

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

DANIEL FELIPE DA SILVA

**SISTEMA LOCAL DE INOVAÇÃO:
ESTUDO DE CASO LACTEC - INSTITUTO DE TECNOLOGIA PARA O
DESENVOLVIMENTO**

CURITIBA

2009

Indicação da Linha de Pesquisa

Linha de Pesquisa Indicada
() Planejamento e Políticas Públicas
(X) Governança Pública e Desenvolvimento

As Agências de Inovação das IES públicas no Paraná como fomentadoras do desenvolvimento por meio do Empreendedorismo

Vinicius Machado Mikosz
Universidade Federal do Paraná
viniciusmikosz@gmail.com

Resumo:

A atual Constituição Federal, em seu artigo 207, destaca o papel das Universidades em atender as necessidades e suprir os problemas da comunidade na qual estão inseridas por meio do tripé indissociável entre ensino, pesquisa e extensão. Também se refere ao papel da Universidade como agente de desenvolvimento econômico da cidade em que atua, do estado ou até mesmo do país. Essa responsabilidade pode ser ainda mais acentuada quando falamos das Universidades Públicas que são financiadas por recursos estatais.

Este estudo buscará identificar as Agências de Inovação das instituições de ensino superior (IES) do Paraná e analisar, por meio de indicadores, o impacto de suas ações e atividades na fomentação do desenvolvimento local, principalmente, por meio do empreendedorismo e da inovação.

Baseando-se, sobretudo, nas atividades de empreendedorismo por meio de incubadoras e, também, da gestão de propriedade intelectual e da transferência de tecnologia, espera-se perceber o quão a forma de atuação dessas agências são significativas e impactantes para o desenvolvimento local.

Palavras Chave: Agências de Inovação, Empreendedorismo, Instituições Públicas de Nível Superior do Paraná, Micro e Pequenas Empresas, Desenvolvimento Local.

1. Relevância e Atualidade do Tema

A Constituição Brasileira de 1988, em seu art. 207, a Lei de Inovação (Lei nº 10.973/2004) e a recente Lei de Inovação do Paraná (Lei nº 17314 /2012, regulamentada pelo Decreto nº 7359/2013) constituem importantes incentivos para que os setores públicos de ciência e tecnologia e o setor produtivo, em parcerias, possam priorizar o desenvolvimento e o progresso a partir de ações conjuntas para a correspondente produção de pesquisas e de tecnologias (DIAS, 2014; FIGUEIREDO, 2008).

Apesar da moderação na atividade econômica brasileira no período recente, o segmento das micro e pequenas empresas continua apresentando números significativos para a economia brasileira e para o desenvolvimento do Brasil. Segundo dados do “Anuário do Trabalho na Micro e Pequena Empresa – 2013”, divulgado pelo Sebrae, entre 2002 e 2012, verificou-se aumento de 30,9% no

número de estabelecimentos das MPEs e de quase 100% no número de empregos formais gerados por estes. Em 2012, havia cerca de 6,3 milhões de estabelecimentos de micro e pequenas empresas no Brasil, gerando um total de aproximadamente 16,2 milhões de empregos nessas empresas.

As universidades são consideradas o espaço ideal para o desenvolvimento e transferência do conhecimento, da tecnologia e da inovação, e passam a ser instituições de importante conexão com o este setor produtivo. Segundo o Reitor da Universidade Católica de Brasília, professor Dr. Afonso Galvão, a Universidade é uma ponte de ligação com a sociedade e possui um compromisso grande com o desenvolvimento local (UCB, 2014).

Baseado neste contexto, as Universidades têm criado mecanismos para cada vez mais atuarem de forma eficaz, eficiente e efetiva no ambiente em que estão inseridas. Assim surgem as agências de inovação e empreendedorismo dentro das principais IES. O entendimento da atuação, dos resultados e dos impactos gerados por elas, tornam-se de fundamental importância para a definição de estratégias de articulações da relação entre universidades e empresas para o desenvolvimento econômico da nossa sociedade por meio do empreendedorismo.

2. Aderência à Linha de Pesquisa do Programa

Governança Pública e Desenvolvimento - Desenvolvimento Econômico e Empreendedorismo - mecanismos de desenvolvimento tecnológico nas micro e pequenas empresas.

Conforme a linha supracitada, as pesquisas recentes mostram que o perfil das atividades empreendedoras inovadoras e de base tecnológica são essenciais para promover o tão desejado desenvolvimento econômico. Entender e acompanhar o papel e os resultados das “Agências de Inovações”, inseridas nos contextos das universidades públicas, corrobora para o enriquecimento da relação entre meio acadêmico, inovação, empreendimentos, desenvolvimento e atendimento dos objetivos da sociedade (sustentabilidade).

3. Problema, Objetivos e Metodologia

Lygia Lumia Pupatto (2009), ex-Secretária de Estado da Ciência, Tecnologia e Ensino Superior do Paraná, reforça o imperativo e a importância do sistema de ensino superior para a articulação entre o mundo do conhecimento, mais especificamente da produção acadêmica, e o mundo da produção capaz de dar conta das especificidades e lógicas próprias de cada realidade. Coloca também a

necessidade de contemplar a diversidade e a complexidade das instituições que moldam essas realidades: empresas e as universidades.

Surgida desta necessidade e fortemente calçada em uma sociedade do conhecimento, as Agências de Inovação são encontradas nas principais Universidades do país.

Fundamentando-se, principalmente, nas atividades de empreendedorismo por meio de incubadoras e, também, na gestão de propriedade intelectual e na transferência de tecnologia, como objetivo geral, espera-se mensurar e compreender, por meio de indicadores, o quão a forma de atuação dessas agências são significativas e impactantes para o desenvolvimento local.

Essa problemática e o objetivo geral desdobram-se em alguns outros entendimentos específicos:

- Pesquisar a fundamentação teórica a respeito das agências de inovação, do empreendedorismo e de desenvolvimento local;
- Identificar as agências de inovação das IES públicas do estado do Paraná;
- Identificar e analisar as principais linhas de atuação dessas agências;
- Identificar e avaliar empresas incubadas e já graduadas por cada agência;
- Buscar indicadores que relacionem a atuação das agências com as empresas incubadas e já graduadas por ela.

Como sustentação, baseado em pesquisas bibliográficas, será apresentada uma fundamentação teoria a respeito das temáticas agências de inovação, incubação, empreendedorismo e desenvolvimento local.

Para atendermos a questão, primeiramente, por meio de uma pesquisa exploratória e descritiva, com a busca e organização de materiais das “Agências de Inovação”, serão identificadas e apresentadas as principais formas de atuações das pertencentes às IES públicas localizadas no estado do Paraná.

Utilizando-se como população as “Agências de inovação” das Universidades Públicas do Estado do Paraná, por meio de questionários com abordagem preponderante quantitativa, serão levantados uma série de indicadores a respeito de suas empresas incubadas, empresas graduadas, patentes e transferências de tecnologia, com o objetivo de analisar e entender o desempenho dessas agências na promoção do desenvolvimento local por meio do empreendedorismo.

4. Fundamentação Teórica

Para Pereira, Melo, Dalmau e Harger (2009), a criação de uma Agência de Inovação é considerada uma importante ação na interface de um novo modelo de

Universidade, alinhada com as necessidades da sociedade e com as tendências de um mundo globalizado. Além disso, defendem que, por meio dessas “Agências”, além de aprofundar suas relações com a sociedade, num exemplo vivo de retorno ao que dela recebe, a Universidade poderá, a partir desse ato, contribuir significativamente para o desenvolvimento do parque industrial de seus países. Desse modo, coloca-se à disposição do segmento empresarial de micro, pequenas, médias e grandes empresas todo o conhecimento científico e tecnológico resultante de suas pesquisas.

Como demonstram os dados do RAIS 2013 (Relatório Anual de Informações Sociais), essas pequenas e micro empresas são peças fundamentais para a estrutura econômica brasileira e para o emprego. Em 2012, as MPEs responderam, em média, por 99% dos estabelecimentos, quase 52% dos empregos formais de estabelecimentos privados não agrícolas do país e cerca de 40% da massa de salários paga aos trabalhadores destes estabelecimentos. Seguindo o movimento de formalização de toda a economia, cresceu também os empregos com carteira de trabalho assinada, assim como o rendimento médio real recebido (SEBRAE, 2013).

Analisando os sites das principais Agências da Inovação das principais Universidades Públicas do Estado do Paraná, podemos perceber que elas atuam praticamente sobre três frentes: no empreendedorismo por incubação de empresas, na proteção da propriedade intelectual e no auxílio a transferência de tecnologias.

A Anprotec (Associação Nacional de Entidades Promotoras de Empreendimentos Inovadores) define incubadoras de empresas como entidades promotoras de empreendimentos inovadores que tem por objetivo oferecer suporte a empreendedores para que eles possam desenvolver ideias inovadoras e transformá-las em empreendimentos de sucesso (ANPROTEC, 2014). Para isso, oferece infraestrutura e suporte gerencial, orientando os empreendedores quanto à gestão do negócio e sua competitividade, entre outras questões essenciais ao desenvolvimento de uma empresa. Zaluski (2014) defende que essas incubadoras, como medida de fortalecimento e de difusão do empreendedorismo no meio acadêmico, desempenham um papel fundamental, tanto na redução de mortalidade de micro e pequenas empresas, como na promoção do empreendedorismo na comunidade.

A Agência de Inovação da UTFPR aponta que a proteção da propriedade intelectual é a forma de proteção conferida aos bens intelectuais, àqueles decorrentes da criatividade e do intelecto humano. Lobosco, Moraes e Maccari (2011) afirmam que a importância das universidades para as políticas de inovação,

na era de uma sociedade do conhecimento, não está só no ensino e na pesquisa, mas também na proteção legal dos resultados das pesquisas universitárias e à sua transposição para valores econômicos.

O auxílio na transferência de tecnologia é definido, pela Agência de Inovação da UFPR, como o processo em que uma tecnologia inovadora é disponibilizada para os setores produtivos da sociedade. As agências, dentro das universidades, buscam assegurar que o conhecimento científico e tecnológico produzido na própria universidade esteja ao alcance de tais setores da sociedade, a fim de que sejam desenvolvidas aplicações práticas a partir dos resultados das investigações científicas realizadas na Instituição, agregando para o desenvolvimento local.

5. Impactos e Resultados Esperados

Oliveira, Carvalho e Corrêa (2013) destacam o papel do Estado em promover o bem comum de seus entes por meio de ações executivas e de políticas de governo, com atenção especial para a governança, governabilidade e sustentabilidade pública. Esses conceitos levantam a questão da transparência/evidenciação (*disclosure*) e a responsabilidade de prestação de contas (*accountability*) para melhor gestão e aplicação dos recursos públicos.

A atuação das Agências de Inovação das Universidades Públicas do Estado do Paraná, na fomentação do empreendedorismo para o desenvolvimento local, não deixa de ser uma intervenção direta do próprio Estado perante a sociedade. Como integrantes de Universidades Públicas, essas agências acabam por utilizar recursos públicos: estruturas físicas, tecnológicas, conhecimento, financeiras, humana, etc.

Como resultado do estudo, espera-se extrair informações, por meio de indicadores das agências de inovação das IES públicas localizadas no Paraná e das empresas por elas incubadas, que permitam a emissão de um parecer do quão o trabalho dessas agências são realmente significativas e impactantes para o desenvolvimento local. Em posse dessas informações, caso cabível e oportuno, poderão ser revistas as formas de atuações dessas agências trazendo a discussão da melhor aplicabilidade de recursos e da gestão da coisa pública.

6. Referências Bibliográficas

ANPROTEC. Conceito de incubadoras e parques. Disponível em: <<http://anprotec.org.br>>. Acesso em: 22 set. 2014.

BRASIL. Constituição (1988). Constituição da República Federativa do Brasil. Brasília, DF: Senado, 1988.

DIAS, C. M. C. Sustentabilidade Paranaense via Lei de Inovação. *Gazeta do Povo*, Curitiba, 7 abr. 2014. Disponível em: <<http://www.gazetadopovo.com.br/blogs/giro-sustentavel/sustentabilidade-paranaense-via-lei-de-inovacao/>>. Acesso em: 08 out. 2014.

FIGUEIREDO, M. D. Resenha: - Empreendedorismo, Inovação e Incubação de Empresas – Lei da Inovação - (Emanuel Leite - 2006). *Revista de Administração Contemporânea*, v. 12, n. 1, p. 257-259, 2008. Disponível em: <<http://www.anpad.org.br/rac>>. Acesso em: 28 set. 2014.

LOBOSCO, A.; MORAES, M. B.; MACCARI, E. A. Inovação: uma análise do papel da Agência USP de Inovação na geração de propriedade intelectual e nos depósitos de patentes da Universidade de São Paulo. *Revista de Administração da UFSM*, v. 4, n. 3, art. 6, p. 406-424, 2011. Disponível em: <<http://www.spell.org.br/>> . Acesso em: 07 out. 2014.

OLIVEIRA, A. G.; CARVALHO, H. A.; CORRÊA, D. P. Governança Pública e Governabilidade: Accountability e Disclosure possibilitadas pela Contabilidade Aplicada ao Setor Público como instrumento de sustentabilidade do Estado. *Revista de Educação e Pesquisa em Contabilidade*, v. 7, n. 1, p. 91-104, 2013. Disponível em: <<http://www.spell.org.br/>> . Acesso em: 10 out. 2014.

PARANÁ. Secretaria de Estado da Ciência, Tecnologia e Ensino Superior. *Ciência e tecnologia e o desenvolvimento: elementos para a construção de políticas de integração das instituições de ensino superior com a sociedade*. Curitiba: SETI, 2009.

PEREIRA, M. F.; MELO, P. A.; DALMAU, M. B.; HARGER, C. A. Transferência de conhecimentos científicos e tecnológicos da universidade para o segmento empresarial. *Revista de Administração e Inovação*, v. 6, n. 3, art. 139, p. 128-144, 2009. Disponível em: <<http://www.anpad.org.br/rac>>. Acesso em: 02 out. 2014.

SERVIÇO BRASILEIRO DE APOIO ÀS MICRO E PEQUENAS EMPRESAS. *Anuário do trabalho na micro e pequena empresa: 2013*. Disponível em: <http://www.sebrae.com.br/Sebrae/Portal%20Sebrae/Anexos/Anuario%20do%20Trabalho%20Na%20Micro%20e%20Pequena%20Empresa_2013.pdf>. Acesso em: 21 set. 2014.

