



Número: 226/2009

**UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS
INSTITUTO DE GEOCIÊNCIAS
PÓS-GRADUAÇÃO EM
POLÍTICA CIENTÍFICA E TECNOLÓGICA**

RODRIGO GUERRA MOURA E SILVA

A Inovação Organizacional em Universidades e sua dinâmica de interação no Sistema Nacional de Inovação: estudo a partir do caso INOVA-Unicamp.

Dissertação apresentada ao Instituto de Geociências como parte dos requisitos para obtenção do título de Mestre em Política Científica e Tecnológica.

Orientador: Prof. Dr. Sergio Luiz Monteiro Salles Filho

Campinas – SP. Brasil

Agosto de 2009

**Catálogo na Publicação elaborada pela Biblioteca
do Instituto de Geociências/UNICAMP**

Si38i Silva, Rodrigo Guerra Moura e.
A inovação organizacional em universidades e sua dinâmica de interação no sistema nacional de inovação: estudo a partir do caso INOVA-Unicamp / Rodrigo Guerra Moura e Silva-- Campinas,SP.: [s.n.], 2009.

Orientador: Sérgio Luis Monteiro Salles Filho.

Dissertação (mestrado) Universidade Estadual de Campinas, Instituto de Geociências.

1. Desenvolvimento organizacional. 2. Universidade e faculdades. 3. Pesquisa e desenvolvimento. 4. Instituto de pesquisa. I. Salles Filho, Sérgio II. Universidade Estadual de Campinas, Instituto de Geociências. III. Título.

Título em inglês. The organizational innovation in Universities and its dynamics of interaction in the National Innovation System: a case study on INOVA-Unicamp

Keywords: - Organizational development;
- University and Colleges;
- Research and development;
- Research Institute;

Área de concentração:

Titulação: Mestre em Política Científica e Tecnológica.

Banca examinadora: - Sérgio Luis Monteiro Salles Filho;
- André Tosi Furtado;
- Michal Gartenkraut.

Data da defesa: 28/08/2009

Programa de Pós-graduação em PC&T – Política Científica e Tecnológica



UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS
INSTITUTO DE GEOCIÊNCIAS
PÓS-GRADUAÇÃO EM
POLÍTICA CIENTÍFICA E TECNOLÓGICA

AUTOR: Rodrigo Guerra Moura e Silva

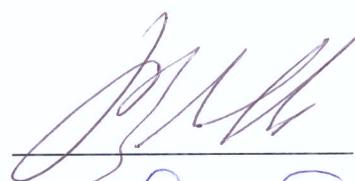
“A Inovação Organizacional em Universidades e Sua Dinâmica de Interação no Sistema Nacional de Inovação: Estudo a Partir do Caso INOVA - UNICAMP”

ORIENTADOR: Prof. Dr. Sergio Luiz Monteiro Salles Filho

Aprovada em: 28 / 08 / 2009

EXAMINADORES:

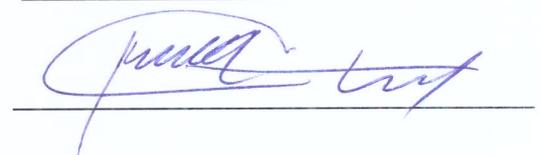
Prof. Dr. Sergio Luiz Monteiro Salles Filho

 - Presidente

Prof. Dr. André Tosi Furtado



Prof. Dr. Michal Gartenkraut



Campinas, 28 agosto de 2009

Dedico esta obra ao meu querido filho, Pedro, que me
acompanhou neste desafio nos seus dois primeiros
anos de vida, elucidando a razão da minha existência.

AGRADECIMENTOS

À minha mulher e ao meu filho pelo amor incondicional e pela compreensão nas horas mais difíceis.

Ao meu orientador Sergio Salles, pela dedicação e pelas trocas intelectuais, trazendo sempre meus pés para o chão, e ao mesmo tempo, elevando a qualidade desta obra.

Aos componentes da banca de qualificação e de defesa, André Furtado e José Manoel C. Melo, Michal Gartenkraut e Sergio Salles pela revisão e contribuição. Além de todo corpo docente, discente e administrativo do DPCT que me auxiliaram nesta conquista.

A INOVA onde tive a oportunidade de auxiliar na construção dos alicerces desta “ponte” entre universidade e empresa, que se destacou em todo o Brasil, e de onde se originou esta dissertação. Em especial ao Dr. Roberto Lotufo – quem considerei um co-orientador durante muito tempo – e com carinho especial para: Rosana, Arnaldo, Ciro, Raquel, Gabriel, Bethoven, Giancarlo, Daniela, Pedro, Alexandre, Vera, Marcelo, Janaína, Karina, Ueber, Capitão Galvão, enfim, todos aqueles que direta ou indiretamente estiveram comigo nesta empreitada.

À Cristália, em especial aos meus chefes diretos Roberto Debom e Dr. Pacheco, assim como à Dra. Regina Scivoletto, ao Dr. Sergio de Regina e a todo o pessoal do PD&I, pela ajuda nesta reta final e por participarem diretamente neste duplo desafio: realizar e repensar inovação na indústria brasileira. Foi na Cristália onde eu consegui aplicar mais a fundo os meus conhecimentos em inovação, atingindo o auge da minha carreira no Prêmio FINEP de Inovação tecnológica em 2007.

A todos os professores, pesquisadores e profissionais da inovação que lidam e lutam pelo desenvolvimento deste tema no Brasil e com quem tive a honra de trabalhar junto em todos esses anos de gestão da tecnologia e da inovação. Todos se encontram de uma forma ou de outra nesta obra.

A todos os amigos que me apoiaram nesta jornada, na qual estive longe da maioria deles e da família. Este apoio os torna parte deste trabalho, com destaque ao pessoal da república e agregados, que em um momento especial me acolheram de forma inesperada nesta transição entre o Rio e Campinas e que me apresentaram à INOVA, até então desconhecida. Justamente onde tudo começou.

À Campinas, um lugar único durante estes anos de mestrado, onde eu não só evolui academicamente e profissionalmente, como também foi um palco dos passos mais importantes da minha vida, culminando no nascimento do meu filho.

Por fim, a toda a minha família, base da minha estrutura emocional e formadora de boa parte da minha personalidade atual e futura, que não transformou a distância física entre Rio e Campinas em uma distância real, estando ao meu lado em todos os momentos. Vocês fazem parte de todas as minhas conquistas.

