos projetos, caracterizado por reuniões nas quais são trocadas informações com os responsáveis pela cooperação nos centros de pesquisa. A comunicação entre os parceiros é formal, envolvendo sempre a unidade corporativa Sueca, que disponibiliza ferramentas comuns a todos os sites possam compartilhar e acompanhar a evolução das atividades dos projetos de cooperação.

Existe um grupo interno que faz o acompanhamento técnico científico e um outro grupo interno que faz o acompanhamento das questões administrativa, financeira e contratual dos projetos cooperativos de maneira rigorosa. Uma das preocupações da empresa é o alinhamento com os prazos, com a qualidade dos produtos e com resultados, quando ocorre a cooperação, especialmente com a universidade. Isso deve-se ao fato de que há uma crença de que existem diferenças culturais e de escopo entre esses diversos atores envolvidos nessa modalidade de cooperação. A empresa busca levar para a universidade a preocupação com o

cronograma, com os custos, com os objetivos e com os resultados pré-definidos anteriormente no acordo cooperativo.

A cultura que orienta a interatividade nas pesquisas é muito forte. Todas as ferramentas de gerenciamento, execução e controle são comuns a todos os sites baseadas em um rigor total. Há vinte anos atrás já era possível a interligação de todas as equipes de pesquisa em todo o mundo, por meio de uma rede única de computadores. A preocupação com a padronização da comunicação é exigida nas atividades internas de P&D. Como exemplo, a empresa tem um dicionário denominado *Athena English* que visa padronizar a linguagem corporativa para as pesquisas e o desenvolvimento de produtos.

Segundo a empresa, até maio de 2003 estavam sendo desenvolvidos 38 projetos cooperativos. Somente em um caso houve dificuldades no desenvolvimento da cooperação, quando foi decidido pelo término do projeto. Outras informações sobre esses projetos foram songadas ao pesquisador.

No Brasil a empresa mantém projetos de cooperação com a UFPA, a UFCE, a UFPE (que muitas vezes contrata a UFAL), a PUC-Rio, a USP, a UNICAMP, a UNESP, a UNIVAP, a UFRGS e o Instituto Cronus. Mantém convênio de cooperação com UNOPAR (Londrina), apesar de não possuir nenhum projeto em andamento. Mantém ainda convênio com seu parceiro histórico que é o CPqD. Os convênios com o INATEL e a UNIVAP são mais voltados ao ensino e à disseminação de conhecimento do que propriamente às atividades de pesquisa aplicada.

O CPqD é o principal parceiro da empresa, apesar de não existir, no ano de 2003, nenhum investimento previsto para a realização de projetos, mesmo aqueles que venham a receber benefícios da Lei de informática. Os dois projetos de cooperação que foram incentivados pela Lei já foram concluídos. Existe a expectativa de retomada da parceria com o CPqD, que vem sofrendo um processo de mudança cultural, apesar de estar competindo no mercado. A relação com o CPqD é muito estreita, existindo uma relação de confiança mútua marcada por décadas de parceria.

A avaliação dos projetos é feita de forma sistemática ao longo de todo o desenvolvimento do projeto.

A transferência de tecnologia ocorre durante todo o desenvolvimento do projeto por meio de relatórios, teses, participação de congressos, *papers*, simpósios, e a cooperação estreita com o pessoal da Suécia. Houve também intercâmbio entre pesquisadores da empresa que passaram um longo período na Suécia, com a contrapartida da vinda de pesquisadores da unidade corporativa.

As questões relacionadas às patentes são avaliadas pela unidade corporativa na Suécia. A patente de produtos desenvolvidos no País é da Athena brasileira, mas é sempre registrada internacionalmente. Segundo a opinião da empresa, nas universidades públicas a definição do direito de patente é uma questão delicada, complicada e de difícil solução, em razão de mecanismos legais que normatizam o desenvolvimento da pesquisa e os resultados dela gerados.

Segundo o MCT (2003) a Athena mantém os seguintes projetos incentivados com a Informat:

- I. desenvolvimento de software para sistemas, sub-sistemas e produtos específicos, para incorporar novas facilidades para usuários finais e para as operadoras, na área de sistemas básicos de comutação telefônica, fixa e celular, em especial relativamente a família de produtos AXIE, com ênfase nos subsistemas de tarifação, gerenciamento de elementos de rede, equipamentos remotos, serviços residenciais, e redes inteligentes. O orçamento previsto é de R\$ 25.686.665,75.

Segundo dados apresentados pela empresa ao MCT, os principais resultados obtidos desse projeto foram:

- a) desenvolvimento, implementação e adaptação de novos produtos de tarifação ou novos blocos funcionais de tarifação destinados a diversos sistemas de diferentes países como: Inglaterra, França, China e Holanda. E no Brasil para a CRT do Rio Grande do Sul
- b) Novo Software aplicado pela Telefônica nos mercados espanhol e peruano, que além de proporcionar melhoria no uso de memória, disponibiliza novos códigos de operadora.
- c) Nova plataforma de Rede de Telefonia adaptada à nova realidade das telecomunicações, que é a Migração da plataforma de telefonia tradicional (voz) para uma nova plataforma de telefonia que suporta a chamada convergência de Redes que possibilita a convergência de voz, dados e até imagens. A nova plataforma deverá atender as novas demandas do mercado mundial.
- d) Atualização das funcionalidades de equipamento remoto para as redes de telefonia fixa e móvel.
- e) Implantação do novo padrão de telefonia móvel (UMTS) e na rede fixa, aumento da capacidade de manipulação de mais chamadas simultâneas.

Parte dos recursos foi alocada para custear despesas associadas à implantação do novo Centro de Pesquisa e Desenvolvimento de Indaiatuba.

- II. Projeto de desenvolvimento de sistemas, sub-sistemas e produtos específicos visando incorporar novas facilidades para usuários finais e para as operadoras, com tecnologia celular padrão TDMA, atendendo o mercado nacional e internacional.. O orçamento previsto é de R\$ 7.576.493,46.

Segundo dados apresentados pela empresa ao MCT, os principais resultados obtidos desse projeto foram as novas funções, melhorias e atualizações tecnológicas no sistema de telefonia móvel celular padrão TDMA,

- III. Projeto de desenvolvimento de sistemas, sub-sistemas e produtos específicos visando incorporar novas facilidades para usuários finais e para as operadoras, com tecnologia celular padrão CDMA, atendendo o mercado nacional e internacional. O orçamento previsto é de R\$ 42.782.428,50

Segundo dados apresentados pela empresa ao MCT, os principais resultados obtidos desse projeto foram as novas funções, melhorias e atualizações tecnológicas no sistema de telefonia móvel celular padrão CDMA

4.2.4.3. Análise da postura da Athena em relação à realização de aos projetos de cooperação

A empresa revela auto-suficiência no desenvolvimento tecnológico em razão da sua estrutura interna da complexa rede de P&D, o que vem ao encontro da estratégia de desenvolvimento tecnológico adotada que baseia-se no domínio da tecnologia essencial de seus produtos, que pode ser desenvolvida em qualquer um dos centros de pesquisa que possui, cabendo aos arranjos cooperativos os desenvolvimentos adaptativos fomentados pelos incentivos da Lei de informática.

A empresa sinaliza ter adotado a cooperação com os institutos de pesquisa como uma ferramenta complementar para garantir a continuidade de seus esforços no desenvolvimento de tecnologia mundial própria para seus produtos. É notória a apropriação dos benefícios da Lei da informática para o desenvolvimento interno de tecnologia, em razão de projetos de cooperação celebrados com o Informat, que é um centro de pesquisa doméstico localizado intra-muros em uma das unidades da empresa. Além disso, e segundo já apresentado anteriormente, parte do investimento provenientes desses projetos é direcionada para custear despesas associadas à implantação do novo Centro de Pesquisa e Desenvolvimento de Indaiatuba, o

que sugere que a empresa é duplamente beneficiada ao usar de maneira habilidosa os incentivos da Lei da informática para a obtenção de resultados econômicos.