UNIVERSIDADE CATÓLICA DE BRASÍLIA. Disponível em: <<http://www.ucb.br/textos/2/1539/InovacaoEEmpreendedorismoPorMeioDaUniversidade/>>. Acesso em: 18 set. 2014.

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ. Disponível em: <<http://www.inovacao.ufpr.br>>. Acesso: em 20 set. 2014.

UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ. Disponível em: <<http://www.utfpr.edu.br/estrutura-universitaria/pro-reitorias/prorec/diretoria-da-agencia-de-inovacao-1>>. Acesso em: 20 set. 2014.

ZALURSKI, P. R. O papel das Incubadoras de empresas no desenvolvimento de projetos inovadores em Universidades. Disponível em: <<http://www.administradores.com.br/artigos/carreira/o-papel-das-incubadoras-de-empresas-no-desenvolvimento-de-projetos-inovadores-em-universidades/80440/>>. Acesso em: 24 set. 2014.

DANIEL FELIPE DA SILVA

**SISTEMA LOCAL DE INOVAÇÃO:
ESTUDO DE CASO LACTEC – INSTITUTO DE TECNOLOGIA PARA O
DESENVOLVIMENTO**

**Monografia apresentada ao Curso de
Graduação em Ciências Econômicas, Setor de
Ciências Sociais Aplicadas da Universidade
Federal do Paraná.**

Orientador: Prof. Dr. Fábio Dória Scatolin

CURITIBA

2009


TERMO DE APROVAÇÃO

DANIEL FELIPE DA SILVA

SISTEMA LOCAL DE INOVAÇÃO:
ESTUDO DE CASO LACTEC – INSTITUTO DE TECNOLOGIA PARA O
DESENVOLVIMENTO

Monografia aprovada no Curso de Graduação em Ciências Econômicas, Setor de Ciências Sociais Aplicadas da Universidade Federal do Paraná.

Orientador:


Prof. Dr. Fábio Dória Scatolin
Departamento de Economia, UFPR.


Prof. Dr. Demian Castro
Departamento de Economia, UFPR.


Prof. Dr. Walter Tadahiro Shima
Departamento de Economia, UFPR.

Curitiba, 07 de julho de 2009.

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1 - TRIPÉ DE GERAÇÃO DE CONHECIMENTO	12
FIGURA 2 - FLUXO DE INTERAÇÃO DE CONHECIMENTO EMPRESA X UNIVERSIDADE.....	14
FIGURA 3 - SEQÜÊNCIA MODELO LINEAR.....	19
FIGURA 4 - O MODELO INTERATIVO NO PROCESSO DE INOVAÇÃO.....	21
FIGURA 5 - FORMAÇÃO DO CONSELHO DE ADMINISTRAÇÃO LACTEC.....	30
FIGURA 6 - ORGANOGRAMA LACTEC.....	33

LISTA DE QUADROS

QUADRO 1 - CRONOLOGIA DA CULTURA TÉCNICA DO PARANÁ.....	38
QUADRO 2 - RELACIONAMENTOS DO LACTEC COM OUTRAS EMPRESAS.....	43

SUMÁRIO

1.	INTRODUÇÃO	7
2.	REFERENCIAL TEÓRICO	9
2.1.	SISTEMAS NACIONAIS DE INOVAÇÃO	9
2.2.	IMPORTÂNCIA DAS UNIVERSIDADES E CENTROS DE PESQUISA NOS SNIs	14
2.3.	RELAÇÃO LINEAR E INTERATIVA NA GERAÇÃO DE INOVAÇÃO	17
3.	LACTEC – INSTITUTO DE TECNOLOGIA PARA O DESENVOLVIMENTO	23
3.1.	A HISTÓRIA DO LACTEC	23
3.2.	CARACTERÍSTICAS DO LACTEC	26
3.2.1.	Apresentação do LACTEC	26
3.2.2.	Os Departamentos e Conselhos do LACTEC	29
4.	PARTICIPAÇÃO DO LACTEC NO DESENVOLVIMENTO PARANAENSE	34
4.1.	RETROSPECTO DA ECONOMIA PARANAENSE	34
4.2.	A PARTICIPAÇÃO DO INSTITUTO NA COPEL	35
4.3.	A PARTICIPAÇÃO DO INSTITUTO NO PROCESSO DE GERAÇÃO DE CONHECIMENTO NO PARANÁ	36
4.4.	CENTRO TECNOLÓGICO INDUSTRIAL DO SUDOESTE PARANAENSE	41
5.	A INTERAÇÃO DO LACTEC COM UFPR E OUTRAS EMPRESAS	42
5.1.	INTERAÇÃO DO LACTEC COM OUTRAS EMPRESAS	42
5.2.	INTERAÇÃO DO LACTEC COM A UFPR	45
6.	CONCLUSÃO	47
	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	49

1. INTRODUÇÃO

As teorias econômicas vêm, principalmente a partir da década de 1980, enfatizando a importância da ciência e tecnologia para o desenvolvimento econômico dos países. Podemos citar diversos Autores os quais concentram seus estudos em pesquisas que buscam identificar a relação existente o desenvolvimento tecnológico dos diversos países e seu crescimento econômico, como Richard Nelson e Bengt-Ake Lundvall. Dentro deste contexto destaca-se o papel desempenhado pelas universidades, centros de pesquisa, empresas e governo no processo de geração de conhecimento, que através da interação entre estes atores formam os chamados Sistemas Nacionais de Inovação (SNIs).

O processo dinâmico de interação entre os atores dos SNIs, transforma suas funções básicas. As universidades e institutos de pesquisa que sempre tiveram a formação de mão de obra qualificada e pesquisa básica seu único objetivo, passam também a serem responsáveis pelo processo de geração tecnologia aplicada. Assim como empresas, que por sua vez, aplicam seus conhecimentos práticos e investimentos no desenvolvimento e aperfeiçoamento de suas tecnologias e processos.

Em 1982, através de uma parceria entre os interesses da COPEL – Companhia Paranaense de Energia e a UFPR – Universidade Federal do Paraná, é inaugurado o LAC – Laboratório Central de Eletrotécnica e Eletrônica que depois passaria a chamar-se LACTEC – Instituto de Tecnologia para o Desenvolvimento. Uma instituição com laboratórios não apenas voltados para a realização de ensaios, mas também um núcleo pensante para o desenvolvimento e aperfeiçoamento de tecnologias, em um momento específico da história do Paraná de transformação de sua infra-estrutura, onde o Estado e a COPEL enfrentavam grandes desafios tecnológicos.

O LACTEC, por tratar-se de uma instituição formada por interesses entre uma empresa e universidade é caracterizado pelo objetivo de geração de conhecimento e inovação. Historicamente, conforme será abordado em tópico específico, as interações entre a COPEL e a UFPR representaram avanços significativos para ambas instituições e conseqüentemente para o Paraná. Assim, o presente trabalho tem o objetivo de descrever a formação histórica e a estrutura do LACTEC, destacando sua importância como participante do Sistema Local de

Inovação no Paraná analisando as formas de interação deste Instituto com outros atores do Sistema de inovação na geração de conhecimento.

O presente trabalho será dividido em quatro capítulos, além de introdução (primeiro capítulo) e conclusão (sexto capítulo). O capítulo dois abordará discussão teórica referente ao tema Sistemas Nacionais de Inovação, importância das Universidades e Centros de Pesquisa nos SNI's e modelo interativo no processo de geração de inovação, enfatizando-se a importância do conhecimento no desenvolvimento econômico dos países. Através de pesquisa documental, o trabalho fará no capítulo três uma descrição histórica e institucional do LACTEC, bem como no capítulo quatro, onde destacará a importância do instituto no desenvolvimento da infra estrutura paranaense. No capítulo cinco o trabalho analisará as formas de interação do LACTEC com outros atores do Sistema de Inovação (UFPR e Empresas) através de respostas de questionários aplicados a pesquisadores e dirigentes do Instituto nos trabalhos de Ferreira (2006) e Cascaes (2005).

2. REFERENCIAL TEÓRICO

2.1. SISTEMAS NACIONAIS DE INOVAÇÃO

Na década de 1970, frente ao baixo crescimento econômico dos países mais avançados e o desenvolvimento do Japão, estimulou-se o debate quanto à capacitação tecnológica dos países industrializados. Esta abordagem identificou a atividade inovadora da firma como elemento central de análise do progresso técnico, enfatizando-se a ação coordenada dos diferentes atores, quais sejam universidades, empresas, instituições de pesquisa e órgãos governamentais. Christopher Freeman (1987) na obra *technology and Economic Performance: Leassons from Japan*, permitiu estabelecer uma relação entre taxa de crescimento econômico e geração de inovação tecnológica. (SBICCA, 2006, p. 415-448)¹.

A discussão sobre o tema inovação, assim ganhou força com outros autores, destacando-se, Richard Nelson (1990) e Bengt-Ake Lundvall (1992), os quais passaram a ser referência nos trabalhos sobre Sistemas Nacionais de Inovação – SNI. (SBICCA, 2006, p. 415-448).

É de consenso comum entre economistas, entretanto, que o conceito de “Sistemas Nacionais de Inovação” já havia sido pensado por Friedrich List em seu trabalho “*National System of Political Economy*” de 1841. Seu conceito de “Sistemas Nacionais de Produção” levava em conta um vasto conjunto de instituições nacionais incluindo as pessoas envolvidas na educação e formação, bem como infra-estruturas, como redes de transporte de pessoas e mercadorias (FREEMAN, 1995). Referindo-se ao sistema de produção, List apontou para a necessidade da construção de infra-estruturas nacionais e de organizações das instituições, a fim de promover o acúmulo de "capital mental" e utilizá-lo para estimular o desenvolvimento da economia.

Sistema Nacional de Inovação pode ser caracterizado como a interação de um conjunto de instituições públicas e privadas (como empresas produtivas com seus laboratórios de P&D; universidades e centros de pesquisa; instituições de ensino em geral; sistema financeiro capaz de apoiar o investimento em inovação; sistemas legal e de normatização; mecanismos de seleção de mercado; governos

¹ SBICCA, A.; PELAEZ, V. Sistema de Inovação. In: PELAZ, V.; SZMRECSÁNYI, T. Economia da Inovação Tecnológica. São Paulo, SP. Ed. Hucitec (2006).

em suas diversas instâncias; instituições e procedimentos de coordenação entre agentes heterogêneos) envoltas por uma complexa rede de coordenação, que contribuem nos âmbitos micro e macroeconômico para o desenvolvimento e a difusão de novas tecnologias. Esta interação e aprendizado coletivo atuam gerando conhecimento e inovações, fundamentais para aumento da competitividade das nações, essenciais para aumento de renda e melhoria da qualidade de vida da população. Neste contexto, expressões como “novos conhecimentos”, “informações”, “capacitações humanas” e “competências tecnológicas nacionais” se traduzem como pontos chave para o desenvolvimento econômico de uma nação.

Existem vários estudos empíricos que mostram a relação entre geração de conhecimento e tecnologia com o crescimento econômico dos países, que convergem à Nova Teoria do Conhecimento, a qual defende que o crescimento da economia local é resultado da geração de tecnologia gerada pela acumulação de conhecimento e informações. (MUELLER, 2006; PLUMMER *et al.*, 2005; ACS *et al.*, 2005; VARGA *et al.*, 2004)².

Considerando que o processo de geração de conhecimento é diretamente relacionado ao crescimento econômico dos países, torna-se claro a importância de uma política governamental de incentivo ao desenvolvimento da cultura técnica.

Nelson (2000), afirma:

Of course much of the current interest in national system of innovation reflects a belief that the innovative prowess of national firms is determined to a considerable extent by government policies. Above I identified two features of the national environment in which firms live that seem to affect their ability and incentives to innovate profoundly, and which are central responsibilities of government in all of the countries in our sample: the education of the work force and the macroeconomic climate.

O Governo, como administrador de política voltada para o desenvolvimento técnico, atua no incentivo às instituições de pesquisa e às Universidades, conforme destacado por Nelson (2000):

Scholars of innovation now understood that, in many sectors, publicly supporter research at the universities and in public laboratories is an important part of the sectorial innovation system. A substantial share of the

² Citados por: CERRÓN, A. **SISTEMAS NACIONAIS DE INOVAÇÃO: Um estudo de caso da relação universidade – empresa no Estado do Paraná.** Curitiba, 2008. 145 f. Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento Econômico) Programa de Pós Graduação em Economia, Setor de Ciências Sociais Aplicadas, Universidade Federal do Paraná.

funding of such institutions goes into fields directly connected with technological or industrial needs – fields like agronomy, pathology, computer science, materials science, and chemical and electrical engineering.

A inovação pode ser caracterizada como o processo pelo qual as firmas aprendem e introduzem novas práticas, produtos e processos inéditos para elas. Esta inovação é gerada por um processo interativo entre diversos atores como firmas, agências governamentais, universidades, institutos de pesquisa e instituições financeiras. Assim a inovação é uma questão de produção de novos conhecimentos ou combinação de conhecimentos já existentes de novas maneiras, bem como sua difusão e utilização.

Conforme definido por Lundvall (2003):

The definition of 'innovation' is broader. Innovation is seen as a continuous cumulative process involving not only radical and incremental innovation but also the diffusion, absorption and use of innovation. Second, a wider set of sources of innovation is taken into account. Innovation is seen as reflecting, besides science and R&D, interactive learning taking place in connection with ongoing activities in procurement, production and sales.