“Acreditar apenas naquilo que se vê é prova de profunda ignorância, porque o ar existe e Deus existe”.

Leonardo da Vinci.

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	1
CAPÍTULO 1 – SOCIEDADE DO CONHECIMENTO E A SISTEMATIZAÇÃO DA INOVAÇÃO.....	17
1.1 INDICADORES DE C&T E A ECONOMIA DO CONHECIMENTO	17
1.2 ESTRUTURA CONCEITUAL DE SISTEMAS NACIONAIS DE INOVAÇÃO	25
1.2.1 - Modelos de Sistemas de Inovação Tecnológica.....	26
1.2.2 - Mudança/Inovação organizacional	31
1.2.3 - Tipos de Inovação.....	33
1.3 COMPOSIÇÃO DO SISTEMA NACIONAL DE INOVAÇÃO.....	35
1.3.1 Parametrização de um SNI	38
CAPÍTULO 2 – INDICADORES ESTRATÉGICOS DA UNIVERSIDADE NO SNCT&I.....	45
2.1 ATUAÇÃO DE UNIVERSIDADES NO SNI.....	45
2.1.1 – Universidades Brasileiras no SNI.....	55
2.2 DEFINIÇÃO DE UNIVERSIDADE EMPREENDEDORA	64
2.3 MENSURAÇÃO DA INSERÇÃO DA UNIVERSIDADE BRASILEIRA NO SNCT&I.....	70
2.3.1 – Criação de Indicadores ao Sistema Universitário de CT&I.....	77
CAPÍTULO 3 – CASO UNICAMP E SUA INTERAÇÃO COM O SNCT&I.....	85
3.1 GESTÃO TECNOLÓGICA EM UNIVERSIDADES	85
3.1.1 Histórico das Estruturas de Interface em Universidades Brasileiras.....	86
3.1.2 Histórico da UNICAMP e Criação da INOVA-Unicamp	93
3.2 ESTUDO DE CASO –INOVA UNICAMP	98
CONCLUSÃO	ERRO! INDICADOR NÃO DEFINIDO.
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	119

Lista de Figuras, Tabelas e Gráficos

Figuras

FIGURA 2.1: O AMBIENTE INOVADOR UNIVERSITÁRIO.....	65
FIGURA 2.2: ESQUEMAS ILUSTRATIVOS DA RELAÇÃO ENTRE UNIVERSIDADE, EMPRESA E GOVERNO, A TRIPLA HÉLICE.....	75
FIGURA 3.1: ORGANIZAÇÕES ADMINISTRATIVAS DE INTERFACE UNIVERSIDADE- EMPRESA PERTENCENTES A UNICAMP E SEUS RESPECTIVOS ANOS DE CRIAÇÃO.	94

Tabelas

TABELA 1.1: DEPÓSITOS DE PATENTES POR RESIDENTES E NÃO RESIDENTES, POR PAÍS DE ORIGEM NOS ANOS DE 1994 E 1996.	21
TABELA 2.1: NÚMERO DE PATENTES CONCEDIDAS A UNIVERSIDADES NOS EUA, 1980 E 1998	50
TABELA 2.2: DISTRIBUIÇÃO DE PESQUISADORES, SEGUNDO INSTITUIÇÃO EM QUE ATUAM NO BRASIL, ESTADO DE SÃO PAULO, EUA E CORÉIA:	63
TABELA 2.3: MANUAIS DA OCDE RELATIVOS A ESTUDOS DE INDICADORES DO CONHECIMENTO.	71
TABELA 2.4: O SISTEMA UNIVERSITÁRIO DE C,T&I E SEU CONJUNTO NÃO EXAUSTIVO DE POSSÍVEIS INTERAÇÕES COM DIFERENTES INSTITUIÇÕES DO SISTEMA.....	74
TABELA 2.5: O SISTEMA UNIVERSITÁRIO DE C,T&I, COM UM TIPO DE INDICADOR SUGERIDO EM CADA ESFERA INSTITUCIONAL DO SISTEMA.	78
TABELA 3.1: RELAÇÃO DOS 50 MAIORES DEPOSITANTES DE PEDIDOS DE PATENTE NO BRASIL, COM PRIORIDADE BRASILEIRA, NO PERÍODO DE 1999 A 2003.....	95
TABELA 3.2: FONTE ORÇAMENTÁRIA DA UNICAMP E NÚMERO DE DOCENTES E DISCENTES EM 2001.	96
TABELA 3.3: INDICADORES DA UNICAMP COM BASE NA PROPOSIÇÃO DO QUADRO DE INDICADORES DA TABELA 2.5 POR ANO (1999 A 2008).	100
TABELA 3.4: MÉDIA ANUAL DOS INDICADORES DA UNICAMP DA TABELA 3.3, ANTES (1999 – 2003) E DEPOIS (2004 – 2008) DA CRIAÇÃO DA INOVA.	101
TABELA 3.5: DESCRIÇÃO DE CARGOS E FUNÇÕES DA ESTRUTURA DE INTERFACE DA UNICAMP ANTES E DEPOIS DA INSTITUIÇÃO DA INOVA NA UNICAMP, DEMONSTRANDO A MUDANÇA ORGANIZACIONAL ENTRE EDISTEC E INOVA UNICAMP:.....	104
TABELA 3.6: UNIDADES DA UNICAMP QUE REALIZARAM LICENCIAMENTO DE TECNOLOGIA (LT) E SUA RESPECTIVA NOTA DA AVALIAÇÃO DA PÓS-GRADUAÇÃO PELA CAPES.	111