Essa apropriação tecnológica sinaliza a tendência crescente do uso internacionalizado dos resultados de arranjos cooperativos, que têm custos reduzidos de desenvolvimento e são sustentados na maioria das vezes por incentivos fiscais, favorecendo cada vez mais o lucro da matriz.

A Athena subordina toda e qualquer decisão de desenvolvimento de seus produtos às suas equipe de P&D mundial. Esta prática é comum também a todas as empresas analisadas na pesquisa.

Na Athena nada é decidido sem o consenso ou aquiescência da matriz. Além disso, a empresa cultiva uma cultura corporativa mundial, na qual os padrões de desenvolvimento de produtos, a linguagem interna, e o comportamento das pessoas são normatizados para todas as unidades em todo o mundo. Isso revela que a empresa busca uma forte coordenação e controle central do seu programa de P&D, uma homogeneidade na cultura e uma tendência crescente em direção à organização rígida e burocrática.

A pesquisa não identificou nenhum projeto de cooperação realizado entre a empresa Athena e os centros de pesquisa objetos do estudo. Apesar disso, permitiu revelar uma atitude oportunista daquela empresa diante dos incentivos da Lei de informática, por ter fomentado intensamente a criação de um centro de pesquisa independente, segundo a visão da empresa, no interior de suas dependências. Parece que a íntima proximidade da empresa com esse centro tem gerado bons resultados, e exclusividade para desenvolver arranjos cooperativos, devido ao número de projetos incentivados em andamento, conforme apresentado anteriormente. Essa oportuna simbiose sugere que esse centro foi criado para atender prioritariamente todas as demandas complementares de desenvolvimento de produtos gerados pelos centros de pesquisa da matriz, funcionando assim como uma extensão virtual de uma rede tecnológica de desenvolvimento global de produtos, e que contribui para proteger a tecnologia central da empresa.

A pesquisa revelou ainda que a empresa Athena, que apresentou o maior faturamento em 2001 entre todos os fabricantes de equipamentos do setor de telecomunicações conforme a tabela 1, vem contribuindo de maneira pouco expressiva para o desenvolvimento tecnológico de outros centros de pesquisa no País, ao monopolizar o desenvolvimento de seus produtos somente com o centro de pesquisa Informat e canalizando parcela significativa de recursos originados de incentivos fiscais para arranjos cooperativos internos.

O baixo interesse da empresa Athena para a concretização de projetos cooperativos com os centros de pesquisa se justifica pela reduzida disposição dos dirigentes da empresa para desenvolver competências externas; pela existência de estoque acumulado de tecnologias disponíveis que foram desenvolvidas em centros de pesquisa próprios da corporação em outras regiões do mundo, e pela necessidade de maior confidencialidade em torno do desenvolvimento de seus produtos.

4.3. Síntese das análises dos estudos de casos realizados

A seguir é apresentada uma breve discussão com base nas análises dos estudos de casos realizados, a fim de melhor compreender o funcionamento dos arranjos cooperativos que foram objetos da pesquisa.

A Lei de informática, apesar de ser destacada por todas as empresas e por todos os institutos analisados como um fator motivador para a realização de arranjos cooperativos, conforme apresentado nos quadros nº 2 e nº 4, parece que não teve um peso significativo para a cooperação, em razão da existência de um número reduzido de projetos incentivados entre aqueles atores. O CESAR é o único instituto de pesquisa que mantém um projeto incentivado com a empresa Selene. Apesar disso, o Informat que não faz parte da amostra pesquisada, mantém três projetos incentivados com a empresa Athena, conforme quadro nº1. As prováveis razões que podem explicar esses fenômenos já foram discutidas anteriormente.

A dificuldade que todos os institutos manifestaram para viabilizar a cooperação, em razão de competirem com os centros de pesquisas internos das empresas analisadas, sinaliza a permanente necessidade de busca de novos mercados que possam absorver as tecnologias geradas por aqueles institutos. Parece que isso vem ocorrendo, uma vez que a maioria dos institutos pesquisados desenvolve tecnologias não só por meio de arranjos cooperativos com outras empresas de menor expressão no cenário do setor de telecomunicações, mas também ampliando seu foco em outras atividades tecnológicas como é o caso do CESAR e do INATEL que são direcionados para as atividades de ensino, conforme o quadro nº 2.

É notória a fragilidade dos institutos de pesquisa em relação à política de patentes relacionada ao desenvolvimento da tecnologia gerada pelo arranjo cooperativo. A pesquisa revelou que predomina a falta de normatização em relação a uma política de patentes nos institutos, ou a existência de uma acomodação aparente em relação às exigências das empresas parceiras, conforme quadro nº 3.

As consultorias e os serviços tecnológicos utilizados pelos institutos de pesquisa para a realização da cooperação sugerem que esses institutos são sub-utilizados em relação ao seu potencial de desenvolvimento tecnológico, conforme quadro nº 3. Essa situação pode constituir um problema futuro para o desenvolvimento das capacitações tecnológicas locais, uma vez que aqueles mecanismos cooperativos agregam pouco valor tecnológico ao conhecimento.

A maioria dos institutos de pesquisa possui modelos próprios de gestão de projetos de cooperação que dão ênfase no acompanhamento da evolução da tecnologia e no controle de recursos alocados ao longo do projeto, conforme quadro nº 3. Esses modelos, porém, não são suficientemente consolidados, em razão de não contemplarem mecanismos de avaliação de resultados dos projetos já desenvolvidos, o que se configura em uma deficiência estratégica que pode comprometer a contínua aprendizagem tecnológica para acompanhar as tendências das transformações impostas pelo ambiente e pelo mercado, e que pode prejudicar as parcerias futuras com as empresas do setor.

Os institutos de pesquisa analisados oferecem contribuições distintas para o desenvolvimento tecnológico do setor de telecomunicações, apesar de terem pouca participação em arranjos cooperativos com as empresas pesquisadas. Destaca-se, no entanto, a contribuição de fomentar o desenvolvimento das competências locais, configurando-se em importantes agentes de desenvolvimento tecnológico e social.

As empresas analisadas apresentaram razões diversas que dificultam o estabelecimento da cooperação. Os efeitos da Lei da informática que criou condições de novas parcerias em outras regiões do País, e a falta de adequação estratégica da referida Lei para o planejamento de projetos são citados por duas empresas como fatores que dificultam a cooperação. Tais justificativas sinalizam uma postura empresarial oportunista orientada para a maximização dos benefícios da Lei.

A totalidade das empresas pesquisadas identificou a necessidade de desenvolvimento de novas soluções (ou regionalizações) para seus produtos globais como a principal origem para seus projetos cooperativos, conforme quadro 4. Isso confirma a idéia de que as empresas fabricantes de equipamentos de telecomunicações instaladas no País fazem uso da cooperação com os institutos de pesquisas locais para realizarem adaptações de seus produtos mundiais.

Todas as empresas analisadas possuem modelos próprios de gestão de projetos que se caracterizam pela alta centralização corporativa, e pela reduzida ação decisória de seus gerentes de projetos locais, conforme quadro 3. Os mecanismos de controle e acompanhamento, bem como a avaliação dos projetos são formais e padronizados, na maioria das vezes, pela matriz da corporação, com ênfase no controle de custos de desenvolvimento, no cumprimento dos prazos e reuniões periódicas para troca de informações e ajustes de procedimentos e processos.

As contribuições das empresas para o desenvolvimento do setor de telecomunicações são pontuais e com ênfase nos benefícios de curto e médio prazo que podem ter.