Podemos relacionar três atores principais nesta rede de interação: as empresas, universidades e centros de pesquisa e o governo formando um verdadeiro tripé onde cada ator possui uma importância diferente no sistema de geração de conhecimento e conseqüentemente de inovação. As universidades e centros de pesquisa possuem o papel fundamental de pesquisa básica (não necessariamente objetivando a produção comercial) e também aplicada. As empresas possuem o papel, principalmente, de pesquisa aplicada, dedicada a geração de inovação para aplicação comercial. As empresas, portanto, orientam suas pesquisas objetivando o lucro, ao contrário das universidades. O estado é o ator que coordena o sistema, estimulando a geração de tecnologia, definindo as diretrizes de seu funcionamento, e estabelecendo uma política voltada à P&D (pesquisa e desenvolvimento) com objetivo de crescimento econômico. A integração conjunta destes atores provoca um efeito de complementaridade estimulando o progresso tecnológico. (SBICCA, 2006, p. 415-448)

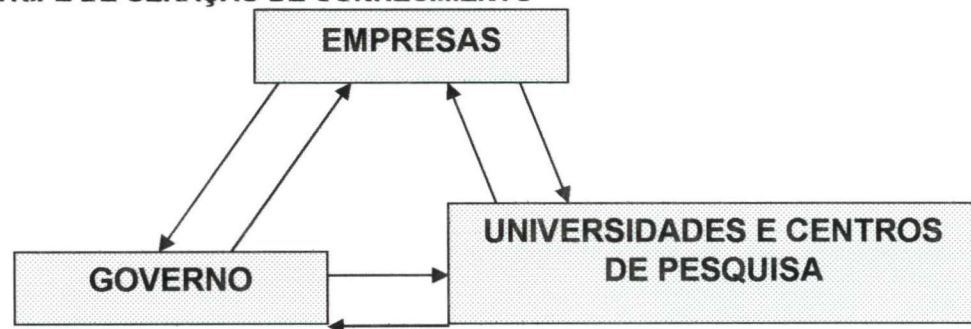
Cerrón (2008) descreve o papel de cada ator relacionado no processo de geração de conhecimento:

Em primeiro lugar cabe um papel central às firmas, cuja sobrevivência e expansão dependem, em muitos setores, da inovação tecnológica. São elas, por definição, as que estão obrigadas a vasculhar as demandas do mercado e a responder, através da inovação, à concorrência interna e externa. Essas firmas mantêm fortes relações como fornecedores de equipamentos ou de insumos que em muitos casos são também a principal fonte do progresso técnico. Há um fluxo inter-setorial de inovações que ajuda a compreender a dinâmica tecnológica da estrutura produtiva. Por outro lado, existem agentes públicos e privados especializados em atividades de pesquisa científica e tecnológica que não respondem diretamente aos incentivos do mercado. Esses agentes respondem a estímulos que em parte são originados no âmbito puramente científico e tecnológico (os paradigmas científico e tecnológico) e em parte são originados no mundo econômico. Por suas características, representam o *loci* de esforços em P&D em áreas em que há falhas de mercado, como tem sido discutido (entre outras) pela teoria dos bens públicos e da informação imperfeita.

Segundo Leydesdorf (2001): *“The “Triple Helix” thesis is that university-industry-government network relations are the key to knowledge-based economic development in a broad range of post laissez-faire capitalist and post-socialist societies.”*

A Figura 1 abaixo ilustra o tripé de relacionamento entre os atores participantes do processo de geração de conhecimento:

FIGURA 1 - TRIPÉ DE GERAÇÃO DE CONHECIMENTO



Fonte: Elaboração própria.

Inicialmente, cada Ator possui uma função específica definida pela sua área de atuação. As Universidades e centros de pesquisa seriam fornecedores de ciência básica, não necessariamente aplicada, as Empresas desenvolveriam pesquisa aplicada para utilização no mercado, e o governo como coordenador do sistema estimulando o processo de geração de tecnologia.

No tripé de geração de conhecimento, os atores ultrapassam suas funções básicas, onde cada instituição passa, cada vez mais, a assumir a função de outra.

Leydesdorf (2001), destaca que:

A transformation in the functions of university, industry, and government, the “triple helix,” is taking place as each institution can increasingly assume the role of the other. The Triple Helix thesis states that the knowledge infrastructure can be explained in terms of these changing relationships. Arrangements and networks among the three institutional spheres provide input and sustenance to science-based innovation processes. In this new configuration, academia can play a role as a source of firm-formation, technological, and regional development, in addition to its traditional role as a provider of trained persons and basic knowledge³

Conforme Leydesdorf (2001).

A transformation in the functions of university, industry, and government is taking place as each institution can assume the role of the other. Under certain circumstances, the university can take the role of industry, helping to form new firms in incubator facilities. Government can take the role of industry, helping to support these new developments through funding programs and changes in the regulatory environment. Industry can take the role of the university in developing training and research, often at the same high level as universities.

Ainda referindo-se à interação entre os atores, Lundvall (2003) destaca que:

The relationships may be seen as carriers of knowledge and interaction as processes where new knowledge is produced and learnt. This assumption reflects the stylized fact that neither firms and knowledge institutions nor people innovate alone. Perhaps the most basic characteristic of the innovation system approach is that it is ‘interactionist’.

Neste relacionamento entre os atores, temos a aprendizagem como fator chave no processo de inovação. A aprendizagem não necessariamente precisa ocorrer através da educação formal ou da pesquisa em P&D. Podendo ocorrer através do aumento da eficiência das operações de produção (*learning by doing*); do aumento da eficiência do uso de sistemas complexos (*learning by using*); e do envolvimento entre produtores e usuários dos produtos (*learnig by interacting*). Torna-se claro, portanto, a importância dos relacionamentos de interação entre aqueles que fornecem e os que utilizam a tecnologia.

Na geração do conhecimento devemos destacar, também, a importância de fatores como aspectos culturais, históricos, estruturas econômicas e institucionais específicas de cada região, como elementos que proporcionam a transmissão mais fácil do conhecimento. Dessa forma a proximidade geográfica é um fator importante

³ Leydesdorff refere-se a “triple helix” como o tripé de geração de conhecimento Universidade x Empresa x Governo destacado neste trabalho.

nas relações entre os atores para geração do conhecimento. Assim a liberação de mercados de capitais e fluxos de comércio internacional, o desenvolvimento de sistemas de comunicações mundiais não diminui a importância dos sistemas produtivos locais. (LUNDVALL, 1993)

A geração de conhecimento torna-se, portanto, elemento chave para o desenvolvimento nacional. Porém a geração de conhecimento não é suficiente para o desenvolvimento da economia, para isto é necessário que o conhecimento possua a capacidade de comercialização e exploração dos mesmos, ou seja, transformar o conhecimento em produtos comercializáveis, e processos aplicáveis para a realidade. Resumidamente, que o conhecimento torne-se inovação, ou seja, aplicação prática e viável do conhecimento gerado.

2.2. IMPORTÂNCIA DAS UNIVERSIDADES E CENTROS DE PESQUISA NOS SNIs

Todos os atores presentes no SNI têm papel importante no processo inovativo. Destaca-se, porém, a grande relevância das Universidades e Centros de Pesquisa na geração de conhecimento.

Nos SNIs é possível identificar fluxos bidirecionais de informação e conhecimento entre as empresas e Universidades / Centros de Pesquisa. Neste contexto, as Universidades e Centros de pesquisa transferem conhecimento desenvolvido nas diversas áreas científicas às empresas, que transformam esses conhecimentos em novos bens, serviços e processos. As empresas, por sua vez, acumulam a experiência prática da utilização dessas inovações que fornecem as demandas para novas pesquisas científicas. Forma-se, portanto um fluxo de conhecimentos entre estes dois tipos de atores no SNI.

FIGURA 2 - FLUXO DE INTERAÇÃO DE CONHECIMENTO EMPRESA X UNIVERSIDADE



As Universidades sempre tiveram a função básica de formação de indivíduos críticos e com boas capacidades para o trabalho. Lundvall (2003) enfatiza uma nova função para as Universidades onde o papel da geração de inovação possui uma importância crescente na nova Economia do Conhecimento.

In all parts of the world, universities are exposed to a growing pressure to change. This is caused by the emergence of new relationship between the economic dynamics and the production of knowledge as well as by policy and administrative initiatives finding their rationale in interpretations of these changes. In this paper, an attempt is made to specify some of the new challenges, and suggest appropriate responses. Under the heading 'the learning economy changes in the context of universities' are identified. One important conclusion is that traditional modes of organization, characterized by sharp and rigid borders between disciplines and isolation from the society at large are being challenged and alternatives have to be developed. Another conclusion is that strategies of alliance and networking have become a key factor behind the success of universities. A third conclusion is that the universities' most significant contribution to society and the economy will remain well educated graduates with critical minds and good learning skills.

“Essa adaptação, além de ter se tornado fundamental para o setor privado, passou a influenciar o papel das universidades. Sua função, além do ensino, estendeu-se também à produção e à divulgação de resultados de pesquisa básica e aplicada. Por isso, as universidades são consideradas tradicionalmente como fonte principal de inovações e mudança tecnológica.” (HAASE, 2005)

As relações entre as Empresas e Universidades / Centros de pesquisa podem ocorrer de diversas formas, bilateralmente, com uma empresa cooperando com uma universidade, ou multilateralmente, onde todo o setor produtivo interage com as universidades e centros de pesquisa. Um exemplo em uma pequena região, é uma universidade interagindo com um Arranjo Produtivo Local de pequenas empresas. Estas interações podem envolver quantias financeiras ou não, e podem ocorrer de forma espontânea, ou ocorrer através de estímulos governamentais.

Exemplos de formas de integração podem ser: pesquisas tecnológicas em parceria; prestação de serviços de cunho tecnológico; parceria no suporte financeiro para o desenvolvimento de teses; serviço de resposta rápida de informação tecnológica; consultorias das instituições de C&T para as empresas; implantação e gestão de núcleos de desenvolvimento de tecnologia em parceria; compartilhamento de equipamentos; discussão curricular por meio de mesas redondas; encontros para

intercâmbio de informações com recrutadores de pessoal; sistematização e suporte à contratação de estagiários; estágios de professores nas empresas; atividades com ex-alunos que estão em atividade na indústria; utilização do estágio, enquanto disciplina; criação de incubadoras e parques tecnológicos; programa de educação continuada; cursos de extensão e cursos extraordinários; programa de educação à distância; criação de Núcleos de Inovação Tecnológica (NIT's); centros de transferência de tecnologia; centros de desenvolvimento de inovações; feiras industriais; centros de aconselhamento tecnológico; comitês de fomento às tecnologias chave; serviço de acompanhamento jurídico às empresas; centros de capacitação tecnológica de fornecedores; troca informal de conhecimentos e informações entre empresas e instituições de C&T; participação de empresário(s) no conselho de administração das universidades; estabelecimento de conselho de empresários como função consultiva; visitas dos dirigentes das instituições de C&T às empresas; destaque a empresários que se melhor se relacionam com instituições de C&T. (MUELLER, 2006; CARVALHO, 1997; FIORI, 2001; PIETROVSKI, 2002; RAPINI *et. al.*, 2006b; FARIA, 2003)⁴

Os tipos de interações são influenciados pelas características de cada país e as variadas estruturas de SNI's e depende, também, da infra-estrutura nacional de C&T.

A idéia de que cabe apenas às empresas o papel de liderança no processo de geração de inovação pelo fato de que conhecimentos podem ser gerados pela prática e que tendem a residir com quem utiliza a inovação não tem fundamento. Nesta cadeia de relacionamento há casos onde as próprias universidades e centros de pesquisa trataram da pesquisa, criação e implantação de novas tecnologias no mercado, visto que a interação entre ciência e tecnologia tem mão-dupla. (NELSON, 1999)

Leydesdorf (2001) destaca que:

In this new configuration, industry is no longer considered as a separate institutional sphere from the university to which the knowledge has to be "transferred". Industry itself is now increasingly present within academia, potentially co-constitutive of the knowledge production process. Note that in

⁴ Citado por: CERRÓN, A. **SISTEMAS NACIONAIS DE INOVAÇÃO: Um estudo de caso da relação universidade – empresa no Estado do Paraná.** Curitiba, 2008. 145 f. Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento Econômico) Programa de Pós Graduação em Economia, Setor de Ciências Sociais Aplicadas, Universidade Federal do Paraná.

an asymmetrical way, the university through these institutional innovations is also co-constitutive of its industrial environment.

No Sistema Nacional de Inovação também deve ser destacado o papel das universidades e centros de pesquisa como formadoras tanto de técnicos e mão de obra em geral, quanto de pessoal especializados em P&D e capazes de lidar com problemas associados ao próprio processo tecnológico e inovativo das empresas.

Conforme Leydesdorf (2001):

Industrial economists have typically argued that if one looks at innovation one always sees entrepreneurship and industry, and that is true. But in the case of a system of innovation, one can also see a knowledge infrastructure derived from universities (Narin et al., 1997). The university assumes this role not only as a supplier of knowledge and human capital, but as another "industrial actor" creating intellectual property and co-shaping new firms.

Leydesdorff (2001) destaca o papel das Universidades na formação contínua de estudantes e pesquisadores:

The comparative advantage of the university is that the knowledge-base is continuously developed because there is a flow through of students on the higher-education side. As one technology transfer officer said in an interview, "Each year I have 3,000 potential new inventors." That number was the annual intake of the university (Etzkowitz, 1986). Even though the professors may want to keep their graduate students on as cheap labor, sooner or later, they will graduate and others will enter. In fact, much of the training model at the graduate level involves senior graduate students passing on their knowledge of how to run the research equipment to the junior graduate students and then finding new problems to work on. If there is ever a break or gap in funding, the professor's research program can be destroyed. He or she may no longer know how to work the equipment, such is the extent of dependence on a flux of graduate students.