Gráficos

GRÁFICO 1: DISTRIBUIÇÃO REGIONAL DO NÚMERO PEDIDO DE PATENTES DEPOSITADAS NO INPI POR UNIVERSIDADES BRASILEIRAS DE 1990 A 1999.....	9
GRÁFICO 1.1: PATENTES CONCEDIDAS NO USPTO NO ANO DE 1998 EM RELAÇÃO AO PIB DE PAÍSES.....	19
GRÁFICO 2.1: NÚMERO DE PATENTES DE UNIVERSIDADES NOS EUA, DE 1983 A 2003.....	49
GRÁFICO 2.2: NÚMERO DE TITULADOS NOS CURSOS DE MESTRADO E DOUTORADO NO BRASIL (1981-2002).	55
GRÁFICO 2.3: NÚMERO DE ARTIGOS PUBLICADOS EM PERIÓDICOS CIENTÍFICOS INTERNACIONAIS POR RESIDENTES NO BRASIL E PERCENTUAL EM RELAÇÃO AO MUNDO, 1981 – 2002.	56
GRÁFICO 2.4: NÚMERO E PERCENTAGEM DE PATENTES NORTE-AMERICANAS CONCEDIDAS A BRASILEIROS, 1981 – 2002.	57
GRÁFICO 2.5: EVOLUÇÃO ANUAL DO NÚMERO DE PEDIDOS DE PATENTES DEPOSITADOS NO INPI POR UNIVERSIDADES BRASILEIRAS.....	58
GRÁFICO 2.6: ESTRUTURA DAS EXPORTAÇÕES DO BRASIL, EM 2003, E MÉDIA DAS EXPORTAÇÕES DO MUNDO, EM 2002, POR TIPO DE PRODUTOS CLASSIFICADOS POR INTENSIDADE TECNOLÓGICA.....	60
GRÁFICO 3.1: NÚMERO DE NITS NO BRASIL POR ANO DE CRIAÇÃO.	91
GRÁFICO 3.2: NÚMERO DE COLABORADORES DOS NITS POR TIPO DE CARGO E POR REGIÃO.	92
GRÁFICO 3.3: PARTICIPAÇÃO DE UNIVERSIDADES NA ELETRONORTE 2005 – PROJETOS INSCRITOS.....	109



UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS
INSTITUTO DE GEOCIÊNCIAS
PÓS-GRADUAÇÃO EM
POLÍTICA CIENTÍFICA E TECNOLÓGICA

**A Inovação Organizacional em Universidades e sua
dinâmica de interação no Sistema Nacional de Inovação: estudo a partir do caso
INOVA-Unicamp.**

RESUMO

Tese de Mestrado

Rodrigo Guerra Moura e Silva

No cenário da atual sociedade pós-industrial, o conhecimento se tornou recurso chave para base institucional da economia. Capacitar-se para seu melhor uso se tornou estratégico à sua transformação em bens de capital. Verifica-se que saber usá-lo é saber interagir com diferentes atores de um sistema complexo voltado fortemente à inovação tecnológica. Inovar tornou-se a engrenagem deste sistema, tida como base econômica desta sociedade do conhecimento. As universidades foram e são instituições historicamente envolvidas com este ativo econômico, o conhecimento. Por este motivo, sempre estiveram direta ou indiretamente envolvidas neste processo. Destaca-se, no entanto, nas últimas décadas, uma intensificação de sua ação na eficácia da transformação do conhecimento produzido ou capaz de produzir em um fomento preponderante à inovação. O sistema de inovação eficaz é cada vez mais dependente deste ator, a universidade. Observa-se uma alteração no perfil de envolvimento das universidades em temas que, a princípio, fogem da tríade que compõe seu papel primordial: o ensino, a pesquisa e a extensão, sendo este processo chamado de segunda revolução acadêmica. Fenômeno que já se encontra fortemente marcado em países centrais. Por outro lado, as universidades de países periféricos, como o Brasil, encontram-se em um constante processo de aprimoramento desta sua interação com seu próprio SNCT&I. No Brasil, observa-se intensas mudanças e discussões sobre o real papel da universidade, acompanhada por mudanças do arcabouço legal e administrativo em torno deste tema, tendo como marco a Lei da Inovação (2004), que obrigou a implementação de Núcleos de Inovação Tecnológica – NIT no organograma acadêmico. A implantação desta estrutura de interface propiciou ferramentas para que universidades inovem organizacionalmente e tenham a oportunidade de se postar como regentes nesta dinâmica tecnocientífica.

Por outro lado, a literatura sobre SNCT&I ainda se encontra dispersa e em constante evolução, dificultando estudos rígidos sobre o papel das universidades neste cenário. Nesta vertente, o presente trabalho pretende contribuir para o desenvolvimento de formas de mensurar esta atuação em universidades brasileiras, sugerindo indicadores da sua interação com o SNCT&I. Como estudo de caso foi utilizado a Unicamp, comparando dois momentos temporais do seu perfil de interação com o SNCT&I: antes e após a criação da Agência de Inovação da Unicamp (INOVA-Unicamp), que instituiu uma nova estrutura organizacional para gestão da tecnologia e da inovação na universidade. Este método permitiu a avaliação relativa entre estes dois cortes temporais (1999 – 2003 e 2004 – 2008) frente ao quadro de indicadores sugeridos, suscitando as premissas básicas relativas às mudanças organizacionais a serem implementadas para que se estimule uma maior inserção de universidades neste sistema.



UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS
INSTITUTO DE GEOCIÊNCIAS
PÓS-GRADUAÇÃO EM
POLÍTICA CIENTÍFICA E TECNOLÓGICA

**The Organizational Innovation in Universities and its
dynamics of interaction in the National Innovation System: a case study on
INOVA-Unicamp.**

ABSTRACT

Master Thesis

Rodrigo Guerra Moura e Silva

In the scenario of post-industrial society, knowledge has become a key resource to the economy's institutional base. The ability to best apply knowledge has become strategic in its transformation into capital goods. Knowing how to use this knowledge is knowing how to interact with different players in a complex system, strongly oriented toward technological innovation. Innovation has become the driver of that system and is regarded as the economic basis of knowledge society. Universities were and still are historically involved in this economic asset: knowledge. For this reason, they have always been directly or indirectly engaged in this process. In recent decades, we can highlight their increasingly significant role in effectively transforming knowledge into an overarching encouragement of innovation advancement. The effective innovation system has been depending progressively more on this player, the university. There has been a change in the profile of university engagement in themes which, in principle, do not comprise their triad of primordial roles: education, research and extension. This process is being called the second academic revolution, already a strongly established phenomenon in the world's core countries. On the other hand, the universities of periphery countries like Brazil are undergoing a constant process of improving their interaction with their own SNCT&I (National System for Science, Technology and Innovation). In Brazil, there have been intensive changes and discussions on the real role of universities, followed by legal and administrative framework modifications pertinent to this theme. The Innovation Act of 2004 was a milestone, mandating the implementation of Technology Innovation Centers – NIT (Technology Transfer Office – TTO) in academic organization plans. Installing this interfacing structure provided tools for universities to promote organizational innovation and gain the opportunity to position themselves as leaders of this techno-scientific dynamic.