Quadro nº 1 - Projetos incentivados pela Lei de Informática entre as empresas e centros de pesquisa analisados

	Selene	Artemis	Athena
CPqD		<ul style="list-style-type: none"> Laboratório de Internet sem fio para atividades de P&D em telefonia móvel de 2.5 e 3a geração 	
CESAR	<ul style="list-style-type: none"> Software para aparelhos celulares com tecnologia J2ME (Java Micro Edition) e na pesquisa e desenvolvimento da tecnologia TDMA (Time Division Multiple Access). Em andamento. 		
INATEL	<ul style="list-style-type: none"> Criação do Centro de Informações Científicas e Tecnológicas – CICT. Convênio mantido até janeiro de 2002. 	<ul style="list-style-type: none"> Servidor de Engenharia de Rádio Freqüência Até dez 2002 	
Informal			<ul style="list-style-type: none"> Software (tarifação, gerenciamento de elementos de rede). Em andamento. Software para incorporar novas facilidades para usuários finais e para operadoras, com tecnologia celulares padrão TDMA. Em andamento Software para incorporar novas facilidades para usuários finais e para operadoras, com tecnologia celular padrão CDMA. Em andamento

Quadro nº 2 – Fatores indutores dos Institutos de Pesquisa para a cooperação com as empresas fabricantes de equipamentos de do setor de telecomunicações

Indutores	CPqD	CESAR	INATEL	FITEC	IPT
<p>Dificuldades para viabilizar a cooperação</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Adequar-se ao novo modelo de negócios orientado para o mercado. • Competir com Centros de Pesquisa das grandes empresas fabricantes de equipamentos 	<ul style="list-style-type: none"> • Competir com os centros de pesquisa de outras regiões próximas aos grandes mercados; • Competir com Centros de Pesquisa das grandes empresas fabricantes de equipamentos 	<ul style="list-style-type: none"> • Obter recursos permanentes para as atividades de ensino, e P&D • Competir com Centros de Pesquisa das grandes empresas fabricantes de equipamentos 	<ul style="list-style-type: none"> • Ampliar suas parcerias. • Competir com Centros de Pesquisa das grandes empresas fabricantes de equipamentos. 	<ul style="list-style-type: none"> • Vencer a postura desanimadora diante da crise do setor. • Evitar a migração de projetos para outras regiões do País • Competir com outros Centros de Pesquisa
<p>Ações para viabilizar a cooperação</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Identificar necessidades de serviços e produtos de empresas do setor 	<p>Identificar:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Oportunidades de mercado para realizar projetos e buscar parceiros; • Projetos originados do Centro de Informática da UFPE; • Demandas para projetos incentivados pela Lei de informática 	<ul style="list-style-type: none"> • Aproximar-se do sistema de produção industrial do setor para identificar demandas das empresas. 	<ul style="list-style-type: none"> • Identificar oportunidades para novos produtos 	<ul style="list-style-type: none"> • Identificar oportunidades para novos produtos
<p>Natureza dos projetos</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Consultoria; • Serviços tecnológicos • Acordos formais para o desenvolvimento de produtos e processos. 	<ul style="list-style-type: none"> • Desenvolvimento de sistema, aplicativos e Consultoria; • Criação de empreendimentos de TI por meio de incubação 	<ul style="list-style-type: none"> • Desenvolvimento de sistemas e aplicativos; • Consultoria; • Criação de empreendimentos de TI por meio de incubação 	<ul style="list-style-type: none"> • Consultoria; • Serviços tecnológicos • Acordos formais para o desenvolvimento de produtos e processos. 	<ul style="list-style-type: none"> • Consultoria; • Serviços tecnológicos • Acordos formais para o desenvolvimento de produtos e processos.
<p>Fatores motivadores para a realização de projetos</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Experiência acumulada no processo de geração de tecnologia • Incentivos da Lei de Informática 	<ul style="list-style-type: none"> • Fixar competências locais • Incentivos da Lei de Informática • Apoio e proximidade com a UFPE • Apoio de empresas mantenedoras 	<ul style="list-style-type: none"> • Incentivos da Lei de Informática; • Experiência acumulada no desenvolvimento de projetos cooperativos; • Localização em uma região de polo de desenvolvimento de telecomunicações 	<ul style="list-style-type: none"> • Incentivos da Lei de Informática • Necessidade de auto-sustentação. 	<ul style="list-style-type: none"> • Incentivos da Lei de Informática • Necessidade de sobrevivência.
<p>Contribuições</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Ensaios laboratoriais para e certificar equipamentos para as indústrias; • Acesso às novas tecnologias. 	<ul style="list-style-type: none"> • Fixação de competências locais, gerando novas oportunidades por meio de incubação, com ênfase no desenvolvimento sustentado. • Atração de novos empreendimentos globais 	<ul style="list-style-type: none"> • Fomentar o pólo de desenvolvimento regional de telecomunicações. • Modelo de ensino com ênfase nas demandas do setor 	<ul style="list-style-type: none"> • Desenvolvimento e utilização da competência local 	<ul style="list-style-type: none"> • Gerar tecnologia que permite interligar serviços públicos

Quadro nº 3 – Práticas de gestão dos Institutos de Pesquisa para a cooperação entre as empresas fabricantes de equipamentos do setor de telecomunicações

Práticas	CPqD	CESAR	INATEL	FITEC	IPT
Mecanismos para a cooperação	<ul style="list-style-type: none"> • Consultoria • Serviços tecnológicos • Acordos formais para desenvolvimento de tecnologia 	<ul style="list-style-type: none"> • Consultoria • Serviços tecnológicos • Acordos formais para desenvolvimento de tecnologia • Incubação de empresas 	<ul style="list-style-type: none"> • Convênios "guarda-chuva", para qualificar as partes envolvidas, definir os objetivos e designação de um gestor de cada parte. • Contrato para definir ações subsequentes e evolução do projeto. • Incubação de empresas 	<ul style="list-style-type: none"> • Convênios "guarda-chuva", para qualificar as partes envolvidas, definir os objetivos e designação de um gestor de cada parte. • Contrato para definir ações subsequentes e evolução do projeto. 	<ul style="list-style-type: none"> • Contrato para definir o escopo, as ações e a evolução do projeto.
Gestão de projetos de cooperação	<ul style="list-style-type: none"> • Baseada no modelo de negócios orientado para o mercado, identificação de oportunidades e análise da viabilidade do projeto. 	<ul style="list-style-type: none"> • Baseada na tecnologia a ser desenvolvida, na avaliação de mercado e na viabilidade financeira no plano de negócios do futuro incubado; • Descentralização crescente no processo decisório dos negócios, a medida que os incubados atingem maturidade e a viabilização da sua auto-sustentação. 	<p>Baseada no:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Plano de Execução, que descreve a modelagem, a engenharia aplicada, a manutenção a ser realizada ao longo do projeto. • Mecanismo de acompanhamento, que detalha todas as fases, e permitir a transferência de tecnologia, a cada 15 dias.. 	<p>Baseada no:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Modelo de contratação de projetos, com definição de todo o escopo do projeto e da taxa de administração. • Modelo de compartilhamento de custos e de resultados do projeto. • Treinamento de equipes de projetos para a manutenção da confidencialidade. 	<ul style="list-style-type: none"> • Desenvolvida por uma equipe que define o escopo, as atividades, os gastos, e o contrato com o cooperado.
Mecanismos de transferência de tecnologia na cooperação	<ul style="list-style-type: none"> • Prestação de serviços tecnológicos. 	<ul style="list-style-type: none"> • Treinamentos do cliente; • Transferência permanente durante o desenvolvimento do produto; • Programa de incubadoras. 	<ul style="list-style-type: none"> • Programa de incubadoras; • Treinamentos do cliente. • Transferência continuada de tecnologia durante o desenvolvimento do produto. 	<ul style="list-style-type: none"> • Treinamentos do cliente "in company". • Transferência continuada de tecnologia durante o desenvolvimento do produto; 	<ul style="list-style-type: none"> • Transferência tecnológica durante o desenvolvimento do produto.
Política de patentes	<ul style="list-style-type: none"> • Orientada para a propriedade nacional de patentes, a partir do desenvolvimento de produtos brasileiros. 	<ul style="list-style-type: none"> • Não há uma normatização sobre o assunto. • O Centro não exige a propriedade intelectual das empresas cooperadas, e estas assumem a propriedade do produto desenvolvido. 	<ul style="list-style-type: none"> • Não há uma normatização sobre o assunto. 	<ul style="list-style-type: none"> • Todos os direitos de propriedade são transferidos para a empresa cooperada. 	<ul style="list-style-type: none"> • Todos os direitos de propriedade são transferidos para a empresa cooperada

Quadro nº 4 – Fatores indutores das empresas fabricantes de equipamentos de telecomunicações para a cooperação com os Institutos de Pesquisa