2.3. RELAÇÃO LINEAR E INTERATIVA NA GERAÇÃO DE INOVAÇÃO

Até a década de 1980 e principalmente de 1990, havia um entendimento que o processo de geração de inovação trata-se de um modelo linear onde as instituições de P&D eram vistas como principal fonte de geração de conhecimento. Assim o processo de inovação seria uma simples seqüência partindo de investimento em ciência básica para o crescimento econômico, passando pela ciência aplicada, desenvolvimento tecnológico e posterior comercialização. (LUNDVALL, 2003)

Para Stokes (2005), esta crença no modelo linear pode ser atribuída em grande parte a Vannevar Bush. No final de 1944, um ano antes do término da Segunda Guerra Mundial, Franklin D. Roosevelt pediu a Bush (na época diretor do *Office of Scientific Research and Development*) que elaborasse um relatório o qual tentasse prever o papel da ciência em tempos de paz. Neste relatório, Bush identifica a diferença entre “pesquisa básica” e a “pesquisa aplicada”:

Para Bush a pesquisa básica é a geradora de conhecimento técnico, porém não pode ser pensada com fins práticos. A pesquisa aplicada utiliza conhecimentos gerados pela ciência básica para atribuí-los fins práticos. (STOKES, 2005):

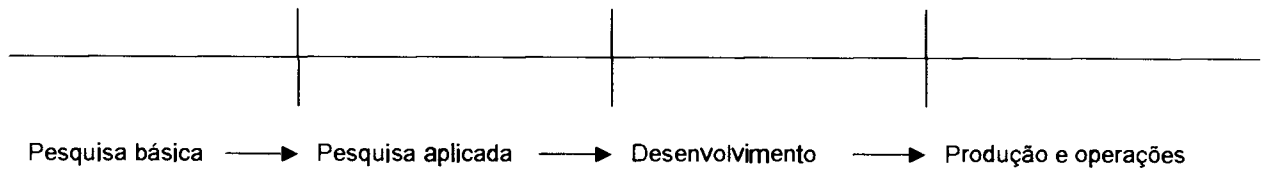
Num estilo que lembra Francis Bacon, Bush resumiu suas premissas em duas máximas, cada uma delas modelada na forma de uma afirmação a respeito da pesquisa básica – um termo que ele criou. A Primeira era de que “a pesquisa básica é realizada sem se pensar em fins práticos”. Embora isso soe como uma definição, e freqüentemente tenha sido assim considerada, Bush ainda acrescentava que a característica definidora da pesquisa básica reside na sua contribuição ao conhecimento em geral e ao entendimento da natureza e de suas leis. Seu primeiro cânone obre a pesquisa básica ainda espremia a crença de que a criatividade da ciência básica seria perdida se fosse constrangida por um pensamento prematuro sobre a utilidade prática. Bush via uma tensão inerente entre o entendimento e o uso como metas da pesquisa e, por extensão, uma separação natural entre as categorias da pesquisa básica e da pesquisa aplicada, derivadas de tais metas. Com efeito, ele chegou até a endossar uma espécie de Lei de Gresham da pesquisa, segundo a qual “a pesquisa aplicada invariavelmente expulsa a pesquisa pura” se as duas forem misturadas.

O entendimento de Bush coincide com o modelo linear, onde a pesquisa básica leva à pesquisa aplicada e ao desenvolvimento, e em seguida à produção, formando uma seqüência linear de geração de inovação. (STOKES, 2005):

Enquanto a primeira máxima de Bush fundamentou a versão estática do paradigma do pós-guerra, a segunda lançou as bases para a versão dinâmica. “A pesquisa básica,” escreveu ele, “é a precursora do progresso tecnológico.” Com isso, expressou a crença de que, se a pesquisa básica por apropriadamente isolada de curto-circuitos decorrentes de considerações prematuras sobre sua utilidade, ela provará ser uma remota, porém poderosa, geradora do progresso tecnológico, à medida que a pesquisa aplicada e o desenvolvimento forem convertendo as descobertas da ciência básica em inovações tecnológicas capazes de satisfazer toda a gama de necessidades da sociedade: econômicas, de defesa, de saúde e outras. A imagem, igualmente unidimensional, que veio representar essa versão dinâmica da visão do pós-guerra é a do conhecido “modelo linear”, com a pesquisa básica levando à pesquisa aplicada e ao desenvolvimento, e em seguida à produção ou a operações, segundo a inovação seja de produto ou de processo.

Representação gráfica do modelo linear:

FIGURA 3 - SEQÜÊNCIA MODELO LINEAR



Fonte: Stokes (2005)⁵

Neste modelo cada um dos estágios (pesquisa básica, pesquisa aplicada, desenvolvimento e produção) forma uma cadeia no qual cada um é dependente do estágio precedente.

Assim, no modelo linear, as pesquisas básicas efetuadas em universidades e centros de pesquisa são a base da geração de conhecimento. O investimento em P&D é, portanto, a única fonte de geração de inovações.

Conforme Stokes (2005), este entendimento não é observado analisando-se a experiência empírica: “A crença de que as metas do entendimento e do uso estão inerentemente em conflito e de que as categorias de pesquisa básica e da pesquisa aplicada são necessariamente separadas encontra-se ela própria sob tensão com a experiência real da ciência.”

Stokes (2005), referindo-se a estrutura em que existe a separação entre ciência pura e ciência aplicada:

Mas essa estrutura vem sendo submetida a fortes pressões, na medida em que às políticas às quais ela conduziu parecem menos adequadas às necessidades de uma nova época. Na verdade, as dúvidas a esse respeito têm surgido em todos os principais países industrializados. Ninguém mais acredita que um pesado investimento na ciência básica, pura, guiada apenas pela curiosidade, assegurará por si só a tecnologia exigida para competir na economia mundial e satisfazer toda gama de necessidades da Sociedade. A Grã-Bretanha, por exemplo, publicou em maio de 1993 um Livro Branco sobre política científica e tecnológica no qual se afirmava explicitamente que “O governo não acredita que seja suficiente apenas confiar no surgimento automático de resultados aplicáveis [a partir da ciência básica] que a indústria em seguida utiliza”. Em todos os países industrializados vem crescendo o interesse em atrelar a ciência à corrida tecnológica, e esse interesse contribui pra criar um ambiente receptivo a

⁵ STOKES, DONALD E. O Quadrante de Pasteur: a ciência básica e a inovação tecnológica; tradutor: José Emílio Maiorino. Campinas, SP: Editora Unicamp, 2005.

uma crítica fundamental da estrutura conceitual no pós-guerra para a reflexão sobre ciência e tecnologia.

Complementa, ainda, agora se referindo às metas de entendimento (aplicáveis à ciência básica) e as metas de uso (aplicáveis na ciência aplicada): “Embora uma grande quantidade de pesquisa seja inteiramente conduzida com base em uma ou outra das metas do entendimento e do uso, alguns estudos de grande importância têm mostrado que as sucessivas escolhas da pesquisa são influenciadas por ambas essas metas.” (STOKES, 2005)

Um exemplo destacado por Stokes (2005), comprovando esta afirmação refere-se diretamente à ciência econômica:

As ciências sociais também apresentam casos notáveis de avanços originados pelo desejo de estender o conhecimento básico e alcançar objetivos aplicados. Um exemplo insigne foi o desenvolvimento da teoria macroeconômica nas mãos de John Maynard Keynes e seus sucessores. Keynes desejava compreender a dinâmica da economia em um nível fundamental, mas também queria abolir a opressiva miséria da depressão econômica. Embora nosso entendimento da economia continue incompleto, e o crescimento sustentado tenha sido apenas parcialmente conquistado, não podemos deixar de notar a fusão de objetivos presente nessa linha de pesquisa de uma ciência social.

A pesquisa recente sobre as fontes do desenvolvimento econômico ilustra essa fusão de objetivos na pesquisa social voltada para a determinação de melhores práticas. Aqueles que trabalharam no campo do desenvolvimento econômico pretendiam elevar acima da linha da pobreza muitos dos povos da Terra, mas também procuravam entender as fontes do crescimento econômico em um nível fundamental. No trabalho de Arthur Lewis, um pioneiro no campo do desenvolvimento econômico cujas contribuições foram reconhecidas por um Prêmio Nobel, há uma lucidez digna de Pasteur com relação a ligação entre o entendimento e o uso. Originário do Terceiro Mundo, Lewis tinha um intenso desejo de ajudar a resolver os problemas econômicos enfrentados pelos países em desenvolvimento na época pós-colonial. Ao mesmo tempo, os estudantes do Terceiro Mundo que lotavam suas aulas em Manchester e Princeton praticamente imploravam por ferramentas para o desenvolvimento econômico que pudessem ser usadas por eles para melhorar a sorte de seus países, quando retornassem a seus lares. Ainda assim, Arthur Lewis só realizou sua mais importante contribuição para a economia do desenvolvimento, seu modelo bissetorial do desenvolvimento, investigando os mais profundos quebra-cabeças intelectuais da economia, como ele próprio descreveu em seu discurso de recepção do Prêmio Nobel.

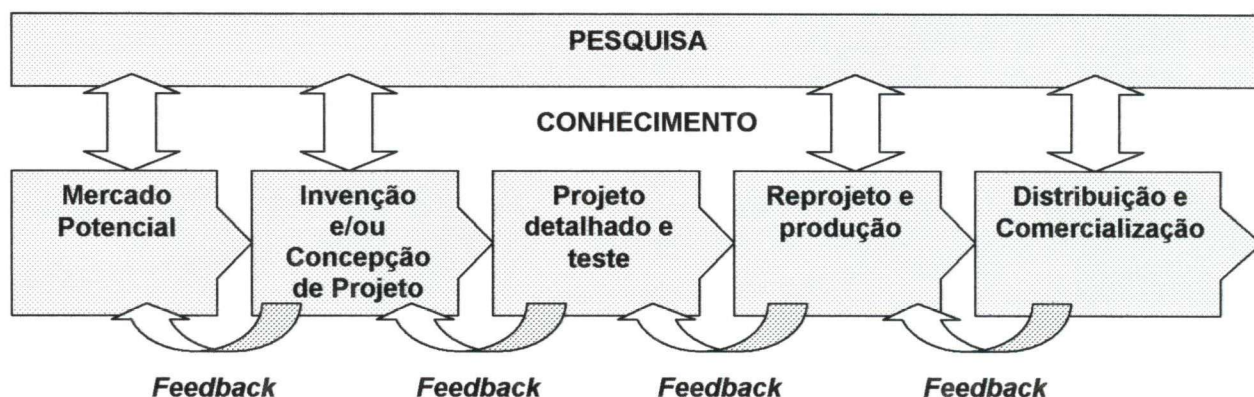
A Partir da década de 1980, este modelo foi contestado tanto por estudos empíricos quanto pelo desenvolvimento teórico. O modelo linear de inovação não era adequado para explicar o papel exercido pela geração de conhecimento no desenvolvimento tecnológico, pois se constatou que somente investimentos em P&D não levavam automaticamente ao desenvolvimento tecnológico e à viabilidade

econômica das inovações. Surge, assim um novo modelo, onde a geração de inovação é visto como um processo interativo. Conforme destacado por Lundvall (2003).

In the 80s, these assumptions were challenged both by theoretical developments and by empirical research. Today, there is general agreement among innovation scholars that one should rather regard innovation as an interactive process. All empirical studies show that a firm's interaction with suppliers, customers and knowledge institutions has become a necessary condition for successful innovation. New models of explanation stress the interaction between producers and users (Lundvall 1985) and that the interaction between scientific knowledge and technical innovation is characterized by complex feedback loops (Klinean Rosenberg).

As interações das empresas, consumidores, fornecedores com as instituições de pesquisa são condições necessárias ao processo inovativo. A interação entre conhecimento científico e inovação técnica é caracterizado por complexas relações de feedback. (LUNDVAL, 2003).

FIGURA 4 - O MODELO INTERATIVO NO PROCESSO DE INOVAÇÃO



Fonte: Grizendi (2005)

Também conclui-se, portanto, que o investimento em P&D vai ter diferentes efeitos dependendo da forma das ligações entre as empresas e instituições de pesquisa. Este modelo interativo também destaca a importância dos demandantes de tecnologia (no caso as empresas) para a geração de conhecimento e também as inovações realizadas pelas próprias empresas. Em muitos casos a geração de inovação pode surgir de conhecimento já existente para solucionar problemas decorrentes de atividades anteriores ou demandas vindas das empresas.

Importante destacar a relevância do nível das relações entre instituições de ciência e tecnologia e o setor produtivo. Quanto mais estreitas forem as relações entre tais atores, maior será a capacidade nacional ou local de absorção de conhecimentos científicos e tecnológicos para a assimilação de tecnologias externas ou mesmo para criação de novas. (Cerrón, 2008)

3. LACTEC – INSTITUTO DE TECNOLOGIA PARA O DESENVOLVIMENTO

O presente capítulo irá descrever o Instituto LACTEC – Instituto de Tecnologia para o Desenvolvimento – buscando resgatar sua formação histórica, características de funcionamento e estrutura atual.

3.1. A HISTÓRIA DO LACTEC

Embora a industrialização brasileira tenha se iniciado no final do século XIX, o surgimento de atividades de pesquisa tecnológica ocorreu somente após a Segunda Guerra Mundial, quando aconteceram mudanças importantes na estrutura sócio-econômica do país.

A partir dos anos 1960, o crescimento e a modernização na área tecnológica estimulou tanto o surgimento de novos cursos na área de ciências aplicadas quanto à instalação de laboratórios industriais, que exigiam grandes e constantes investimentos.

Neste contexto nasce em Curitiba, em 1982, o Laboratório Central de Eletrotécnica e Eletrônica (LAC), fruto de uma união entre Universidade Federal do Paraná (UFPR) e a Companhia Paranaense de Energia (COPEL).

A primeira experiência entre UFPR e COPEL ocorreu em 1959 com o Centro e Estudos e Pesquisas de Hidráulica e Hidrologia, criado na Universidade por iniciativa do professor de hidrologia, Pedro Viriato Parigot de Souza. (BOSCHILIA, 1997).

Neste período a COPEL enfrentava grandes desafios tecnológicos com a construção, simultânea, das usinas hidrelétricas de Capivari-Cachoeira e Foz do Chopim. Para a resolução de novos problemas que surgiam e a carência de recursos humanos na área de sistemas hídricos, a COPEL passou a contar com os trabalhos do Centro de Hidráulica – atualmente chamado de Centro de Hidráulica e Hidrologia Professor Parigot de Souza (CEHPAR). Em troca, a empresa passou a dar apoio sistemático ao CEHPAR que, devido à reduzida capacidade de investimento da UFPR, vinha sendo mantido com dificuldades. (BOSCHILIA, 1997).

A política de aproximação entre Universidade e a Empresa estreitou-se ainda mais, com a criação do Curso de Engenharia Elétrica na UFPR em 1964.

No início da década de 1970, a COPEL ampliava suas áreas de atuação, à medida que o Curso de Engenharia Elétrica se consolidava e novas necessidades surgiam com a criação de pólos industriais nas principais cidades do estado. Para acompanhar a evolução técnica dos sistemas implantados, através de ensaios que permitissem o adequado controle de qualidade de materiais e equipamentos, era necessário contar com modernos laboratórios de pesquisa que servissem tanto aos alunos do Curso de Engenharia da Universidade, quanto aos técnicos da COPEL e ao setor industrial paranaense. (BOSCHILIA, 1997).

Diante do sucesso da experiência do CEHPAR, a COPEL e a Universidade Federal do Paraná começaram a pensar em um novo empreendimento que envolvesse as áreas de eletrônica e eletrotécnica.