However, the literature on SNCT&I is still dispersed and constantly evolving, making it difficult to prepare rigid studies on the role of universities within this scenario. In light of this, the present work aims to make a contribution toward developing ways to measure these activities within Brazilian universities, suggesting indicators of university-SNCT&I interaction. Unicamp comprises the case study described herein, comparing two moments in its profile of interaction with the SNCT&I: before and after creation of the Unicamp Innovation Agency (INOVA-Unicamp), which established a new organizational structure for technology and innovation management at the university. This method enabled a comparison between these two periods (1999-2003 and 2004-2008) using the suggested indicators, thus calling up the basic assumptions regarding the organizational changes that should be implemented in order to stimulate a deeper insertion of universities into this system.

Introdução

O tema desta dissertação é o estudo de formas de medição do grau de inserção que universidades e centros de pesquisa possuem no seu Sistema Nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação (SNCT&I). A importância desta avaliação qualitativa e quantitativa para as Instituições de Ensino e Pesquisa Superiores e sua relação com o desenvolvimento econômico, tecnológico e social do país são as principais justificativas para realização desta pesquisa.

As grandes mudanças introduzidas na base técnica de produção pela “Primeira Revolução Industrial” (1760-1810), particularmente o maquinismo na indústria têxtil, em que se destacam a máquina de fiar (1767), o tear hidráulico (1769), a máquina a vapor (1776), o tear mecânico (1785) e o descaroçador de algodão (1792), bem como pela segunda Revolução Industrial (1860-1914) em várias novas indústrias, com a substituição do ferro pelo aço e do vapor pela eletricidade e pelo petróleo, fizeram a humanidade sentir na prática os efeitos das inovações – nesses casos, inovações tecnológicas de produto e processo (Landes, 2003).

O termo “revolução Industrial” pode nos parecer gasto e enfraquecido para descrever uma alteração tão radical da posição do homem em seu mundo nos dias atuais, mas foi a partir dela que ficou patente o controle do homem sob os elementos do seu ecossistema, através do uso da “técnica”.

Adam Smith, por sua vez, afirmara que fatores como a divisão do trabalho e a ampliação do mercado também estimulavam a inovação tecnológica (Landes, 1998). Vista como tal, a inovação vai além de questões tecnológicas, incluindo também fatores como o atendimento das necessidades dos clientes e, entre outras, a estrutura administrativa e da divisão do trabalho dentro do processo produtivo.

Entretanto, foi Schumpeter, durante a década de 30, ao pesquisar sobre a noção de inovação e sua importância para o desenvolvimento econômico dos países, que identificou cinco (5) tipos de inovação: novos produtos ou mudanças substanciais em produtos existentes (inovação tecnológica de produto); novos processos ou métodos de produção (inovação tecnológica de processo); novos mercados; novas fontes de recursos e novas organizações (Schumpeter, 1961).

Em outras palavras, foi observado que fatores que se distanciam das questões tecnológicas propriamente ditas, tais como fatores organizacionais e mercadológicos, também possuem grande importância no processo de inovação e no subsequente desenvolvimento econômico. Observou-se que estes elementos possibilitam o estreitamento existente entre os atores envolvidos com o processo inovativo e, conseqüentemente, aproximam os ativos intelectuais, como o conhecimento científico, da criação de riquezas e dos benefícios sociais.

Adam Smith já afirmara em “A Riqueza das Nações” que as nações que melhor souberam apropriar-se dos avanços do conhecimento científico e das inovações tecnológicas foram as que mais se desenvolveram economicamente.

Este fato ficou ainda mais evidente durante a Segunda Revolução Industrial, com o advento da incessante busca por ganhos de escala e eficiência das indústrias químicas e de eletricidade.

Contudo, a importância do conhecimento e da inovação para o desenvolvimento econômico, tecnológico e social de uma nação tem aumentado de forma sem precedentes na história a partir de meados do século XX. Época que ficou usualmente marcada como o período em que se começou a discutir, de forma contínua, a importância da ciência e da tecnologia na economia (Freeman, 1987; Dosi *et al.*, 1988; Lundvall, 1992; Nelson, 1993; Edquist, 1997). Os pesquisadores passaram, então, a se preocupar com a questão da incorporação da C&T nos modelos econômicos e de seu impacto no crescimento e na produtividade.

Inicialmente, as evidências a partir das experiências do pós-guerra tenderam a uma abordagem de modelos lineares, como o *Science push* (impulsionado pela ciência), abordagem fundamentada, em parte, no relatório *Science, the Endless Frontier* por Vannevar Bush em 1945 (Bush, 1945) e que dominou o pensamento até a década de 80 (em alguns países em desenvolvimento, como o Brasil, o domínio deste pensamento persiste até os dias de hoje¹) e pelo também linear conceito *Demand pull* (puxado pela demanda), na qual a demanda de mercado impulsionaria o processo inovativo, através das necessidades e problemas operacionais das empresas (Dosi, 1984). Esses modelos originados de forma independente (S. Push e D. Pull), sinalizariam de forma oposta para onde os investimentos iniciais deveriam ser direcionados, caracterizando tipificações modelares contrapostas em relação à concepção propulsora do processo inovativo.

¹ Para maiores detalhes sobre o debate Science-Push, Demand-Pull e o Modelo Interativo (ou “Elo de Cadeia”) ver Kline (1978); Kline & Rosenberg (1986); Rosenberg & Nelson (1984); Rosenberg (1982); Rosenberg (1992).

A ineficiência da política linear ofertista, porém, levantou crescentes críticas quanto à representatividade do que acontece realmente dentro das instituições inovadoras, suportadas adicionalmente pela observação de que a relação entre ciência básica e aplicada ocorre de modo complexo e, sobretudo, não apenas de forma linear (apesar de possível), culminando na proposição do modelo interativo de Kline e Rosenberg (1986). Neste modelo, a interação entre empresas, no próprio interior da empresa e desta com o seu Sistema Nacional de C,T&I (Ciência, Tecnologia e Inovação) fica bem evidenciada, assim como, uma maior atuação do conhecimento durante todo o processo inovativo, que não mais se limitaria a sua etapa inicial, como nos modelos lineares.

A constatação da complexidade do processo inovativo gerou mudanças na sua coordenação e liderança, evidenciando uma descentralização e instituindo uma divisão de tarefas, porém com relações bem estreitas entre os atores envolvidos neste processo (Arocena e Sutz, 2001).