Fator indutor	Selene	Artemis	Hades	Athena
Dificuldades para viabilizar a cooperação	<ul style="list-style-type: none"> • Vislumbrar vendas e receitas ao longo do ano seguinte para o planejamento de projetos incentivados. 	<ul style="list-style-type: none"> • Indefinição da tecnologia a ser adotada para novos produtos (TDMA ou GSM). 	<ul style="list-style-type: none"> • Consolidar novas parcerias com os centros criados a partir de incentivos da Lei de informática nas regiões N, NE e CO. • Migração dos projetos cooperativos para outras regiões do País. 	<ul style="list-style-type: none"> • Alinhamento de prazos, qualidade dos produtos e dos resultados com os futuros parceiros.
Ações para viabilizar a cooperação	<ul style="list-style-type: none"> • Identificação e classificação dos centros de pesquisa de acordo com as suas competências de gestão e habilidades. 	<ul style="list-style-type: none"> • Estudos das necessidades de produtos para o mercado, realizados pelos gerentes de projetos mundiais. 	<ul style="list-style-type: none"> • Seleção de fontes de inovação, por meio de visitas aos centros de pesquisas para conhecer as suas competências, habilidades, estruturas e recursos, em conjunto com os gestores das unidades de negócios, com o objetivo de identificar o desempenho da instituição. 	<ul style="list-style-type: none"> • Programa de visitas para identificar as competências em centros de pesquisa para desenvolvimento de projetos cooperativos.
Origem dos projetos cooperativos	<ul style="list-style-type: none"> • Identificação da "core competence" do produto a ser desenvolvido pela matriz ou uma subsidiária. • O que não é essencial ou estratégico é desenvolvido nos institutos de pesquisa 	<ul style="list-style-type: none"> • Desenvolvimento de novas soluções para os mercados globais, e que tenham potencial de consumo para os produtos a serem desenvolvidos. • O que não é essencial ou estratégico é desenvolvido nos institutos de pesquisa 	<ul style="list-style-type: none"> • Desenvolvimento de produtos mundiais ou para o mercado regional, componentes de produtos e softwares. 	<ul style="list-style-type: none"> • Desenvolvimento de produtos mundiais ou para o mercado regional, componentes de produtos e softwares
Fatores motivadores ou pré-condições para a realização de projetos	<ul style="list-style-type: none"> • Instituto cooperado deve ter certificação de desenvolvimento de software CMM • Benefícios da Lei da informática 	<ul style="list-style-type: none"> • Benefícios da Lei da informática 	<ul style="list-style-type: none"> • Manutenção da marca; • Manutenção da imagem inovadora no mercado; • Benefícios da Lei da informática 	<ul style="list-style-type: none"> • As competências e as habilidades dos parceiros; • Benefícios da Lei da informática
Contribuições	<ul style="list-style-type: none"> • O PCT – Programa de Capacitação Tecnológica • CICT - Centro de Informações Científicas e Tecnológicas no INATEL 	<ul style="list-style-type: none"> • Internalização de uma equipe de estudantes pesquisadores do INATEL propiciando o desenvolvimento e aplicação contínua de conhecimentos acadêmicos. 	<ul style="list-style-type: none"> • Capacitação de Centros de Pesquisa próximos à sua sede 	<ul style="list-style-type: none"> • Limitada à capacitação do Centro de Pesquisa localizado dentro da sua sede.

Quadro nº 5 – Práticas encontradas nas empresas fabricantes de equipamentos de telecomunicações para a cooperação com os Institutos de Pesquisa

Práticas	Selene	Artemis	Hades	Athena
Mecanismos para a cooperação	<ul style="list-style-type: none"> • Convênios e contratos formais para adaptações tecnológicas. 	<ul style="list-style-type: none"> • Convênios e contratos formais para adaptações tecnológicas. 	<ul style="list-style-type: none"> • Convênios e contratos formais para adaptações tecnológicas. 	<ul style="list-style-type: none"> • Convênios e contratos formais para adaptações tecnológicas.
Gestão de projetos de cooperação	<p>Realizada pelo Conselho Corporativo das unidades de negócios de todo o mundo usando metodologia própria para a gestão de projetos, com base em:</p> <ul style="list-style-type: none"> • PMBOK® Guide (integração, gestão de riscos, controle de mudanças); • Melhores práticas observadas. 	<ul style="list-style-type: none"> • Realizada pelo gerente de projetos junto ao centro de pesquisa, responsável pela gestão do desenvolvimento tecnológico do projeto. • Gestão de custos e financeira a cargo do departamento administrativa da empresa. 	<ul style="list-style-type: none"> • Realizada por coordenador treinado na matriz. • Equipe multidisciplinar de técnicos e engenheiros, responsável pelo desenvolvimento tecnológico, e o <i>controller</i> para gerenciar os custos, contratos e executar a administração econômica e financeira. 	<ul style="list-style-type: none"> • Realizada por dois grupos distintos, um que acompanha o desenvolvimento técnico científico e o outro grupo que acompanha questões administrativas, financeiras e contratuais dos projetos cooperativos.
Mecanismo de acompanhamento e controle de projetos cooperativos	<ul style="list-style-type: none"> • Sistema de gestão de projetos de P&D que integra os atores envolvidos na cooperação. • Reuniões semanais com os responsáveis pelo gerenciamento de projetos 	<ul style="list-style-type: none"> • Contatos permanentes entre os gerentes de projetos e os responsáveis pelo desenvolvimento da tecnologia no instituto de pesquisa 	<ul style="list-style-type: none"> • Processo padronizado que detalha o desenvolvimento do projeto, prazos, custos, e atividades a serem desenvolvidas. 	<ul style="list-style-type: none"> • Reuniões periódicas nas quais são trocadas informações com os responsáveis pela cooperação nos centros de pesquisa.
Avaliação dos projetos de cooperação	<ul style="list-style-type: none"> • Feita de forma sistemática ao longo do desenvolvimento do projeto. 	<ul style="list-style-type: none"> • Feita de forma sistemática ao longo do desenvolvimento do projeto. 	<ul style="list-style-type: none"> • Feita de forma sistemática ao longo do desenvolvimento do projeto. 	<ul style="list-style-type: none"> • Feita de forma sistemática ao longo do desenvolvimento do projeto.
Política de patentes	<ul style="list-style-type: none"> • As patentes geradas de projetos cooperativos pertencem à matriz da empresa nos Estados Unidos. 	<ul style="list-style-type: none"> • Patentes dos produtos gerados pela empresa no Brasil são de propriedade da matriz no Canadá. 	<ul style="list-style-type: none"> • Patentes dos produtos gerados pela empresa no Brasil são de propriedade da matriz na Alemanha. 	<ul style="list-style-type: none"> • Patentes dos produtos gerados pela empresa são de propriedade da matriz Suécia.
Seleção dos Institutos de Pesquisa	<ul style="list-style-type: none"> • Processo de classificação com base em competências e habilidades; • Necessidade de certificação do CMM 	<ul style="list-style-type: none"> • Processo de classificação com base em competências e habilidades 	<ul style="list-style-type: none"> • Processo de classificação com base em competências e habilidades e parcerias anteriores realizadas 	<ul style="list-style-type: none"> • Processo de classificação com base em competências e habilidades e parcerias anteriores realizadas

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS E CONTRIBUIÇÕES DA PESQUISA

A cooperação entre os institutos de pesquisa e as empresas do setor de telecomunicações é um arranjo institucional que pode trazer contribuições significativas para o desenvolvimento social e econômico.

A presente pesquisa levou em consideração a importância da cooperação das empresas fabricantes de equipamentos do setor de telecomunicações com os institutos de pesquisa, em razão da evolução do modelo competitivo imposto ao setor, quando ocorreram as privatizações e a retração do crescimento do mercado, após um período de expansão iniciado em 1998.