Na década de 1970 o Brasil vivia momentos do chamado “milagre econômico”. Os governos procuravam formas de criar uma base brasileira para produção de tecnologia. Nessa época a ELETROBRÁS (Centrais Elétricas do Brasil S.A.) já havia decidido criar um centro de pesquisas de energia elétrica, com o objetivo de prover suporte científico e tecnológico ao desenvolvimento do setor elétrico no país, e estava acertado a instalação deste laboratório no campus da Universidade Federal do Rio de Janeiro, na Ilha do Fundão. O processo de implantação do futuro Centro de Pesquisas de Energia Elétrica (CEPEL) foi deflagrado em 1972.

Diante da instalação da CEPEL o então Presidente da COPEL, Arturo Andreoli, juntamente com o engenheiro também da COPEL, Clodoveu Holzmann, elaboraram um esboço de um laboratório com as especificações de: um laboratório de alta tensão, um laboratório de eletrônica e um laboratório de materiais, viabilizado em parceria com a Universidade Federal do Paraná. (BOSCHILIA, 1997).

No processo de implantação do projeto já se salientava que o laboratório, apesar de seu caráter industrial deveria constituir-se num centro de pesquisas, no qual também seriam proporcionadas condições muito favoráveis à iniciação e ao aperfeiçoamento do pessoal técnico nas áreas industriais da eletricidade e eletrônica. Além disso, enfatizava ainda que seria utilizado por todas as concessionárias de energia elétrica do sul do Brasil, ressaltando os aspectos que o Laboratório contribuiria para a evolução tecnológica e para a melhoria das condições do ensino de nível superior. (BOSCHILIA, 1997).

Em julho de 1977 foi celebrado o convênio entre COPEL e UFPR para a criação do Laboratório Central de Eletrotécnica e Eletrônica (LAC), cuja inauguração se deu em nove de março de 1982. (BOSCHILIA, 1997).

De acordo com os termos do convênio, os objetivos do Laboratório a ser implantado estavam centrados no tripé: COPEL, Universidade e setor industrial. A instalação de um Laboratório de Eletrotécnica e Eletrônica em Curitiba era justificada face às necessidades de:

- a) propiciar melhores condições de ensino e pesquisa na Universidade, para os alunos de graduação nas modalidades de Eletrotécnica e Telecomunicações, dos cursos de pós-graduação em vias de criação, bem como para desenvolver pesquisa no campo da Engenharia Elétrica e Eletrônica, que conduzam ao desenvolvimento tecnológico regional;
- b) atender a COPEL na realização de testes industriais nos equipamentos empregados nos seus Sistemas Elétricos, de Telecomunicações e Controle Supervisor;
- c) prestar apoio ao parque industrial da região, mediante controle de qualidade e participação em pesquisas para o desenvolvimento de novos produtos e processos.⁶

Na inauguração do Laboratório foram enfatizados os benefícios que a construção do LAC traria à Universidade por caracterizar-se como um centro de aprimoramento dos acadêmicos de engenharia da UFPR. Esse acesso se daria pela implantação de uma cadeira, no currículo do Curso de Engenharia Elétrica, inteiramente destinada a aulas práticas no LAC, a partir de 1983.

Pensado inicialmente como uma instituição voltada para o atendimento às diversas áreas da COPEL, da Universidade e do setor industrial, o LAC precisou rever sua forma de atuação algum tempo depois da inauguração. Em meados dos anos 1980 o país vivia um crítico processo de recessão econômica que se refletia em todas as áreas e, particularmente, nas instituições de pesquisa. (BOSCHILIA, 1997).

Desta forma, o LAC teve de voltar-se preferencialmente ao atendimento de empresas de energia elétrica, as quais apresentavam alta dependência de soluções tecnológicas nas áreas de eletrotécnica, eletrônica e de materiais. Assim, o apoio à Universidade e o atendimento a terceiros seria feito a partir das competências tecnológicas adquiridas nas soluções dos problemas típicos das empresas de energia elétrica, em particular da COPEL. Os trabalhos do laboratório que antes

⁶ BOSCHILIA, R., ARCANJO, L. Lac – Quinze Anos Vencendo Desafios em Tecnologia. Ed Capital Ecológica, Curitiba (1997).

deste período estavam, em sua maior parte, voltados principalmente para execução de experimentos e ensaios no atendimento a terceiros, passaram a se voltar para a elaboração de trabalhos de pesquisa. (BOSCHILIA, 1997).

Em 1993 devemos destacar também a implantação do SIMEPAR (Sistema Meteorológico do Estado do Paraná), criado através de um convênio assinado entre a COPEL e o IAPAR (Instituto Agrônômico do Paraná), ligado à Secretaria da Agricultura. No acordo caberia ao IAPAR prover os recursos necessários e à COPEL coordenar e administrar, através do LAC, a instalação operação e manutenção do SIMEPAR.

Se até o início da década de 1990 o Laboratório atuava como centro cativo da COPEL e, naquele contexto, não apresentava problemas referentes a recursos para sua manutenção, ante a tendência, neste período, de privatização das empresas estatais surgiu a dúvida de quem ficaria com o LAC caso a COPEL fosse privatizada.

Diante desta possível mudança, muda-se a filosofia do Laboratório, passando a direcionar-se mais para o mercado, para resultados e pesquisa aplicada, dando maior importância a recursos obtidos através de trabalhos para outras empresas além da COPEL.

A preocupação com a privatização da COPEL no final dos anos 1990 e nos primeiros anos do século XXI levaram o governo do Estado a desligar o LAC e o CEHPAR da COPEL, criando no ano de 1997 o LACTEC – Instituto de Tecnologia para o Desenvolvimento – de maneira a unir esses dois institutos, mais o Laboratório de Materiais e Estruturas –LAME, criado em 1994. (BOSCHILIA, 1997).

Em 1999, o LACTEC se tornou centro de pesquisa independente e auto-sustentável, constituído juridicamente como Organização da Sociedade Civil de Interesse Público – OSCIP.

3.2. CARACTERÍSTICAS DO LACTEC

3.2.1. Apresentação do LACTEC

O LACTEC (Instituto de Tecnologia para o Desenvolvimento) é uma instituição voltada principalmente para o desenvolvimento de tecnologias. Sua área de atuação é a eletrônica, eletricidade, engenharia de materiais, recursos hídricos,

estruturas civis, mecânica e emissões de poluentes, tecnologia da informação, serviços em energia elétrica, meio ambiente e engenharia química.

Foi fundado como uma parceria da COPEL – Companhia Paranaense de Energia - e a UFPR – Universidade Federal do Paraná, além é claro, do Governo do Estado do Paraná pelo fato da COPEL tratar-se de uma empresa estatal.

Atualmente, é uma empresa auto-sustentável, atendendo diversos clientes além da COPEL. Seus atuais associados são: ACP – Associação Comercial do Paraná; COPEL – Companhia Paranaense de Energia; IEP – Instituto de Engenharia do Paraná; FIEP – Federação das Indústrias do Estado do Paraná e a UFPR – Universidade Federal do Paraná.

O LACTEC - Instituto de Tecnologia para o Desenvolvimento - é um centro de pesquisa tecnológica, sem fins lucrativos, auto-sustentável, que por meio de soluções tecnológicas contribui e promove o desenvolvimento econômico, científico e social, preservando e conservando o meio ambiente.

Como entidade auto-sustentável, o LACTEC obtém recursos pela venda de projetos de Pesquisa e Desenvolvimento e de outros serviços tecnológicos. É responsável por todas as suas despesas com recursos humanos, instalações e demais custos necessários para sua operação, não estando vinculado, financeiramente, a nenhuma empresa privada, nem órgão ou empresa pública.

Foi certificado, no ano 2000, pelo Ministério da Justiça, através da Lei 9.790, como O.S.C.I.P.(Organização da Sociedade Civil de Interesse Público), que lhe permite, dentre outros desenvolvimentos, o de parceria com o setor público através da dispensa do processo licitatório.⁷

O LACTEC atua na execução de pesquisa e desenvolvimento de tecnologias, compreendendo projetos de pesquisa aplicada, desenvolvimento experimental e engenharia do produto; no desenvolvimento de protótipos, processos e sistemas de base tecnológica; na execução de ensaios e análises para certificação de produtos, processos, componentes e sistemas; efetua estudos sobre fomento, demanda, especificação, aplicação e oferta de tecnologia, engenharia básica e serviços técnicos especializados; assessoria e consultoria técnica em suas áreas de conhecimento; além de diversas atividades de treinamento e cursos pra qualificação de seus recursos humanos.

Para atender os projetos nas diversas áreas de atuação do Instituto, o LACTEC é composto de quatro laboratórios: CEHPAR – Centro de Hidráulica e Hidrologia Professor Parigot de Souza; LAC – Laboratório Central de Pesquisa e

⁷ Instituto de Tecnologia para o Desenvolvimento. Disponível em: <<http://www.lactec.org.br>> Acesso em 01 abr. 2009.

Desenvolvimento; LAME – Laboratório de Materiais e Estruturas; LEME – Laboratório de Emissões Veiculares.

Conforme Site do LACTEC:

CEHPAR - Centro de Hidráulica e Hidrologia Prof. Parigot de Souza:
Inaugurado em março de 1959, está localizado em Curitiba/PR onde conta com uma área de 9.000 m² de edificações em terreno de 14.000 m² e dispõem de laboratórios nas áreas de Hidráulica, Hidrologia, Recursos Ambientais e Geoprocessamento. Além disso, conta com uma biblioteca com 6.000 volumes e 55 periódicos.

LAC - Laboratório Central de Pesquisa e Desenvolvimento:
Inaugurado em março de 1982, está localizado em Curitiba/PR onde conta com uma área de 4.500 m² de edificações em terreno de 18.000 m² e conta com laboratórios nas áreas de eletricidade, eletrônica, materiais, meio ambiente, mecânica e química aplicada, totalizando investimentos em equipamentos, sistemas e correlatos da ordem de R\$ 45 milhões. O seu laboratório de Metrologia é acreditado pela Cgcre/Inmetro, fazendo parte da RBC - Rede Brasileira de Calibração, e o Laboratório de Pilhas e Baterias faz parte da RBLE - Rede Brasileira de Laboratórios de ensaio do INMETRO.

LAME - Laboratório de Materiais e Estruturas:
Inaugurado em dezembro de 1994, está localizado em Curitiba/PR onde conta com uma área de 4.000 m² de edificações em terreno de 8.000 m² e possui laboratórios de Estruturas Civas, Concreto e Solos, somando mais de R\$ 500 mil em equipamentos adquiridos pelo laboratório.

LEME - Laboratório de Emissões Veiculares:
Inaugurado em maio de 2000, está localizado em Curitiba/PR onde conta com uma área de 5.050 m² de edificações em terreno 27.000 m². Possui laboratórios de Mecânica e Emissões Veiculares, que está acreditado pela Cgcre/Inmetro desde 01/02/2008. É o primeiro laboratório independente da região sul e o mais moderno da América Latina. Contou com investimentos da ordem de R\$ 9 milhões.⁸

Entre os principais clientes do Instituto estão:

- AMPLA (Companhia de Eletricidade do Estado do Rio de Janeiro);
- ANEEL (Agência Nacional de Energia Elétrica);
- ANP (Agência Nacional do Petróleo);
- Grupo Rede – Celpa (Centrais Elétricas do Pará);
- Grupo Rede – Cemat (Centrais Elétricas Mato-Grossense S.A.);
- COPEL (Companhia Paranaense de Energia);
- ELETROPAULO (CPFL – Companhia Paulista de Eletricidade);
- EXCELSA (Espírito Santo Centrais Elétricas S.A.);
- COELBA (Companhia Eletricidade da Bahia);

⁸ Instituto de Tecnologia para o Desenvolvimento. Disponível em: <<http://www.lactec.org.br>> Acesso em 01 abr. 2009.

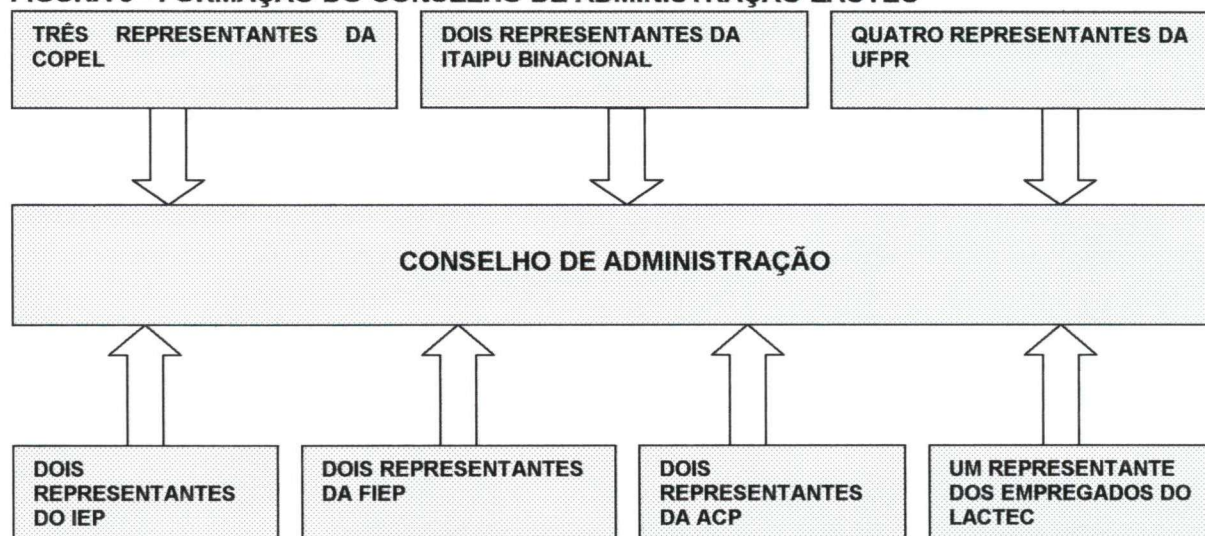
- COELCE (Companhia Eletricidade do Ceará);
- Eletrolux;
- ENERGIPE (Empresa Energética de Sergipe);
- Furnas Centrais Elétricas;
- Furukawa;
- IAP (Instituto Ambiental do Paraná);
- indústria Balestro;
- Johson Matthey Brasil;
- Ministério da Saúde;
- NEC do Brasil;
- Renault do Brasil;
- RGE (Rio Grande Energia);
- Volvo do Brasil;
- WEG Indústrias S.A.