Consequentemente, a abordagem que já havia evoluído de modelos lineares para o interativo passou a ter um forte perfil “sistêmico” (conjunto de partes relacionadas e mais ou menos coordenadas entre si). O que consolidou os estudos em economia que destacam a relação entre inovação e desenvolvimento econômico, pela busca do entendimento de como os atores do processo de inovação interagem para converter conhecimento em riqueza.

Desde então, as ações da Política Científica e Tecnológica de diversos países têm contado com este suporte científico, estimulando a instituição da conformação de sistemas de inovação como mecanismos que promovam, dentre outros objetivos, um círculo virtuoso de troca de conhecimento científico e tecnológico entre empresas e instituições de pesquisa, capaz de gerar o desenvolvimento sócio-econômico (OCDE, 1992; Brisolla, 1995).

Apesar de ainda não haver um consenso na conceituação fundamental da abordagem do SNI (Sistemas Nacionais de Inovação) (Edquist, 1997), seus principais formuladores, como LUNDVALL (1992, p.2), postulam que um SNI é constituído de elementos e relações que interagem na produção, difusão e uso do novo - e economicamente útil - conhecimento. Para NELSON (1993), um SNI é um conjunto de instituições cujas interações determinam a *performance* inovativa (desempenho inovador) das firmas nacionais².

² Para conceituação de Sistema Nacional de Inovação, ver Freeman (1995)

As conseqüências deste olhar sistêmico e interativo da inovação impactaram diversas instituições, ao evidenciar que a articulação entre estas é fator predominante para o sucesso e eficiência do processo inovativo. Todos os atores deste processo passaram a ter a responsabilidade e a oportunidade de abrir seus “muros” e agir *proativamente* neste sistema. O que inclui as instituições acadêmicas, que sempre estiveram envolvidas neste sistema como promotoras de recursos humanos e conhecimento, porém sua importância e potencial de relacionamento com instituições externas cresceram de forma indiscriminada. Modificações profundas na universidade, inclusive na visão de si própria, foram observadas, como a crescente legitimidade da interação destas com as empresa (Arocena e Sutz, 2001).

Henry Etzkowitz, professor da escola de Negócios da Universidade de Newcastle, na Inglaterra, e autor do livro *The triple Helix: University-Industry-Government Innovation in Action*, afirma que a universidade é o princípio gerador das sociedades baseadas no conhecimento, assim como o governo e a indústria foram as instituições mais importantes na sociedade industrial. Ele afirma que a vantagem competitiva da universidade, que é superior a outras instituições produtoras de conhecimento no SNI, reside nos seus estudantes. A contínua entrada de jovens no ambiente universitário gera novas idéias, o que não acontece em unidades de pesquisa de empresas e dos governos. Nesse novo ecossistema, a universidade assume o papel da indústria, ao estimular o desenvolvimento de novas empresas a partir da pesquisa, introduzindo ao mesmo tempo criação e transmissão de conhecimento avançado (Etzkowitz, 2008).

Tal constatação merece um debate pontual mais profundo, porém demonstra que mais pensadores têm posto as instituições de ensino e pesquisa superiores tema central de estudos voltados ao processo de inovação na sociedade atual, baseada na Economia do Conhecimento.

No mesmo sentido, de acordo com Plonski (1999), novas terminologias têm surgido no cenário do ensino superior após se enfatizar o papel ativo das universidades no mercado do conhecimento, tais como “universidade empreendedora” e “capitalismo acadêmico”³.

Em um estudo mais rígido e menos opinativo, Rothaermel *et al.* (2007) analisaram 173 artigos publicados em jornais científicos entre 1981 e 2005 e observaram um aumento no nível de transformação nas universidades de todo o mundo, em direção à “universidade empreendedora”.

³ Para Guilherme Ary Plonski, “Capitalismo Acadêmico” se dá mediante a comercialização de resultados de pesquisa e a participação nos negócios desenvolvidos por seus docentes e estudantes.

Seu levantamento demonstra 4 grandes correntes tratadas ao longo da última década, que envolvem: a pesquisa empreendedora em universidades; os escritórios de Transferência de Tecnologia pertencentes a universidades; a criação de novas empresas oriundas de suas atividades; e o ambiente inovador. Rothaermel *et al.* (2007) ainda reconhecem um consenso entre os diferentes autores em relação às “universidades empreendedoras”, tais como: alta relação com o governo e com as empresas; busca por diferentes fontes de receita financeira; realização de atividades empreendedoras por qualquer membro da academia (professor, pesquisador, estudante ou funcionário); implantação de diferentes estratégias para melhorar a criação de novos negócios; e as adaptações em sua estrutura organizacional.

Para Etzkowitz e Webster (1998), esse novo papel revela a emergência de uma “Segunda Revolução Acadêmica”, aderindo mais atividades fundamentais ao papel clássico da universidade (pesquisa e ensino). De mesmo modo ao ocorrido na “primeira Revolução Acadêmica”, quando a atividade de pesquisa foi somada à tradicional atividade de ensino⁴.

Por outro lado, a visão da universidade como o pilar da inovação encontra contrapontos em alguns trabalhos, os quais defendem que o ambiente onde ocorre a inovação é a empresa. Por exemplo, Pacheco e Brito Cruz (2005), apesar de defenderem a importância da aproximação entre capacidade acadêmica e atividade inovativa empresarial, corroboram com a idéia de que a experiência internacional demonstra que o esforço realizado no âmbito da própria empresa é essencial para o processo de inovação e aprimoramento tecnológico (RAUSH, 1996 *apud* Pacheco & Brito Cruz, 2005). Defende-se que o *locus* da inovação é na empresa e que os recursos humanos capazes de produzir conhecimento devem ser transferidos eficientemente para a empresa, ficando mais próximas dos meios produtivos.

Este pressuposto se baseia em fato descrito desde Adam Smith (1776): “homens que trabalhavam com as máquinas e que descobriam maneiras engenhosas de melhorá-las, bem como os fabricantes de máquinas, que desenvolviam melhoramentos em seus produtos eram as principais fontes de inovação e aprimoramento tecnológico”. Assim como em estudos mais recentes, como o de Edwin Mansfield, da Universidade da Pensilvânia, que realizou um levantamento sobre as fontes de idéias para a inovação tecnológica (MANSFIELD, 1996, p. 125 *apud* Pacheco e Brito Cruz, 2005) e verificou que menos de 10% dos novos produtos ou processos introduzidos por

⁴ Ver Etzkowitz (1989); Webster & Etzkowitz (1991); Etzkowitz & Peter (1991); Webster (1994) e Etzkowitz (1994).

empresas nos Estados Unidos tiveram a contribuição essencial e imediata de pesquisas acadêmicas.