O estudo foi baseado em uma pesquisa qualitativa descritiva, tendo como suporte inicial um levantamento teórico para a obtenção dos dados secundários sobre o tema analisado, com base em livros, artigos científicos, teses, dissertações, monografias, revistas especializadas; e ainda em sites governamentais, sites das empresas e dos centros de pesquisas analisados. Em seguida foram realizadas visitas às quatro empresas e aos cinco centros de pesquisa, que constituíram a amostra intencional da pesquisa, ocasião em que se buscou junto aos responsáveis pelo desenvolvimento da cooperação responder o seguinte problema de pesquisa:

Como funcionam os arranjos cooperativos entre as empresas fabricantes de equipamentos de telecomunicações e os centros de pesquisa?

Ao longo do trabalho buscou-se a obtenção de respostas, por meio de entrevistas semi-estruturadas, das grandes questões abaixo listadas, que se constituem nos desdobramentos do problema de pesquisa:

- a) Quais as razões que levam as empresas fabricantes de equipamentos do setor de telecomunicações a realizar projetos de cooperação com os institutos de pesquisa?
- b) Quais as pré-condições facilitam as empresas fabricantes de equipamentos do setor de telecomunicações a realizar projetos de cooperação com os institutos de pesquisa?

- c) Qual é o modelo de gestão de projetos de cooperação adotado entre as empresas fabricantes de equipamentos do setor de telecomunicações e os institutos de pesquisa?
- d) Quais os mecanismos que são utilizados para o gerenciamento dos projetos cooperativos?
- e) Quais os resultados dos projetos de cooperação entre as empresas fabricantes de equipamentos do setor de telecomunicações e institutos de pesquisa?
- f) Qual é o grau de satisfação das empresas fabricantes de equipamentos do setor de telecomunicações com os projetos de cooperação empresa e institutos de pesquisa?
- g) Qual é a postura dos institutos de pesquisa frente aos projetos de cooperação com as empresas fabricantes de equipamentos do setor de telecomunicações?
- h) Qual é a postura das empresas fabricantes de equipamentos do setor de telecomunicações frente aos projetos de cooperação com os institutos de pesquisa?

As empresas analisadas apresentaram pontos comuns em relação ao desenvolvimento tecnológico para a realização de arranjos cooperativos com os centros de pesquisa locais. A tecnologia gerada pelos projetos de cooperação não é de natureza estratégica para o desenvolvimento de produtos das empresas, e nem faz parte da competência essencial que orienta o desenvolvimento tecnológico de cada uma delas. Os arranjos locais são vistos pelas empresas fabricantes de equipamentos de telecomunicações como uma forma econômica de promover as adaptações necessárias dos produtos globais desenvolvidos pelos centros de pesquisa de suas matrizes. Pode-se dizer que os arranjos cooperativos realizados com os centros de pesquisa locais representam para aquelas empresas uma sofisticada forma de terceirização para as regionalizações dos seus produtos mundiais. O alto grau de centralização no desenvolvimento da tecnologia é marcante em todas as empresas pesquisadas.

O baixo interesse da maioria das empresas analisadas para a concretização de projetos cooperativos com os centros de pesquisa se justifica pela reduzida disposição dos dirigentes da empresa para desenvolver competências externas; pela existência de estoque acumulado de tecnologias disponíveis que foram desenvolvidas em centros de pesquisa próprios da empresa em outras regiões do mundo, e pela necessidade de maior confidencialidade em torno do desenvolvimento de seus produtos. Esses motivos também explicam a baixa atratividade que a maioria das empresas analisadas apresentaram em relação à cooperação com os centros de pesquisa relatados na pesquisa.

Foi identificado ainda que as grandes empresas fabricantes de equipamentos de telecomunicações controlam intensamente as demandas de sua tecnologias inovativas

centrais, de forma a protegê-las da concorrência, e assim atingir vantagem competitiva para seus produtos. Em conseqüência, existe pouco espaço de manobra para os institutos de pesquisa analisados concorrerem com os centros de pesquisas cativos das empresas fabricantes internacionais de equipamentos de telecomunicações. Essas empresas buscam normalmente arranjos cooperativos com os centros de pesquisas locais para desenvolver tecnologias complementares para regionalização de seus produtos globais, ou tecnologias de baixo valor inovativo que pouco contribuem para o desenvolvimento tecnológico inovativo do setor de telecomunicações. Tal constatação, apesar de frustrante, sinaliza a necessidade de os centros de pesquisa locais tomarem a iniciativa de se prepararem para competir brevemente em outras arenas tecnológicas.

Verificou-se também que, embora a maioria dos institutos analisados tenha competência em nível nacional, há baixa intensidade de realização de arranjos cooperativos com as empresas que constituíram a amostra da pesquisa. Apesar disso os institutos de pesquisa analisados consideram a cooperação com as empresas do setor de telecomunicações uma ferramenta necessária para o desenvolvimento de suas atividades e para a sua sobrevivência como instituições.

É preocupante a não exigência de manutenção de propriedade intelectual por parte da maioria dos institutos pesquisados, visto que o desenvolvimento da tecnologia gerada pela cooperação subordina-se às exigências da matriz das empresas fabricantes de equipamentos de telecomunicações.

Com a convergência das telecomunicações em curso, e o conseqüente aumento de novos serviços para o mercado, avulta a importância de os centros de pesquisas locais buscarem arranjos cooperativos com as empresas prestadoras desses novos serviços, identificando-as como potenciais grandes parceiras do futuro, com o propósito de oferecer soluções para os problemas regionalmente identificados, haja vista a acumulação de capacitação de pesquisadores locais, o que se tornará um diferencial competitivo importante capaz de sustentar o desenvolvimento daqueles centros de pesquisa.

A tendência mundial é que as telecomunicações sejam dominadas por grandes corporações prestadoras de serviços e por fabricantes de equipamentos. No Brasil, com o término do prazo em 2003 que proíbe as fusões das empresas concessionárias, provavelmente surgirão novas empresas no setor com maior poder de influência sobre o desenvolvimento de novas tecnologias para soluções de produtos para o mercado. A atuação dessas empresas poderá contribuir para o futuro desenho de uma nova realidade, que poderá configurar-se em um monopólio privado do setor de telecomunicações por região do País. Essa tendência

sugere a necessidade de repensar um modelo de arranjo cooperativo para àquela realidade, bem como a necessidade de os institutos de pesquisas buscarem uma maior aproximação com as empresas operadoras que farão parte desse novo cenário, com a possibilidade de surgimento de novos arranjos cooperativos, com maior amplitude nas parcerias estabelecidas e com novos contornos de gestão.

Os institutos de pesquisas analisados sinalizaram que estão se preparando para a sua inserção nesse novo cenário. Esse movimento pode ser percebido na crescente capacitação para o desenvolvimento de produtos e processos seguindo padrões internacionais, e na busca pelo domínio de ferramentas para a gestão de projetos cooperativos.

5.1. Limitações da Pesquisa

A dinâmica acelerada do setor de telecomunicações no País; ora em razão da privatização e da nova regulamentação que alteraram a configuração dos atores envolvidos, ora sendo pressionada pela retração da economia ou pela sociedade brasileira que reivindica a redução de aumento das tarifas dos serviços prestados pelas operadoras, compõe um quadro de extrema complexidade que dificulta vislumbrar o futuro do setor, o que limita a pesquisa ao se tentar prescrever um cenário assertivo para o desenvolvimento dos projetos de cooperação vindouros para o setor de telecomunicações.

Existe um ciclo virtuoso muito simples que explica o grau de existência de cooperação sob a ótica de mercado. Os arranjos cooperativos ocorrem para realizar pesquisas de transferência de tecnologia. As pesquisas ocorrem quando há demandas para novos produtos. Produtos ocupam e conquistam o mercado, e oferecem retorno ao seus fabricantes, quando existem consumidores habilitados potencialmente para o seu uso, ou seja, os consumidores devem ter, além de desejo, o poder econômico suficiente para adquiri-los. Então, quando os consumidores não dispõem de poder econômico não há desenvolvimento de inovação que poderia ser realizado em projetos de cooperação. Este ciclo constitui-se em um fator conjuntural limitador da pesquisa, que provavelmente tenha contribuído para a redução do número de projetos cooperativos articulados entre as empresas e os centros pesquisados no período de prospecção de dados, e que diminuiu a possibilidade de um número maior de análises na presente pesquisa.