O quadro atual de funcionários do LACTEC atualmente compreende trezentos e oitenta funcionários, cento e vinte e cinco estagiários e quarenta e sete bolsistas de Mestrado ou Doutorado. Destes 380 funcionários, em torno de 20% possui Mestrado ou Doutorado concluído, além de mais 6,31% estarem cursando. 7,89% possui pós-graduação e 29,74% possui ensino superior completo.⁹

3.2.2. Os Departamentos e Conselhos do LACTEC

Fazem parte do Conselho de Administração do LACTEC representantes das cinco empresas associadas, além de representantes da Itaipu Binacional e um representante dos funcionários, conforme a seguir:

⁹ Instituto de Tecnologia para o Desenvolvimento. Disponível em: <<http://www.lactec.org.br>> Acesso em 01 abr. 2009.

FIGURA 5 - FORMAÇÃO DO CONSELHO DE ADMINISTRAÇÃO LACTEC

Fonte: Elaboração própria

Do Conselho Fiscal, a COPEL, UFPR, IEP e ACP participam com dois representantes cada, e a FIEP com apenas um representante no Conselho.

As áreas técnicas do Instituto são divididas em sete departamentos, cada um com atribuições específicas. Destacamos abaixo as principais linhas de pesquisa e área de atuação de cada departamento:

a) DEPEC – Departamento de Estruturas Cívicas: atuando nas linhas de pesquisa relativas à: geotecnia, concreto, estruturas, métodos construtivos, modelagem computacional, instrumentação e monitoramento de obras, engenharia civil aplicada à geração, transmissão e distribuição de energia elétrica.

Presta consultoria para controle de qualidade de materiais na construção de grandes obras de engenharia, como usinas hidrelétricas e linhas de transmissão de energia elétrica

b) DPEE – Departamento de Eletroeletrônica: tem por objetivo contribuir para o desenvolvimento das empresas do setor elétrico e industrial, apresentando suas competências divididas em: Divisão de Sistemas Elétricos, Divisão de Sistemas Eletrônicos e Divisão de Serviços Elétricos.

A Divisão de Sistemas Elétricos atua na pesquisa de soluções tecnológicas para as áreas de geração, transmissão, distribuição e comercialização de energia

elétrica. A Divisão também desenvolve atividades voltadas à transferência de conhecimento, consultoria especializada em engenharia e certificação de fornecedores de equipamentos elétricos.

A Divisão de Sistemas Eletrônicos atua na pesquisa e desenvolvimento de produtos eletro-eletrônicos voltados para a implantação de sistemas de automação, controle e telecomunicações, aplicações em redes de computadores, microprocessadores e microcontroladores. Elabora projetos de sistemas para supervisão, controle, proteção e automação, monitoração de interrupções e qualidade de energia, localização de falhas em redes de distribuição e sistemas tolerantes a falhas.

A Divisão de Serviços Elétricos atua no desenvolvimento, planejamento e execução de testes, ensaios e análises qualificadas em equipamentos elétricos e eletrônicos.

c) DPRA – Departamento de Recursos Ambientais: É responsável pelas operações do CEHPAR, desenvolvendo estudos hidráulicos em modelos reduzidos, hidráulica ambiental, hidromecânica e hidráulica industrial. Atua também no planejamento e gerenciamento ambiental; pesquisas na área de recursos hídricos e monitoramento da quantidade e qualidade de água; estudos de qualidade do ar e emissões atmosféricas; avaliação e gerenciamento de resíduos e efluentes; e pesquisas relacionadas à detecção, controle e monitoramento de espécies invasoras aquáticas.

d) DPTI – Departamento de Tecnologia da Informação: desenvolve projetos de Automação Comercial, Testes de Softwares, Logística, Telecomunicação, Gestão Hospitalar, Sistemas de Engenharia, Transportes e Tráfego além de Consultorias Técnicas, Treinamentos e Eventos.

e) DPTM – Departamento de Tecnologia de Materiais: É responsável pela realização de testes, ensaios e análises qualificadas, ofertar cursos de extensão e mestrado profissionalizante, serviços tecnológicos e projetos de pesquisa e desenvolvimento na área de Engenharia e Ciência dos Materiais e Química Aplicada, para empresas do setor elétrico, automobilístico, eletro-eletrônico, telecomunicações, indústrias químicas. Suas atividades, estão divididas em duas áreas de atuação: Materiais Orgânicos e Materiais Inorgânicos.

f) DPME – Departamento de Mecânica: Desenvolve atividades na área de Engenharia Mecânica e emissões veiculares. Faz parte deste departamento o

Laboratório de Emissões Veiculares LEME, especializado em motores veiculares, a qual avalia a qualidade das emissões gasosas de veículos automotores.

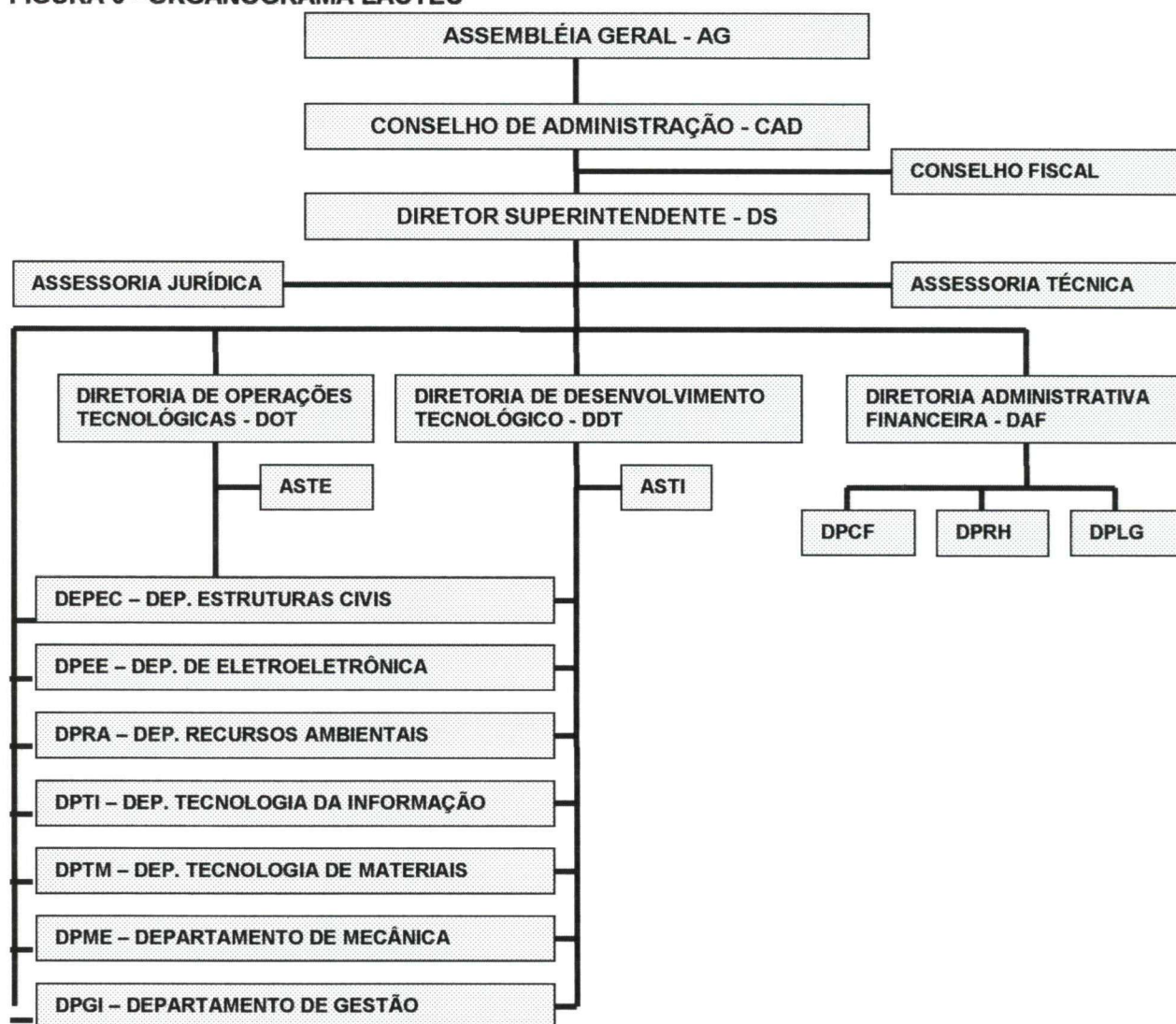
g) DEGI – Departamento de Gestão Tecnológica: Este Departamento pela proposta do trabalho, merece destaque pela sua relação com o desenvolvimento de projetos de qualificação de recursos humanos, apoio acadêmico e acreditação de laboratórios.

Devemos destacar que o Departamento (DEGI) é responsável pela coordenação e administração do PIBITI – Programa Institucional de Bolsas de Iniciação em Desenvolvimento Tecnológico e Inovação – executado em parceria com o CNPQ – Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico. Este programa tem por objetivo estimular o desenvolvimento e a transferência de novas tecnologias e inovação por intermédio de projetos de pesquisas realizados sob orientação do pesquisador e de acordo com as demandas dos projetos de P&D do LACTEC.

Para os bolsistas representa uma oportunidade de inserção à comunidade científica no aprendizado e desenvolvimento de pesquisas.

A figura a seguir apresenta organograma da estrutura do LACTEC:

FIGURA 6 - ORGANOGRAMA LACTEC



Fonte: LACTEC¹⁰

¹⁰ Instituto de Tecnologia para o Desenvolvimento. Disponível em: <<http://www.lactec.org.br>> Acesso em 01 abr. 2009.

4. PARTICIPAÇÃO DO LACTEC NO DESENVOLVIMENTO PARANAENSE

Conforme demonstrado em tópico anterior, o LACTEC representou uma oportunidade de desenvolvimento técnico para a COPEL e UFPR, e conseqüentemente influenciou o processo de desenvolvimento econômico do Paraná.

A parceria entre os interesses da COPEL e UFPR, na criação de um laboratório de P&D, acabou gerando base para o aprimoramento da cultura técnica no Paraná, necessária para mudanças estruturais ocorridas na economia paranaense durante o século XX.

Assim, o presente tópico destaca a importância do LACTEC neste processo de mudanças. Primeiramente fazendo um breve resumo da história da economia paranaense, seguindo de uma análise mais específica de sua participação na COPEL. Após destaca sua importância no processo de geração de conhecimento no Paraná.

4.1. RETROSPECTO DA ECONOMIA PARANAENSE

O centro da economia paranaense no início do século XX concentrava-se nas áreas próximas do litoral, e na região norte com a produção de café. Após a segunda metade do século segue o povoamento das regiões oeste e sudoeste através de uma agricultura voltada ao mercado interno (suinocultura) e em seguida com a soja e milho mais voltados às exportações. (SCATOLIN).

O fato é que durante o século XX houve uma mudança na estrutura econômica do estado, de uma economia voltada basicamente para o extrativismo e agricultura de baixa especialização, passa a direcionar-se para indústria de transformação, principalmente na segunda metade do século. Neste período é criada a Cidade Industrial de Curitiba (CIC) atraindo diversas empresas de grande porte como a Volvo, Bosch, New Holland e a refinaria da Petrobrás, em um primeiro momento, e estimulando, posteriormente, a vinda de novas empresas multinacionais na década de 1990, como a Renault. (SCATOLIN)

Em paralelo, temos nas regiões agrícolas, um processo de desenvolvimento do ramo agroindustrial, baseado principalmente na proteína animal e vegetal, ou seja, na produção de soja e milho, na indústria de rações, na indústria de

processamento de carnes como aves, suínos e bovino e indústrias a montante da atividade agrícola como a indústria farmacêutica, química e metal mecânica. Este centro baseado na produção de proteína animal e vegetal desenvolve ao seu redor, conseqüentemente, uma rede de indústrias necessárias à sua manutenção, como papel e celulose, algodão e madeira. (SCATOLIN).

Ante ao aumento da estrutura produtiva do Paraná surge, também a necessidade de melhora na infra-estrutura de energia, transportes, portos, instituições de pesquisa, a fim de sustentarem as mudanças estruturais ocorridas no estado principalmente após a segunda metade do século XX.

4.2. A PARTICIPAÇÃO DO INSTITUTO NA COPEL

Conforme mostrado anteriormente, o LAC, posteriormente LACTEC, surgiu em um momento específico da história do Paraná. Neste período a COPEL enfrentava grandes desafios tecnológicos com a construção de novas Usinas hidrelétricas. O Paraná enfrentava mudanças na sua estrutura econômica necessitando de melhorias de infra-estrutura em diversas áreas.

Assim, no estabelecimento da importância do Instituto no processo de industrialização paranaense, devido sua parceria com a Empresa Paranaense de Energia (COPEL) deve-se considerar, primeiramente, a participação do LACTEC nos projetos de geração e transmissão de energia elétrica demandados pela COPEL nas grandes obras das Usinas Hidrelétricas.

O CEHPAR desenvolvendo pesquisas em hidráulica, hidrologia, mecânica dos fluidos, obras hidráulicas e recursos hídricos, viabilizou a apropriação do potencial hidrelétrico do Paraná.

Percebia-se, neste período, a necessidade da criação de um centro de P&D para solucionar problemas técnicos de grande porte, demandados pelas Usinas de Governador Bento Munhoz da Rocha e depois, Salto Segredo e Salto Caxias. Nessas instalações, clamava-se por áreas que pudessem resolver problemas e criar soluções sem dependências exteriores, que permitissem resolver problemas técnicos com auto-suficiência e competência técnica. O LAC, posteriormente LACTEC, desde sua criação, foi concebido “não como uma oficina de experimentos,

mas sim como um núcleo pensante”¹¹ assim seu nascimento veio ao encontro destas necessidades, tornando-se um ambiente de P&D necessário para o desenvolvimento de técnica e de soluções demandadas pelas grandes obras da COPEL.

Na década de 1980 a COPEL implementou o maior programa de eletrificação rural que existia na época no Brasil, o LAC apoiou através da execução de ensaios e certificações de componentes e no desenvolvimento de produtos principalmente para indústria Paraense.