De fato, a tese da Segunda Revolução Acadêmica não recebe uma acolhida unânime. Peters (1987) defende que o que acompanhamos é a retomada de laços que foram interrompidos durante o período do pós-guerra, quando baseando-se nas proposições de Vannevar Bush, houve uma intensificação do financiamento governamental à pesquisa (Brisolla, 1997). Peters reconhece que tem havido inovações organizacionais na última década, mas acredita que o sistema acadêmico não será radicalmente modificado em suas características e funções básicas: haverá uma acomodação. O exemplo clássico utilizado para ilustrar essa tese é o MIT – Massachusetts Institute of Technology. Este instituto de ensino e pesquisa superiores mantém firmes laços com o setor empresarial desde sua implantação, nos EUA, na segunda metade do século XIX, e seu sucesso vem da implementação de diversas inovações institucionais ao longo da sua trajetória, tais como: a prática da consultoria, os spin-offs, os centros de pesquisa universitária, os parques tecnológicos, a criação dos escritórios de transferência de tecnologia (Brisolla, 1997).

Este cenário demonstra a frequente discordância no tema de interação ou relação universidade-empresa e sua vinculação com a inovação tecnológica. Entre outras razões, Plonski (1999) explica em parte estas concordâncias e discordâncias sobre o tema, por considerar que o termo universidade-empresa pode denotar significados distintos para os diferentes interlocutores, causando esta diversidade de opiniões.

A relação universidade-empresa pode estabelecer interações variadas entre uma multiplicidade de atores. A universidade pode ser vista como um amplo leque de instituições de ensino e pesquisa, desde a intensiva em pós-graduação e avançada em pesquisa, até uma mera provedora de ensino de graduação (além de consultorias individuais de professores universitários). A empresa, por sua vez, desde uma transnacional de grande porte até uma microempresa que supre o mercado local.

Pelo lado financeiro, esta cooperação universidade-empresa pode envolver recursos de dezenas de milhões de reais, como no caso de pesquisas e testes clínicos, ou não envolver qualquer transação financeira (Plonski, 1999). De fato, é comum no meio brasileiro a modalidade de escambo, em que um laboratório universitário competente, mas economicamente carente, desenvolve um trabalho em troca de reagentes e outros materiais de consumo cedidos pela empresa interessada (Plonski, 1999).

Por outro lado, aliada a esta discordância, verifica-se uma crescente necessidade de novos estudos que auxiliem na estruturação deste pensamento, deslocando a vertente ideológica desta relação para a da gestão e cooperando, por fim, para diminuir a carência por formas mais rígidas de avaliação da inserção da universidade no seu Sistema Nacional de Inovação e da análise de sua consequente importância econômica.

Analisando a vertente brasileira, verifica-se ainda uma maior escassez de informação relativa ao tema, uma vez que casos reais de universidades brasileiras empreendedoras são ainda mais raros e recentes.

Isto se deve muito ao fato do Brasil ter um sistema universitário relativamente novo, mesmo quando comparado aos seus vizinhos da América Latina, tendo sido o último país a instituir o seu sistema de ensino superior (Mello *et al.*, 2008), além do fato de ter mantido até bem recentemente uma Política de Ciência e Tecnologia ultrapassada, ao se basear no modelo ofertista linear, praticada apenas até os anos 70-80 na maioria dos países centrais. Époça (1970) em que as políticas públicas explícitas voltadas para Ciência e tecnologia estavam se iniciando no Brasil (Mello *et al.*, 2008).

A primeira universidade brasileira data de 1920, porém apenas a partir de 1950 é que se intensificou a criação de universidades públicas e privadas, atingindo 2.165 instituições de ensino superior no país em 2005, sendo, porém, apenas 176 classificadas como universidades (Mello *et al.*, 2008). Nas três décadas seguintes (1960, 70 e 80) se observou um intenso desenvolvimento do Ensino e da Pesquisa, assim como do setor produtivo industrial, porém sem grande intercomunicação entre eles, colocando em dúvida a existência de um sistema nacional de inovação (Mello *et al.*, 2008).

Apenas a partir dos anos 90 (salvo alguns exemplos prévios relacionados ao setor agrícola) que pode ser observada uma articulação entre educação superior, pesquisa e indústria, visando um incremento na habilidade em inovar do setor privado (Mello *et al.*, 2008). O que demonstra a importância em se estudar como as universidades brasileiras se encontram neste processo atualmente, incluindo as mudanças do arcabouço legal brasileiro, que surgiram na tentativa governamental de favorecer o ambiente inovador, tal como: a assinatura do Acordo TRIPS pelo Brasil em 1995, a promulgação da Lei de Propriedade Industrial (Lei nº 9.279) em 1996, que regula direitos e obrigações ligados à propriedade industrial; a Lei de Inovação (Lei nº 10.973)

em 2004, que visa estimular o investimento em P&D pelo setor produtivo e a participação das instituições científicas e tecnológicas (ICTs) no processo de inovação; assim como a instituição dos Fundos Setoriais, publicação do Livro Verde de CT&I e a organização da Segunda Conferência Nacional de CT&I (2002).

Apesar destas iniciativas de âmbito nacional, o que se verifica é uma centralização da ciência e tecnologia no Brasil, assim como do setor produtivo (IBGE, 2000), causando assimetrias na produção de conhecimento e desigualdade na geração de riqueza nas regiões.

No trabalho de Albuquerque *et. al.* (2002), é feito um rigoroso e estruturado estudo sobre as disparidades regionais em atividades de C&T e geração de riqueza no Brasil, enfatizando que os estados da região sudeste respondem por 70% do PIB brasileiro, 84% da produção tecnológica, 79% da produção científica e 69% dos pesquisadores (1988 a 1996).

Para fins de produção de conhecimento acadêmico, inclusive, observa-se uma intensa apropriação intelectual nas instituições sediadas no estado de São Paulo.