Uma outra limitação havida na pesquisa foi a dificuldade que o pesquisador teve em obter dados por ocasião das visitas, notadamente na maioria das empresas e em um centro de

pesquisa. Compreende-se que por razões de confidencialidade e pela concorrência as empresas tenham que adotar um postura defensiva em relação à suas estratégias tecnológicas. No entanto, não é cabido a um centro de pesquisa, conhecido outrora por fomentar o desenvolvimento da pesquisa no País, dificultar ou sonegar informações não confidenciais que possam contribuir em pesquisas acadêmicas.

A pesquisa também está limitada aos estudos de casos realizados nas empresas e nos institutos de pesquisa analisados. Toda e qualquer generalização para outros arranjos cooperativos com outras empresas e com outros institutos de pesquisa poderá ser comprometida em razão de alterações na natureza, na perspectiva, e nas motivações daqueles arranjos; bem como nas alterações na configuração dos atores do setor e na realidade sócio-econômica do País.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ABINEE – Associação Brasileira da Indústria Elétrica e Eletrônica .Disponível em <http://www.abinee.org.br/informac/arquivos/index.htm#relat>. Acesso em 12 de janeiro de 2003
- ANPEI - Associação Nacional de Pesquisas e Desenvolvimento em Empresas Inovadoras. Disponível em < <http://anpei.locaweb.com.br/clip.asp?pub=301>>. Acesso em 14 de julho de 2003
- BELLOQUIM, Á. *CMM (Capability Maturity Model) com Metodologia* Disponível em <<http://www.es.sucesu.org.br/documentos>. Acesso em 08 de dezembro de 2002
- BRANCA TERRA, R.C.S.R. *A transferência de tecnologia em universidades empreendedoras – um caminho para a Inovação Tecnológica*. Rio de Janeiro, Qualitymark, 2001, 205 p
- CAMPANÁRIO, M. e REICHTUL, D. Políticas Públicas para Inovação no Setor de Telecomunicações. *Anais do XXII Simpósio de Gestão da Inovação Tecnológica*, 06-08 de novembro de 2002.
- CARAYANNIS, E. e ALEXANDER, J. e IOANNIDIS. Leveraging knowledge, learning, and innovation in forming strategic government-university-industry (GUI) R & D partnerships in the US, Germany and France. Washington: *Technovation*, vol 20, p 477-488, (2000).
- CARDOZO, R. Overcoming barriers to technology transfer from universities and public laboratories. VI IAMOT International Association for Management of Technology Glasgow, 1997
- CARVALHO, H.G. Cooperação com empresas: benefícios para o ensino. *In*: Instituto Brasileiro de Informação em Ciência e Tecnologia. *Interação Universidade Empresa*. Brasília. IBICIT, 1998. 389p.
- CASSIOLATO, J. E ALBUQUERQUE, E. M (1998) Cooperação empresa-universidade: uma revisão geral. *In*: Instituto Brasileiro de Informação em Ciência e Tecnologia. *Interação Universidade Empresa*. Brasília. IBICIT, 1998 Brasília. IBICIT, 1998. 389p.
- CERVO, A. L. e BERVIAN, P.A – *Metodologia Científica*. São Paulo: MAKRON Books, 1996, 184p.
- CLELAND, D. I. e IRELAND, L.R – *Gerência de projetos*. Rio de Janeiro: R&A Editores, 2002, 324p.

- CPqD. *Centro de Pesquisa e Desenvolvimento*. Disponível no site < <http://www.CentroCharlie.br/>>. Acesso em 19 de janeiro de 2003.
- DAIM, T.; KOCAOGLU, D. F. *Technology Acquisition in the US Electronics Manufacturing Industry*, Management of Technology, Sustainable Development and Eco-Efficiency, 1998.
- DOODY, K. J – Implementing a corporate-university relations program. *Research. Technology Management*, p 42-46, september-october 2001.
- DORES, A.M.B. Telecomunicações: O Novo Cenário. *Revista do BNDES*, Rio de Janeiro, v. 6, n. 11, p. 215-252, jun. 1999.
- DRUCKER, P. *Sociedade pós-capitalista*. São Paulo: Pioneira, 7ª edição.1999.
- ETZKOWITZ H. e WEBSTER, A. e GEBHARDT, C. TERRA, B. R. C. The future of the university and the university of the future: evolution of ivory tower to entrepreneurial paradigm. *Research Policy*, vol 29, p 313-330, 2000.
- FIGUEIREDO, P.N. Mudança organizacional e desenvolvimento local de tecnologia: panorama de uma interação. *Cadernos de Gestão Tecnológica*. São Paulo: CYTED, PGT/USP, n.º 33, 1996.
- GEISLER, E. Intersector technology cooperation: hard myths, soft facts. *Technovation*, vol 17, p 309-320 (1997).
- GIL, A.C. *Métodos e Técnicas de Pesquisa Social*. São Paulo. Atlas, 1994, 205p.
- GIL, A.C. *Como elaborar projetos de pesquisa*. São Paulo. Atlas, 2002, 175p.
- GEUNA, A. Determinants of university participation a in EU-funded R&D cooperative projects. *Research Policy*, p 677-687, 1998.
- GUERREIRO, R.N. *O cenário das telecomunicações no Brasil*. Disponível em <<http://www.anatel.gov.br/Tools>> .Acesso em: 16 de novembro de 2002.
- HANSECLEVER, L. CASSILATO, J.E. Capacitação empresarial tecnológica brasileira e transferência de tecnologia. *Anais do XXI Simpósio de Gestão de Inovação Tecnológica. São Paulo*, 17-20 de novembro de 1998.
- HOLANDA, G.M. LOURAL C.A, MARTINS, R.. B. Método e inovação no contexto de planejamento de serviços de telecomunicações. *Anais do XXII Simpósio de Gestão da Inovação Tecnológica*, 06-08 de novembro de 2002.

- KERZNER, H.- *Project Management: A Systems Approach to Planning, Scheduling and Controlling* (3rd Edition). New York. Van Nostrand, Reinhold, 1989.
- JAIN, R.K, TRIANDIS, H.C. *Managemente of research and developmenet organizations*. A Wiley - Interscience Publication. Portland. 1997, 316p.
- KERZNER, H. *Gestão de projetos - as melhores práticas*. Porto Alegre. Bookman, 2002, 519p.
- KOTLER, P. *Administração de Marketing*. 6^a edição. São Paulo. Atlas. 1998, 676p.
- KRUGLIANSKAS, I. *Tornando a pequena e média empresa competitiva*. Editora IEGE. São Paulo, SP. p. 137. 1996.
- KRUGLIANKAS, I. & GEISLER, E. – Managing Technology-Based Projects: a comparison of the practices of Brazil and the United States, *Engineering Management Journal*, vol.9, nº 3, September, 1997, p23-30
- LEONARD-BARTON, D. *Nascentes do Saber.*, Rio de Janeiro: Fundação Getúlio Vargas Editora, 1998.
- LÓPEZ, V. *How R&D is Changing*, The OECD OBSERVER, n. 213, 1998.
- LUDKE, M. e ANDRÉ, M.E.D. – *Pesquisa em Educação: abordagens qualitativas*. São Paulo: Atlas, 1986.
- MOTA, T. L. N. G.. *Revista Ciência da Informação - IBICT*, volume 28, n.º 1, 1999. Disponível em <http://www.ibict.br/cionline/280199/28019911.htm>. Acesso em 14 de novembro de 2002
- MALHOTRA, N. H. – *Pesquisa de Marketing: uma orientação aplicada*. Porto Alegre: Bookman, 2001.
- MAÑAS, A. V. – *Gestão de tecnologia e inovação*. Ética. São Paulo, 2001, 172p.
- MARCOVITICH, J. – Tecnologia e Competitividade. *Revista de Administração*, São Paulo, vol. 26(2), (abril-junho, 1991).
- MAXIMINIANO, A. C. A – *Introdução à Administração*. Atlas. São Paulo. 2000, 546p.
- MINISTÉRIO DA CIÊNCIA E TECNOLOGIA. MCT/Sepin. Disponível em <http://ce.mdic.gov.br/pd/>. Acesso em 12 de janeiro de 2003.
- NASCIMENTO, J.Q. *Panorâmica sobre "Telecom & TI" no Brasil*". Milão. 2002. disponível em <http://www.mc.gov.br/palestras.htm>. Acesso em 12 de dezembro de 2002.