Resumidamente, temos que no atendimento à COPEL, o LACTEC contribui, principalmente para a capacitação técnica da Empresa e na geração de alternativas para o equacionamento de problemas e desafios tecnológicos. Os benefícios gerados para a COPEL estão associados, principalmente, ao controle de qualidade, ao aumento da vida útil e confiabilidade operacional, à redução do tempo de indisponibilidade e à redução dos custos de aquisição e manutenção de equipamentos e instalações.

4.3. A PARTICIPAÇÃO DO INSTITUTO NO PROCESSO DE GERAÇÃO DE CONHECIMENTO NO PARANÁ

No momento em que foi inaugurado o LAC, a UFPR carecia de recursos para manutenção do CEHPAR. Com a criação de um laboratório em parceria com a COPEL, a Universidade visualizou a possibilidade de obter recursos para manutenção de seu laboratório e também uma oportunidade de evolução dos acadêmicos do recém criado curso de Engenharia Elétrica. Estes acadêmicos que se deparariam frente a novos desafios que surgiam com a criação de pólos industriais no estado.

Tal fato pode ser percebido observando a história da própria COPEL. A empresa estatal de energia elétrica trazia profissionais de regiões distantes para formação de seus quadros de funcionários técnicos até que com a criação de cursos de engenharia elétrica na UFPR, começou a poder contratar engenheiros formados no Paraná. Até a década de 1970, a maioria dos profissionais admitidos pela COPEL eram formados fora do Estado, acima de tudo pela ausência de cursos que

¹¹ BOSCHILIA, R., ARCANJO, L. Lac – Quinze Anos Vencendo Desafios em Tecnologia. Ed Capital Ecológica, Curitiba (1997).

possibilitassem o aproveitamento de técnicos e engenheiros paranaenses. (CASCAES, 2005).

Na COPEL havia a predominância de profissionais formados em Minas Gerais, São Paulo e Rio Grande do Sul, exceto em Engenharia Civil com a predominância de profissionais formados na Paraná, já que a UFPR tinha condições de formá-los, até com especialização em hidráulica, qualidade importante para as atividades de uma empresa que iniciava o investimento em geração de energia elétrica em um Estado cujo potencial hidrelétrico recomendava um dos maiores investimentos para seu macro desenvolvimento. (CASCAES, 2005).

A criação do curso de Engenharia Elétrica na UFPR foi fundamental para a formação de profissionais que participariam do processo de desenvolvimento da economia paranaense. Com a parceria entre COPEL e UFPR formando o LAC, a empresa de energia encontrou, dentro dos laboratórios da Universidade, ambiente propício para o desenvolvimento de seus projetos, e de qualificação profissional de futuros profissionais essenciais para sua área de atuação. (BOSCHILIA, 1997)

Conforme destacado no Site do LACTEC, o superintendente do Instituto, Luiz Malucelli Neto, relata em reunião com o reitor da UFPR Zaki Akel Sobrinho, a importância do relacionamento entre as duas instituições para o desenvolvimento da cultura técnica do Estado.

A parceria entre o LACTEC e a UFPR é essencial para a busca da inovação, aperfeiçoamento e constante desenvolvimento, o que reforça ainda mais a política do governador Roberto Requião quanto ao desenvolvimento do Estado. Inovação tecnológica não acontece sem pesquisa.

Akel Sobrinho destacou ainda que a intenção da Universidade é "que se mantenham as cooperações de nível técnico, pesquisas e atividades em todas as áreas que beneficiem a cidade e permitam o crescimento do Estado, além das empresas parceiras do Instituto".

Hoje, o portfólio de produtos e serviços oferecidos pelo LACTEC em diversos tipos de empreendimentos, coloca o Instituto em posição de competição com outros órgãos nacionais e muitos internacionais. "Nossos laboratórios são referência para diversos setores e - por muitas vezes, únicos no Brasil e na América Latina", afirmou o superintendente durante o encontro.¹²

Quanto ao LACTEC, merecem destaque na formação da cultura técnica do Estado, também, as atividades desenvolvidas pelo DEGI, como o PIBITI – Programa Institucional de Bolsas de Iniciação em Desenvolvimento Tecnológico e Inovação –

¹² Instituto de Tecnologia para o Desenvolvimento. Disponível em: <<http://www.lactec.org.br>> Acesso em 01 abr. 2009.

executado em parceria com o CNPQ – Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico. O programa objetiva estimular o desenvolvimento e a transferência de novas tecnologias por intermédio de projetos de pesquisa realizados sob orientação do pesquisador e de acordo com as demandas dos projetos de P&D do LACTEC. Para os bolsistas representa uma possibilidade de inserção na comunidade científica e de participação na elaboração de projetos.

Outro exemplo de participação do Instituto na geração de conhecimento no estado do Paraná é destacado por Silva¹³ (1992, citado por Boschilia *et al.*, 1997) referindo-se a criação, em 1988, do Centro de Pesquisa e Desenvolvimento em Engenharia Mecânica (CPDM), período no qual estava em construção a Usina Hidrelétrica de Segredo: “contribuíram para a iniciativa, fatores como a necessidade de modernizar a área de mecânica no Paraná, a possibilidade de contribuir para a infra-estrutura tecnológica do Estado e principalmente a inexistência de uma atividade devidamente estruturada para P&D em mecânica, no âmbito nacional”.

A instalação do LAC, posteriormente LACTEC, representou, também, um grande avanço para o setor empresarial da região sul, que passou a dispor de laboratórios para ensaios e testes, assim com auxílio na realização de projetos de pesquisa e desenvolvimento. (CASCAES, 2005).

Destaca-se no quadro abaixo, fatos importantes relacionados à cultura técnica no estado do Paraná e, pela vital participação do Instituto em suas obras, inaugurações de Usinas Hidrelétricas no Estado:

QUADRO 1 - CRONOLOGIA DA CULTURA TÉCNICA DO PARANÁ

ANO	DESCRIÇÃO
1959	Criado o CEHPAR, como órgão vinculado ao Setor de Tecnologia da UFPR, desenvolvendo pesquisas básicas e aplicadas em hidráulica, hidrologia, mecânica dos fluidos, obras hidráulicas, recursos hídricos e energéticos, informações georeferenciáveis e planejamento e comercialização de energia.
1959	Criada a Universidade Católica do Paraná (PUC/PR), reconhecida pelo Governo Federal em 17 de maio de 1960.
1967	Forma-primeira turma do curso de Engenharia Elétrica da UFPR

¹³ SILVA JR., R. Mecânica – nova frente de P&D no LAC. Relatório de Atividades LAC. Curitiba, n. 26, mar.1992.

1971	Entrada em operação da Usina Governador Parigot de Souza e de Xavantes
1972	Criado o Instituto Agrônomo do Paraná (IAPAR)
1973	A Escola Técnica Federal de Curitiba passou a oferecer os cursos de Engenharia de Operação na área da construção civil e elétrica
1975	Entrada em operação da Usina de Salto Osório
1978	A Escola Técnica de Curitiba passou a chamar-se de Centro Federal de Educação Tecnológica do Paraná, passando a ministrar também o ensino superior.
1980	Entrada em operação das Usinas Governador Bento Munhoz da Rocha Netto e Salto Santiago.
1982	Inaugurado o LAC, com laboratórios nas áreas de eletricidade, eletrônica, materiais e química aplicada.
1984	Entrada em operação da Usina de Itaipu
1992	Inaugurada a Usina Hidrelétrica Governador Ney Aminthas de Barros Braga, anteriormente denominada de Usina de Segredo.
1993	Criado o Sistema Meteorológico do Paraná (SIMEPAR), na forma de um convênio entre o Instituto Agrônomo do Paraná (IAPAR) e a Companhia Paranaense de Energia.
1994	Inaugurado o LAME, Laboratório de Materiais e Estruturas, responsável pela realização de ensaios, análises e caracterizações de materiais, modelos estruturais, geotécnicos, físicos e matemáticos, principalmente, aplicados em obras de engenharia. Conta com laboratórios de Estruturas Cíveis, Concreto e Solos.
1997	Fundado o LACTEC, instituição com o objetivo de promover o desenvolvimento econômico, científico, tecnológico e social. Neste ano, passou a coordenar a captação de recursos, vendas de serviços e parcerias do Laboratório Central de Pesquisa e Desenvolvimento até então mantido pelo convênio entre UFPR e a COPEL.
1998	Inaugurado o condomínio tecnológico CETIS (Centro Tecnológico Industrial do Sudoeste Paranaense), convênio entre o LACTEC, a COPEL e Prefeitura Municipal de Pato Branco, contando também com o apoio da FINEP. O CETIS é um dos referenciais do início do

	desenvolvimento tecnológico do sudoeste do Paraná, conta com laboratórios, serviços e produção industrial. São seis módulos industriais, seis empresas em operação, duas em implantação. Gera mais de quatrocentos empregos diretos.
1999	O LACTEC assume as operações do LAC, incorporando 84 profissionais, passando a responder também pelos investimentos e por todas as despesas com custeio e pessoal.
1999	Entrada em operação da Usina Hidrelétrica Governador José Richa, anteriormente denominada de Salto Caxias.
2000	O LACTEC passa a responder pelas operações e quadro de pessoal do LAME (Laboratório de Materiais e Estruturas), até então mantido pelo convênio entre a UFPR e a COPEL. Assume as operações e quadro de pessoal do CEHPAR.
2001	Entrou em funcionamento a primeira célula a combustível a operar no Hemisfério Sul, para suprir o Centro de Processamento de dados - CPD da Copei, no Pólo do Km 3, em Curitiba.
2005	Criação da Universidade Tecnológica Federal do Paraná - UTFPR

Fonte: Adaptação Cascaes, 2005

Constata-se que a formação do LACTEC acontece com a união de laboratórios que refletem a história do desenvolvimento industrial no Paraná. O CEHPAR em um período de construção de novas Usinas as quais necessitavam de um laboratório de ensaios em modelos reduzidos. O LAC como um centro de P&D concebido, desde sua criação, como um núcleo pensante, buscando soluções para problemas enfrentados durante o processo de industrialização no Paraná.

Outro exemplo é do LEME (Laboratório de Emissões Veiculares) e do LAME (Laboratório de Materiais e Estruturas). Inaugurado em 2000, o LEME coincidiu com o período de instalação de novas indústrias automobilísticas no estado atuando na pesquisa e desenvolvimento de motores à combustão, avaliação de combustíveis e emissões de poluentes. O LAME foi criado em 1994 atendendo as necessidades da COPEL durante a construção da Usina Hidrelétrica de Segredo. O LAME atua na realização de ensaios e na análise de materiais, modelos estruturais, físicos e matemáticos aplicados em obras de engenharia.

4.4. CENTRO TECNOLÓGICO INDUSTRIAL DO SUDOESTE PARANAENSE

O CETIS (Centro Tecnológico Industrial do Sudoeste Paranaense) é um complexo industrial para pesquisa e desenvolvimento de estudos para reduzir custos operacionais e administrativos de novas indústrias, oferecendo produtos tecnológicos à todas as empresas instaladas na região de Pato Branco, no Paraná.

É uma sociedade civil de direito privado, sem fins lucrativos, fundada em julho de 1998 e conta com a participação do LACTEC (84%) e da COPEL (16%), além do apoio da Prefeitura Municipal de Pato Branco. Participam, também, as Universidades Federais do Paraná e Santa Catarina com a disposição de recursos humanos.

Ocupa uma área física de 38.000m². São 7.500m² de edificações, divididos em 1.700m² para unidades laboratoriais e administrativas e 5.800m² para seis módulos industriais.

Em sua estrutura estão agregados laboratórios de desenvolvimento tecnológico voltados para as áreas de eletrotécnica, eletrônica e de materiais; hotel tecnológico (incubadora); serviços industriais; apoio para negócios; laboratório P&D para ensaios e testes, e setor de desenvolvimento empresarial.

Conforme Cascaes (2005): “Ainda, é um condomínio tecnológico que abriga serviços de administração empresarial, laboratórios em eletrotécnica, eletrônica, materiais e industriais no apoio à produção. O modelo é pioneiro no Brasil, por meio do qual pretende-se desenvolver a região via empresas de desenvolvimento tecnológico”.

O CETIS é outro exemplo de como se podem ampliar os efeitos de um centro de P&D em determinada região, criando-se alternativas de acordo com as conveniências políticas e econômicas, sob uma visão estratégica de desenvolvimento do Estado.

5. A INTERAÇÃO DO LACTEC COM UFPR E OUTRAS EMPRESAS

Dentro do Sistema Local de Inovação no Paraná, o LACTEC, devido à maneira como foi criado, está intimamente e historicamente ligado a Universidade Federal do Paraná e principalmente à COPEL. Porém, observa-se que se torna cada vez mais importante para o Instituto o contato com outras empresas, principalmente a partir do momento que o LACTEC tornou-se independente da COPEL em 1997, para o desenvolvimento de novas soluções tecnológicas.

Através de pesquisa e entrevistas realizadas por Ferreira (2006) e Cascaes (2005), o presente capítulo irá analisar as interações do LACTEC com outros atores do Sistema Nacional de Inovação, os quais a UFPR e demais empresas.

5.1. INTERAÇÃO DO LACTEC COM OUTRAS EMPRESAS

Pela sua formação histórica o LACTEC tem forte competência voltada para o ramo de energia. Assim, grande parte das interações do instituto, se dão com as empresas desse ramo industrial. Porém, cada vez mais, o LACTEC tem aumentado sua área de atuação passando a atender empresas de diversos ramos industriais. Os principais setores de atuação do Instituto são: Energia (eletricidade, petróleo e gás); indústrias automotivas; indústrias eletroeletrônicas, órgãos governamentais (federal, estadual e municipal); mercado e cooperação internacional (convênios técnico-científicos e intercâmbio tecnológico); tecnologia da informação e telecomunicações.

O LACTEC trabalha mais fortemente com grandes empresas, por estas disporem de mais recursos para investimentos em P&D. Com micro e pequenas empresas, o LACTEC tem buscado se relacionar com essas empresas através de Arranjos Produtivos Locais – APLs.

Ferreira (2006) concluiu que os relacionamentos de cooperação do LACTEC com outras empresas são feitos através de ligações formais e informais, descritas conforme quadro a seguir:

QUADRO 2 - RELACIONAMENTOS DO LACTEC COM OUTRAS EMPRESAS

Ligações Formais	Ligações informais
<ul style="list-style-type: none"> • Consultoria desenvolvida por pesquisadores; • Análises e testes (ensaios técnicos); • Respostas técnicas (diagnóstico de problemas de processo produtivo); • Estabelecimento de contratos de pesquisa (como desenvolvimento de <i>software</i>); • Estabelecimento de pesquisa conjunta. 	<ul style="list-style-type: none"> • Contatos informais com empresários; • Participação em seminários e conferências; • Participação em programas específicos de treinamento e educacionais.