Se analisarmos um corte temporal da década de 90, encontraremos nas universidades de São Paulo 227 pedidos de patentes no INPI (ver Gráfico 1), os quais representam 64% da demanda total. Dentro da região do sudeste, soma-se ainda 53 pedidos de patente das universidades de Minas Gerais e 37 pedidos do Rio de Janeiro, alcançando 89,3% do total depositado. A participação conjunta dos estados do Sul é de 7,9%, o que significa que a parcela de todos os demais estados brasileiros não ultrapassa 2,8%.

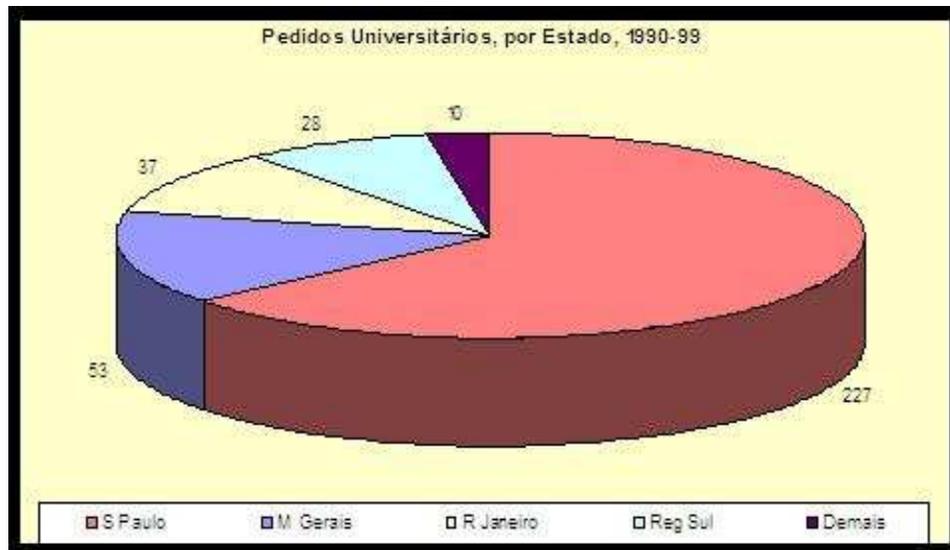


Gráfico 1: Distribuição regional do número pedido de patentes depositadas no INPI por universidades brasileiras de 1990 a 1999.

Fonte: Assumpção (2000).

O Gráfico acima demonstra que as universidades do Estado de São Paulo lideram o *ranking* com 227 depósitos na década de 90 (1990 a 1999). Em corte temporal similar (1988 a 1996), Albuquerque *et. al.* (2002), afirma que o estado de São Paulo era responsável por 37% do PIB brasileiro, por 53,7% das patentes registradas no INPI e por 46,8% dos artigos publicados. As disparidades encontradas e o destaque encontrado em São Paulo justificam uma análise não só de sistemas de inovação nacional, mas também regional,

Refletindo a concentração regional neste período, são as universidades paulistas as que mais depositam pedidos, com destaque para UNICAMP (125 pedidos) e USP (76 pedidos). Em seguida, situa-se a UFMG (39 pedidos), UFRJ (31 pedidos) e UNESP (13 pedidos). As cinco universidades com maior número de depósitos detêm, portanto, 80% do total de pedidos depositados no período.

Neste cenário, a institucionalização da pesquisa científica em São Paulo se destaca, com um complexo heterogêneo de mais de 72 instituições, entre as quais três universidades estaduais, duas universidades federais, 16 universidades privadas, 12 faculdades, 21 institutos tecnológicos, sete centros de pesquisa e um laboratório nacional, além de uma série de hospitais vinculados a essas instituições, onde se realizam pesquisas clínicas e de vários outros tipos. Nessas instituições trabalham cerca de 14 mil pesquisadores doutores, reunidos em cerca de 4,3 mil grupos de pesquisa (Pacheco e Brito Cruz, 2005).

No centro desse sistema estão as três grandes universidades públicas de São Paulo: a Universidade de São Paulo – USP, a Universidade Estadual de Campinas – Unicamp e a Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” – Unesp. Essas são as três das 5 maiores instituições de pesquisa do Estado e do Brasil (adicionalmente a UFRJ e UFMG). Juntas, as três respondem por 17% de todos os grupos de pesquisa e por 20% de todos os pesquisadores doutores registrados no país – o que equivale a quase 62% dos doutores das instituições paulistas (Pacheco e Brito Cruz, 2005).

Nos últimos 4 anos, a Unicamp se destacou no contexto da inovação tecnológica (2004 – 2008), tendo atingido uma situação de destaque nacional e de concretização como referência para as outras universidades brasileiras quanto ao empreendedorismo acadêmico, mais especificamente na relação universidade-empresa e na apropriação intelectual de suas criações.

Após ter culminado cerca de 500 patentes depositadas no INPI e cerca de 10% destas licenciadas para o setor produtivo, a Unicamp pode prever *royalties* futuros (% do faturamento dos produtos comercializados oriundos da tecnologia transferida) que somariam prováveis 1,5 a 10% de toda a receita anual da universidade (em torno de 880 milhões de reais), durante os cerca de 10 anos de vigência destes contratos, caso as previsões de venda se confirmem (Di Giorgio, 2006) .

Seu reconhecimento internacional, principalmente marcado pela publicação da OMPI “Brasilians University Leads the Way in Patent Licensing” que registrou o recorde brasileiro de licenciamentos, assinando 9 acordos de licenciamento, envolvendo 22 patentes em 6 meses (http://www.wipo.int/sme/en/best_practices/unicamp.htm), consolidou a UNICAMP como um importante caso de estudo para averiguar sua relação com o sistema nacional de inovação. Reconhecimento corroborado pelo relatório internacional da OCDE, na promoção de parcerias entre as empresas, governo e sociedade (OECD, 2008; Marques, 2009). Seu modo de operação e

sucesso evidenciaram uma maior inserção da Unicamp no seu Sistema Nacional de Inovação e demonstrou a importância de modificações na organização universitária, para atingir este objetivo, tais como a instituição de estruturas de interface⁵. Neste caso, um NIT (Núcleo de Inovação Tecnológica), a Agência INOVA Unicamp, que liderou este movimento interno na universidade do final do ano de 2003 até os dias de hoje.

O objetivo deste estudo é contribuir para a definição de indicadores voltados à mensuração da forma e do grau de inserção comparativa de universidades em Sistemas de Ciência, Tecnologia e Inovação e evidenciar ações necessárias de promoção desta inserção. Os indicadores sugeridos serão analisados à luz do caso da Unicamp, no período de 1999 a 2008, avaliando a importância da instituição da Agência de Inovação da Unicamp na promoção da universidade nesta sua maior inserção no SNCT&I.