- Motorola*. Disponível no site < <http://www.motorola.com/br/sobre/brasil.html>>. Acesso em 14 de janeiro de 2003.
- NAVARRE, C. & SCHAAN, J.I. Design of Project Management Systems from top Management's Perspective. *Project Management Journal*, nº 2, June, 1990.
- OCDE - Organização de Cooperação para o Desenvolvimento Econômico - Manual Oslo. 1996.
- NORTEL NETWORKS Disponível no site < http://www.nortelnetworks.com/corporate/index_pt.html>. Acesso em 14 de janeiro de 2003.
- PINTO, J.K. & SLEVIN, D.P – Project Success: definitions and measurement techniques. *Project Management Journal*, vol. XIX, nº 1. Feb, 1998.
- PIRES, J.C.L., DORES, A.B. Fusões e aquisições no setor de telecomunicações: características e enfoque regulatório, *Revista do BNDES*, Rio de Janeiro, vol. 7, nº 14, p. 179-228, dez. 2000.
- PLONSKI, G. A. *Cooperação empresas-universidade: um novo balanço prospectivo*. In: *Universidade Interação Empresa*. Brasília. IBICIT, 1998. p. 9-23.
- PLONSKI, G. A. *Fontes para Inovação Tecnológica in SBRAGIA, R et alii. Gestão da inovação para a competitividade empresarial brasileira no contexto de globalização da economia: O caso do setor de telecomunicações*. Mimeo, 119 páginas (dezembro/2000).
- PINTO, J.K. & SLEVIN, D P – *Project Success: definitions and measurement techniques*. *Project Management Journal*, vol. XIX, nº 1. Feb, 1998.
- PORTO, G. S. *A decisão empresarial de desenvolvimento tecnológico por meio da cooperação empresa-universidade*. Tese de Doutorado em Administração defendida na FEA/USP, São Paulo, 2000.
- PRABHU, G. N. Implementing university-industry joint product innovation projects. *Technovation*, vol. 19, p 495-505 (1999).
- PROJECT MANAGEMENT INSTITUTE, *A Guide to the Project Management Body of Knowledge – A (PMBOK ® Guide)*; ISBN 1880410222, *Project Management Institute*, 2000.
- RICHARDSON, R.J. *Pesquisa Social. Métodos e Técnicas*. 3ª ed. Atlas. São Paulo. 334p 1999.

- ROBIC, A.R & SBRAGIA, R -- Sucesso em Projetos de Informatização: Critérios de Avaliação e Fatores Condicionantes. *Economia & Empresa.*, vol. 2, n.º 3, jul-set, 1995, pp.4-16.
- ROQUE, W.R. *Escritórios de transferência de tecnologia: união da teoria com a prática.* 1998. Disponível em <http://www.radiobras.gov.br/ct/artigos/1998/artigo_120698.htm>. Acesso em 24 de novembro de 2002
- ROSENAU, Jr. M. D. -- *Successful Project Management* New York. Van Nostrand, Reinhold, p.15. 1992.
- ROUSSEL, P.A, SAAD, K.N, BOHLIN, N. *Pesquisa e desenvolvimento.* Editora Makron Books. São Paulo. 1992, 198p.
- RNP. Rede Nacional de Ensino e Pesquisa. Disponível em <<http://www.rnp.br/noticias/2003/not-030602a-coord1.html>> . Acesso em 14 de julho de 2003.
- SANT'ANDRÉ, R. M., GONÇALVES, C. A. e VEIGA, R. T. A Competição Emergente no Novo Cenário de Telecomunicações no Brasil. São Paulo, *Anais do XX Simpósio de Gestão da Inovação Tecnológica*, 17-20 de novembro de 1998.
- SANTOS, M.E.R. Gestão da Inovação na Universidade: a experiência da UFRGS. Seminário e proteção ao conhecimento - MINASTEC. Belo Horizonte, 2001. Disponível em <<http://www.fapemig.br/flp/eventos/Minastec-ufrgs.ppt>>. Acesso em 24 de novembro de 2002.
- SANTORO, M. C. e GOPALAKRISHNAN, S. The institutionalization of knowledge transfer activities within industry-university collaborative ventures. *Journal of Engineering and technology management*, vol 17, p 299-319, 2000.
- SARDINHA, R.C. CMM- *Capability Maturity Model.* Instituto de Matemática UFRJ. 2000. Disponível em <<http://www.dee.ufrj.br/~schneide/cs/2000/1/trab/al24.doc>>. Acesso em 11 de janeiro de 2003.
- SEGATTO-MENDES, A. P. *Teoria de agencia aplicada à análise das relações entre os participantes dos processos de cooperação tecnológica universidade-empresa.* Tese de Doutorado em Administração defendida na FEA/USP, São Paulo, 2001.
- SEGATTO-MENDES, A. P. A cooperação universidade-empresa como uma das tendências para o crescimento tecnológico das organizações. *Anais do XXXVII Congresso Latino-Americano de Escolas de Administração -CLADEA.* Porto Alegre, 22 a 25 outubro 2002.

- SELLTIZ, C. et alli. *Métodos de Pesquisa nas Relações Sociais*. Herder, São Paulo, 1974.
- SBRAGIA, R et alii. *Gestão da inovação para a competitividade empresarial brasileira no contexto de globalização da economia: O caso do setor de telecomunicações*. Mimeo, 119 páginas, dezembro de 2002.
- SILVA, P.G; RICCO, M.F.F. Gestão de P&D no centro técnico aeroespacial - normas como ferramentas. *Anais do XXI Simpósio de Gestão de Inovação Tecnológica. São Paulo*, 17-20 de novembro de 1998.
- SILVA, C. G e MELO, L.C.P. Ciência, Tecnologia e Inovação: desafio para a sociedade brasileira. *Livro Verde*. Ministério das Ciências e Tecnologia/Academia Brasileira de Ciências. Brasília, 2001.
- SOUZA, J.G. *Interação Universidade-Indústria e o planejamento educacional da instituição acadêmica*. Tese de Doutorado defendida em dezembro de 2000 na Faculdade de Educação da Universidade Estadual de Campinas.
- VASCONCELLOS, E. et alli. *Gerenciamento da Tecnologia: Um instrumento para a competitividade empresarial*. Editora Edgard Blücher. São Paulo. 1992
- VEDOVELLO, C. Firms' R & D activity and intensity and university-enterprise partnerships. *Technological Forecasting and Social Change*, vol. 58, p.215-226 (1998)
- YIN, R. K. - *Case Study Research - Design and Methods*. Sage Publications Inc., USA, 1990.
- ZIMMERER, T.W. & YASIN, M.M - A Leadership Profile of American Project Managers. *Project Management Journal*, March. 1998, pp. 31-38.
- World Telecom*. As 100 maiores das telecomunicações 2002. IDG ComputerWorld do Brasil. 2002.

ANEXO I

**ROTEIRO PARA ENTREVISTA SEMI-ESTRUTURADA NAS EMPRESAS E
NOS INSTITUTOS DE PESQUISA**

ANEXO 1 - Roteiro para entrevista semi-estruturada nas empresas e nos Institutos de Pesquisa

Este questionário é parte do projeto de dissertação com o tema “Os mecanismos de interface na cooperação empresa universidade no setor de telecomunicações”, que serviu como roteiro nas entrevistas semi-estruturadas com os responsáveis pelo desenvolvimento de projetos de cooperação empresa-institutos de pesquisa no setor de telecomunicações.