Fonte: Adaptação Ferrelra (2006)

As atividades de pesquisas e desenvolvimento do LACTEC compreendem projetos de pesquisa aplicada, desenvolvimento experimental, ensaios, diagnósticos e certificações de produtos. O instituto desenvolve, também, pesquisa pura em algumas áreas que são consideradas como estratégicas. Toda a estrutura do LACTEC pode ser vista como “laboratórios de pesquisa das diversas empresas”. (FERREIRA, 2006).

O instituto fornece treinamento para qualificação de recursos humanos para empresas, elaborando programas de formação em diversas áreas específicas. Resumidamente, o instituto realiza cursos de curta duração para a capacitação de pessoal das empresas, baseados no portfólio de cursos existentes.

Para tratar das relações de cooperação com as empresas, o LACTEC conta com uma área específica, a Coordenadoria de Negócios e Gestão de Projetos. Resumidamente, esta área é responsável pelas vendas de produtos e serviços tecnológicos, administração ou gestão de um projeto e o pós-venda para acompanhamento da satisfação do cliente.

É através do CNGP que o LACTEC busca estabelecer novas interações com as empresas, ampliando suas áreas de atuação. O departamento atua identificando empresas, as quais trabalham nos ramos de atividade de competência

do Instituto, que se encontram com dificuldades tecnológicas buscando apresentar soluções para estes problemas. O contato pode vir, também, através das próprias empresas, e neste caso o contato é feito através do CNGP. Contudo há que ressaltar que os departamentos técnicos também mantêm contatos diretamente com estas empresas que podem propiciar novas possibilidades de interação.

Segundo Gerentes do LACTEC, o Instituto incentiva que os departamentos técnicos tenham contatos diretos com empresas, pois isto possibilita a troca de informações e daí podem surgir novos negócios. (FERREIRA, 2006)

Verifica-se que a CNGP trabalha de maneira muito próxima com os departamentos técnicos. Mas, além da CNGP, existe a área de Gestão Tecnológica, vinculada à Diretoria de Desenvolvimento Tecnológico, que também apóia todos esses relacionamentos. Essa área cuida mais dos processos que envolvem a tecnologia, propiciando o insumo necessário para as áreas que realmente fazem o contato: CNGP e departamentos técnicos. Segundo o Gerente da área de Gestão Tecnológica, este departamento ajuda na captação de recursos, na definição e prospecção de tecnologia, bem como em novas áreas de atuação.

As estratégias de atração de empresas utilizadas pela CNGP se baseiam na competência técnica dos profissionais, na infra-estrutura do instituto e na agilidade de resposta às demandas. Segundo a gerente da Coordenadoria, a multidisciplinaridade implantada e integrada atrai, visto que as competências são facilmente associadas para o desenvolvimento de uma solução integrada. E isso também influencia o tempo de resposta do instituto.

Em 2000, o LACTEC foi uma das primeiras entidades brasileiras, e a primeira na área de ciência e tecnologia a receber do Ministério da Justiça, o certificado como OSCIP (Organização da Sociedade Civil de Interesse Público), que lhe permite, dentre outras características, o de parceria com o setor público através da dispensa do processo licitatório. Por essa natureza não mantém o foco comercial em seus negócios, mas de pesquisa e desenvolvimento de novas tecnologias.

A partir do momento que em um projeto desenvolvido gere nova tecnologia, o instituto busca o meio de realizar sua transferência, e o mecanismo mais utilizado pelo instituto é o licenciamento. Além disso, são observados os seguintes meios de transferência de tecnologia no LACTEC: pesquisas em conjunto ou contratadas; prestação de serviços; consultorias e assessorias; publicações em jornais técnicos e científicos; e participação em encontros, conferências e demais eventos.

Segundo um dos gerentes entrevistados por Ferreira (2006), o LACTEC dá ênfase às atividades de pesquisa e desenvolvimento com as empresas, embora também realiza serviços tecnológicos, como análises ensaios e testes. De acordo com este gerente, o Instituto não quer ser identificado como laboratório que apenas realiza “ensaiozinhos”. O LATEC quer ser reconhecido como instituição que realiza o “serviço tecnológico” completo. Se a empresa tem um problema, a solução irá demandar ensaios, consultorias, pesquisa, transferência, cursos e treinamento. Assim, o processo de desenvolvimento de tecnologia deve ser elaborado com a participação conjunta das duas entidades (empresa e instituto).

5.2. INTERAÇÃO DO LACTEC COM A UFPR

Conforme destacado anteriormente, o LACTEC mantém relação de cooperação muito estreita com a UFPR, pela sua própria formação histórica, além, é claro, de compartilhar parte de sua estrutura física pela localização dentro do Campus da Universidade.

Dentre estas relações, as ligações mantidas entre os recursos humanos existentes nas duas instituições demonstram ser as mais importantes. Conforme destacado por Ferreira (2006) é possível identificar diversas formas de interação entre recursos humanos do LACTEC e UFPR:

- Envolvimento de estudantes e professores em projetos desenvolvidos pelo LACTEC;
- Recrutamento de recém graduados;
- Recrutamento de cientistas e engenheiros mais experientes;
- Programas de treinamento desenvolvidos em parceria entre UFPR e LACTEC para atender às necessidades de recursos humanos.

O LACTEC conta com uma gama muito grande de profissionais. Muito desses pesquisadores atuam como professores na UFPR. O instituto conta também com estagiários de cursos de graduação e bolsistas de pós-graduação na sua maioria da Universidade Federal do Paraná. Conforme um dos gerentes do LACTEC é de interesse do instituto que parte dos profissionais estejam ligados, também à instituições como a UFPR.

Conforme resposta de questionário aplicado por Cascaes (2005), um dos Pesquisadores entrevistados destaca a importância da qualificação técnica dos recursos humanos:

O LAC foi criado inicialmente não para a geração de novas tecnologias, mas para a validação ou qualificação das chamadas tecnologias importadas. A este tipo de serviço denominamos “ensaios qualificados” e servem para que as empresas brasileiras não adquiram “gato por lebre”. Posteriormente com a crescente capacitação de seu corpo técnico, reais inovações foram sendo criadas no LACTEC.¹⁴

Parte dos equipamentos instalados no LACTEC são de posse conjunta com a UFPR. Cabe ressaltar que nos últimos anos, foram investidos mais de 20 milhões de dólares em equipamentos e infra-estrutura no LACTEC. Isso possibilitou ao instituto ter equipamentos de ponta. Segundo um dos gerentes poucos laboratórios no Brasil têm os equipamentos possuídos pelo LACTEC.

Outro importante ponto a ser destacado, refere-se aos grupos de pesquisa do CNPQ constantes na UFPR. Segundo pesquisa realizada por Scatolin (2007) a UFPR, além de apresentar o maior número de grupos de pesquisa no Estado, também apresenta o maior número de parceiros no setor produtivo, totalizando 108 empresas (unidades do setor produtivo). No quesito grau de interação um dos destaques apontados é o LACTEC, com porcentual de 40%. O LACTEC também merece destaque quanto à densidade de interação, 22,50%.

Para a UFPR, o LACTEC representa oportunidade de atividades de pesquisa e desenvolvimento em parcerias e de transferência de conhecimentos, voltando-se principalmente aos cursos de engenharia da área de tecnologia. Além de manter em sua estrutura estagiários e de ministrar cursos de extensão universitária, o apoio do LACTEC na realização de cursos de pós-graduação na UFPR, e também na disponibilização de equipamentos, bibliotecas e orientação técnica.

¹⁴ (CASCAES, 2005, p.143, grifo nosso).

6. CONCLUSÃO

O LACTEC insere-se no contexto dos Sistemas Nacionais de Inovação, como instituto de grande importância para geração de conhecimento e desenvolvimento tecnológico paranaense. Em um primeiro momento, o LACTEC teve vital importância no desenvolvimento de cultura técnica necessária para propiciar a mudança na infra-estrutura do estado principalmente na área de energia (mais especificamente a COPEL), além de, através de parceria com a UFPR, contribuir na formação prática e teórica de profissionais nas áreas de engenharia, as quais o Estado via-se carente de especialistas, e as empresas tinham a necessidade de buscar recém graduados de outros estados.

A importância para o Estado do Paraná resultante da união de uma Universidade com uma empresa com foco no desenvolvimento de soluções tecnológicas, pode ser descrita através da observação de inúmeros resultados obtidos, como: o aproveitamento do potencial hidrelétrico do estado; a viabilização do SIMEPAR, que hoje oferece serviços de alta qualidade em meteorologia e climatologia; a criação de ambiente para aferição de alta precisão de equipamentos; formação de equipes treinadas criando produtos; a viabilização de cursos de terceiro grau, o aperfeiçoamento, pós-graduação, mestrado e doutorado; e inspiração e modelo para criação de outros centros de P&D.

Denota-se, também a evolução do LACTEC em acordo com as demandas tecnológicas do Estado, como no caso da criação do LEME - Laboratório de Emissões Veiculares inaugurado em maio de 2000 em um momento específico da história paranaense na qual havia a instalação de novas montadoras de automóveis, e do CETIS com o objetivo de estimular o desenvolvimento da Região de Pato Branco – PR.

Cabe destacar a desvinculação do LACTEC com a COPEL, ocorrida em 1997, a qual propiciou ao instituto focar seus trabalhos também no atendimento de outras empresas. Isto tornou necessário que se mantivesse relacionamentos estreitos com estas empresas clientes no desenvolvimento dos projetos e também no pós-venda. Este relacionamento estreito com as empresas, através do acompanhamento realizado pelo LACTEC atuou como fornecimento de *feedbacks* para o aperfeiçoamento de produtos e processos dentro do instituto.

Assim, a geração de conhecimento dentro do instituto é realizada de duas formas. Primeiro pela integração de seus recursos humanos intimamente ligados à UFPR (tanto estagiários como professores), sempre em um constante processo de aperfeiçoamento. O segundo ponto a ser destacado é a interação do instituto mantida com as demais empresas, as quais fornecem *feedback* ao LACTEC, e demandam aperfeiçoamentos e inovações tecnológicas.

Conclui-se, portanto, que o LACTEC apresenta-se, tanto historicamente como atualmente, elemento importante dentro do desenvolvimento tecnológico paranaense. Através da observação de suas interações em “via de mão-dupla” com COPEL, UFPR e outras empresas, desenvolve produtos e soluções tecnológicas em parceria, não se restringindo apenas ao desenvolvimento de pesquisa básica ou prática. O LACTEC é apontado, portanto, como um modelo de instituto de pesquisa a ser seguido no país.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BOSCHILIA, R.; ARCANJO, L. Lac – Quinze Anos Vencendo Desafios em Tecnologia. Ed Capital Ecológica, Curitiba (1997)

CASCAES, T. O Instituto de Tecnologia para o Desenvolvimento – LACTEC – na Gênese do Processo Tecnológico Paranaense: Uma contribuição ao estudo da história da técnica e da tecnologia. Curitiba, 2005. 170 f. Dissertação (Mestrado em Tecnologia) Programa de Pós Graduação em Tecnologia, Universidade Tecnológica do Paraná.

CERRÓN, A. SISTEMAS NACIONAIS DE INOVAÇÃO: Um estudo de caso da relação universidade – empresa no Estado do Paraná. Curitiba, 2008. 145 f. Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento Econômico) Programa de Pós Graduação em Economia, Setor de Ciências Sociais Aplicadas, Universidade Federal do Paraná.

Copei – Companhia Paranaense de Energia. Disponível em <<http://www.copel.com>> Acesso em 02 abr. 2009.

FERREIRA, I. INSTITUTOS DE PESQUISA DO PARANÁ E O USO DE SEUS RECURSOS NO DESENVOLVIMENTO DE RELAÇÕES COOPERATIVAS COM EMPRESAS: Um Estudo Comparativo de Casos, 2006. 155 f. Dissertação (Mestrado em Administração) Setor de Ciências Sociais Aplicadas, Universidade Federal do Paraná.

FREEMAN, C. The “National System of Innovation” in historical perspective. Cambridge Journal of Economics. V. 19, n. 1, 1995.

HAASE, H.; ARAÚJO, E.; DIAS, J. (2005) Inovações Vistas pelas Patentes: Exigências Frente às Novas Funções das Universidades. Revista Brasileira de Inovação, vol.4, n.2, p. 329 – 362.

Instituto de Tecnologia para o Desenvolvimento. Disponível em: <<http://www.lactec.org.br>> Acesso em 01 abr. 2009.

LEYDESDORFF, L., ETZKOWITZ, H. The Transformation of University-industry-government Relations. Eletronic Journal of Sociology. 2001.

LUNDVALL, B. **The University en the Learning Economy**. Danish Research Unit for Industrial Dynamics. Working Paper No 02-06. University Aalborg (2003)

LUNDVALL, B.; EDQUIST, C.; JOHNSON, B. **Economic Development and the National System of Innovation Approach**. First Globelics Conference. Rio de Janeiro (2003)

NELSON, RICHARD R. **THE SOURCES OF ECONOMIC GROWTH**. Harvard University Press. London (2005)

SBICCA, A.; PELAEZ, V. **Sistemas de Inovação**. In: PELAEZ, V.; SZMRECSÁNYI, T. **Economia da Inovação Tecnológica**. São Paulo, SP. Ed. Hucitec (2006)

SCATOLIN, F. D.; CERRÓN, A. P.; PORCILE, G.; ESTEVES, L.; DE PAULA, N.; SHIMA, W. **Nota Técnica – IBQP – Interação Universidade – Empresa**. Nota técnica elaborada para o Departamento de Economia da Universidade Federal do Paraná. Texto para Discussão.

SCATOLIN, F. D.; PORCILE, J. G.; ESTEVES, L.; DE PAULA, N.; SHIMA, W. **O Sistema Local de Inovação no Paraná e a relação Universidade e Empresa**. Texto para Discussão.

STOKES, DONALD E. **O Quadrante de Pasteur – A Ciência Básica e a Inovação Tecnológica**. Ed Unicamp. Campinas (2005)