O presente instrumento de pesquisa está dividido em 04 blocos, descritos a seguir:

- 1. MOTIVAÇÃO PARA A COOPERAÇÃO** – objetiva coletar informações sobre a existência de aspectos indutores e facilitadores que levam os responsáveis por P&D e transferência de tecnologia a estabelecer de modo favorável projetos em cooperação empresa-universidade no setor de telecomunicações.
- 2. PRÉ-CONDIÇÕES PARA A REALIZAÇÃO DE PROJETOS EM COOPERAÇÃO** – objetiva coletar informações que indiquem fatores cuja existência tornam-se condicionantes preliminares para a indução da cooperação empresa-universidade no setor de telecomunicações.
- 3. MODELOS DE GESTÃO EXISTENTES NA COOPERAÇÃO EMPRESA-UNIVERSIDADE** – objetiva coletar informações a respeito da estrutura dos modelos de gestão, dos mecanismos de transferência de tecnologia, do gerenciamento dos contratos dos projetos, do papel dos gerentes de projetos e da política de patentes.
- 4. DIFICULDADES E BARREIRAS PARA A COOPERAÇÃO** – objetiva coletar informações que identifiquem a existência de dificuldades e barreiras para a cooperação empresa-universidade no setor de telecomunicações.

I. MOTIVAÇÃO PARA A COOPERAÇÃO

- a. Na sua opinião, o que leva a sua empresa (ou o instituto de pesquisa) a estabelecer cooperação empresa-universidade no setor de telecomunicações?
- b. Qual é a importância dos fundos de financiamento e dos incentivos fiscais para a decisão de cooperação?
- c. Sua empresa (instituto) leva em consideração os resultados econômico-financeiros de projetos cooperativos anteriores para a decisão de uma nova cooperação?
- d. Qual é a importância da possibilidade de atualização de conhecimentos das pessoas envolvidas no projeto na decisão pela cooperação?
- e. Sua empresa (instituto) leva em consideração a possibilidade de acesso e incorporação de informações acadêmicas relevantes no estabelecimento dos arranjos cooperativos?
- f. Qual é o impacto do reconhecimento do meio empresarial para a decisão de cooperação?
- g. Como o Sr (a) avalia a possibilidade de redução de gastos de P&D em razão da existência de cooperação?
- h. Como sua empresa (instituto) avalia a possibilidade de distribuição de riscos na decisão pela cooperação empresa-universidade?
- i. Quais os principais riscos que são levados em consideração na opção pela cooperação, e como eles são contornados?
- j. Qual é o grau de importância atribuído pela sua empresa (instituto) à possibilidade de melhorias no desenvolvimento de produtos e processos para a decisão de cooperação?
- k. Quais motivos que levam sua empresa (instituto) a buscar melhorias no desenvolvimento de produtos e processos?

2. PRÉ-CONDIÇÕES PARA A REALIZAÇÃO DE PROJETOS EM COOPERAÇÃO

- a. Na sua opinião, quais são as pré-condições necessárias para a realização de projetos em cooperação entre institutos de pesquisa e as empresas de telecomunicações?
- b. Qual é a postura da alta direção da empresa (instituto) em relação à cooperação?
- c. O Sr (a) acredita que a necessidade de obtenção de tecnologia própria por parte de sua empresa (instituto) tem contribuído para a aproximação e/ou busca de parcerias externas?
- d. Qual é a influência de experiências bem sucedidas em projetos cooperativos envolvendo empresas e institutos de pesquisa para o estabelecimento de novos arranjos cooperativos no setor de telecomunicações?
- e. O sucesso dessas experiências é usado em sua empresa (instituto) como catalisadores de novos arranjos cooperativos?

3. MODELOS DE GESTÃO EXISTENTES NA COOPERAÇÃO EMPRESA-UNIVERSIDADE

- a. Quais os mecanismos existentes para a cooperação entre o instituto de pesquisa e as empresas de telecomunicações?
- b. Qual é o impacto do formalismo desses mecanismos na transferência de tecnologia?
- c. O planejamento tecnológico de sua empresa (instituto) leva em consideração o estabelecimento de projetos de cooperação?
- d. Em caso positivo, como esses projetos são planejados?
- e. Que critérios são usados na decisão para a escolha de projetos?
- f. Como são definidos os objetivos dos projetos?
- g. Quais são os mecanismos de seleção dos projetos de cooperação?
- h. Como são elaborados os cronogramas de acompanhamento de projetos, e qual é o seu nível de detalhamento?
- i. Quais os procedimentos para avaliação e desempenho técnico de um projeto de cooperação?

- j. Os projetos, como um todo, são descritos por meio de uma estrutura de divisão de trabalho?
- k. Sua empresa (instituto) possui uma organização formal e estruturada para a equipe de projetos de cooperação?
- l. A estrutura de gestão de um projeto cooperativo é mesma dos demais projetos tecnológicos desenvolvidos pela empresa? Em caso negativo
- m. Quais são as diferenças entre as duas estruturas de gestão?
- n. Que tipo de estrutura organizacional é mais adequado para o desenvolvimento dos projetos de cooperação realizados ou para aqueles que se encontram em andamento?
- o. Que características pessoais são levadas em consideração para a seleção dos times/equipes de projetos?
- p. Qual é o papel do gestor de projetos na cooperação dentro de sua instituição?
- q. Qual é o grau de autonomia que é dado ao gestor de projetos de cooperação em sua empresa (instituto)?
- r. Quais habilidades, conhecimentos e atitudes são fundamentais para o gestor de projetos, que contribuem para o sucesso do projeto?
- s. Como são identificados e alocados recursos materiais para os projetos de cooperação?
- t. Existe um sistema de informações da gerência de projetos que dá ênfase ao monitoramento das interfaces organizacionais, técnicas e interpessoais?
- u. Em sua empresa (instituto) existe um desenho de políticas, procedimentos e metodologias de gerência de projetos que facilita a aproximação na cooperação?
- v. Sua instituição mantém pessoal responsável pelo gerenciamento de assuntos legais, de controles financeiros e operacionais nos contratos de parceria estabelecidos?
- w. Qual é a postura de sua instituição em relação às cláusulas contratuais que possibilitam alterações e ajustes no desenvolvimento de produtos ou processos ao longo do projeto?
- x. Existe um mecanismo de controle da aplicação dos recursos financeiros alocados nas diferentes fases dos projetos de cooperação?
- y. Existe um mecanismo efetivo de avaliação da atmosfera cultural da organização durante o desenvolvimento do projeto?
- z. Em caso positivo, quais os principais pontos considerados nesses mecanismos?
- aa. Sua empresa (instituto de pesquisa) possui algum mecanismo de acompanhamento ou de controle dos projetos estabelecidos?

- bb. Sua empresa (instituto de pesquisa) possui algum mecanismo de implementação para os projetos já concluídos, ou em fase final de conclusão?
- cc. Que mecanismos de transferência de tecnologia são utilizados, de modo que haja sinergia e benefícios mútuos aos parceiros envolvidos na cooperação?
- dd. Existe um mecanismo que possa identificar a avaliação dessa satisfação, ou seja, que revele a percepção da empresa dos benefícios gerados pela cooperação?
- ee. Qual é o nível de satisfação que sua instituição possui em relação aos resultados dos projetos de cooperação?
- ff. Sua instituição possui uma política de patentes capaz de proteger a propriedade industrial dos produtos considerados modelos de utilidade regulados pela Lei Federal 9279 de 14 de maio de 1996, que trata de direitos e obrigações relativos à propriedade intelectual? Em caso positivo, como esta política funciona?
- gg. Na sua opinião, a política de registro de software trás algum tipo de consequência para o desenvolvimento de produtos e processos em sua instituição?

4. DIFICULDADES E BARREIRAS PARA A COOPERAÇÃO

- a. Quais as principais dificuldades que sua instituição encontra no desenvolvimento de projetos de cooperação no setor de telecomunicações?
- b. Qual é a atitude de sua instituição em relação à incerteza de sucesso dos projetos de cooperação?
- c. Os contratos de parceria estabelecidos têm garantido clareza em relação à confidencialidade e manutenção de sigilo?
- d. Como o Sr (a) avalia a transparência entre os participantes potenciais de um projeto de cooperação no setor de telecomunicações?
- e. Que medidas o Sr (a) sugere para aumentar o envolvimento das pessoas e aumentar a percepção de transparência entre os participantes potenciais da cooperação?
- f. Qual (is) a(s) consequências que as exigências burocráticas de natureza legal podem provocar à cooperação?
- g. Como a duração prolongada de um projeto afeta a cooperação no setor de telecomunicações?