São objetivos específicos:

- Estudar a evolução das relações entre universidade e empresa no período recente (pós década de 1980) em geral e no caso brasileiro em particular
- Elaborar indicadores que permitam avaliar forma e grau de inserção de universidades nos sistemas de inovação
- Analisar a evolução do caso Unicamp no que diz respeito às relações com outros atores do sistema nacional de inovação
- Analisar os indicadores sugeridos teoricamente para o caso da Unicamp para identificar a forma e o grau de inserção desta universidade no sistema nacional de inovação
- Revisar indicadores à luz da análise do caso Unicamp e propor caminhos para a avaliação da inserção de universidades em sistemas de inovação
- Avaliar a importância da INOVA para a melhoria dos indicadores da Unicamp na inserção no SNCTI

A estrutura da dissertação está baseada em um documento dividido em 3 capítulos e uma conclusão. Inicia-se com um levantamento de informações e discussões da literatura concernentes

⁵ As estruturas de interface não se limitam aos NITs, podendo se referir a qualquer entidade terceira que intermedie esta relação entre a universidade e a empresa, como por exemplo o Instituto Euvaldo Lodi – IEL, que integra o Sistema da Confederação Nacional da Indústria (CNI) e atua estimulando e aprimorando a gestão desta interação.

à sociedade do conhecimento, ao Sistema de Inovação (SNI) e às universidades e sua relação com o Sistema Nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação (SNCT&I), objetivando a parametrização desta relação e avaliando a importância de modificações organizacionais nas universidades.

Em um segundo bloco há a descrição do objeto de avaliação: os diferentes perfis de universidades dentro do SNCT&I, construindo uma oposição entre a universidade não empreendedora (tradicional) e a empreendedora, contendo exemplo internacional e uma descrição da situação nacional neste tema e especulações sobre os gargalos existentes na política nacional.

Este levantamento gerará um quadro que possibilita o levantamento de indicadores e a sugestão de outros que podem servir para classificar os diferentes perfis universitários quanto a forma e grau da sua relação com outros setores e atores do SNCT&I. O que poderá ser usado no auxílio de estudos neste mesmo sentido em diferentes instituições de ensino e pesquisa superiores que desejam mensurar seu perfil de interação com o SNCT&I e balizar decisões estratégicas voltadas a ampliação desta inserção.

Com intuito de avaliar o conjunto de indicadores elaborados e concretizar o estudo, foi utilizada como estudo de caso a Unicamp, escolhida pela sua recente mudança organizacional concernente a relação universidade-empresa, através da comparação entre o período anterior e posterior à introdução da Agência de Inovação da Unicamp em setembro de 2003 (porém convencionada em 2004 – ano de seu primeiro Relatório de Atividades), ilustrando estas mudanças organizacionais e seus respectivos resultados em indicadores de interação com outros atores deste sistema.

Mais especificamente, no primeiro capítulo é descrita a evolução do SNI e sua conexão na sociedade do conhecimento, estruturando-o conceitualmente, descrevendo seus modelos e sua relação com inovações, em especial com a inovação organizacional. O capítulo finaliza com a parametrização do SNI⁶ e sua composição.

O capítulo 2 se foca na universidade e suas relações com o SNI, ressaltando a mudança do papel da universidade dentro da sociedade do conhecimento e comparando a situação internacional com a nacional neste tema, especulando sobre as consequências veladas desta assimetria da capacidade de usar e difundir o conhecimento na obtenção de riquezas. São levantados estudos da

⁶ Parametrização do SNI é uma expressão usada para se referir às grandezas mensuráveis envolvidas com o grau de inserção de um determinado ator no Sistema Nacional de Inovação, permitindo apresentar, de forma mais simples, as características principais dos elementos que envolvem esta inserção, possibilitando sua avaliação ou a compreensão de determinados fenômenos, dependendo do foco do estudo.

literatura para a determinação de diferentes perfis de universidades, admitindo a nomenclatura “Modo 1” e “Modo 2”, estipulada por Gibbons *et al.* (1994) para definir os dois perfis de interação da universidade com a sua forma de produzir conhecimento, aceitando-se gradações entre estes. A partir desta diferenciação é apresentada uma sugestão de criação de indicadores possivelmente capazes de mensurar o nível comparativo de interação entre estes dois perfis.

No capítulo 3 é apresentado um estudo de caso comparando a Unicamp antes e depois de instituir o seu NIT (Núcleo de Inovação Tecnológica), a INOVA Unicamp, que representa a principal mudança organizacional na estrutura gestacional da universidade voltada à tecnologia. A Unicamp foi escolhida por ser uma universidade com histórico de parceria com outros setores e sempre se mostrou uma grande produtora de conhecimento, mas que só o tornou acessível ao setor empresarial por ações proativas da própria universidade após a criação de seu escritório de transferência de tecnologia em 2003-04. A INOVA-Unicamp, que ficou reconhecida nacional e internacionalmente por sua interação com o setor produtivo, governo e sociedade, se utilizou fortemente das estruturas e resultados previamente existentes a sua criação, porém adicionando uma ampla gama de funções e atividades estratégicas dentro do campus universitário, que levaram a resultados mais expressivos que os obtidos anteriormente.

Este estudo, portanto, se baseará na metodologia de cálculo comparativo do grau de inserção no SNI levantado no Capítulo 2, discutindo os indicadores desta universidade antes e depois da instituição do NIT. Serão avaliadas diferenças nos indicadores tradicionais (universidade pesquisadora) e nos indicadores de empreendedorismo universitário, verificando a existência ou não de uma maior inserção na sua atuação dentro do SNI, após esta mudança organizacional da Unicamp, compreendendo períodos de 1999 a 2003 em contraposição ao período de 2004 a 2008.

Neste capítulo são apresentadas informações oriundas da própria Agência INOVA Unicamp, principalmente através de seus relatórios de atividades e da Coletânea de Dados produzida pelo seu setor de propriedade intelectual, jornais e outras publicações efetuadas por esta agência e pela própria universidade, com destaque ao Anuário Estatístico da Unicamp (2009).

Na conclusão serão discutidos os resultados e os princípios orientadores de mudança de inserção da universidade no seu SNI. Discutir e concluir o que os dados sugerem demonstrar, levantando, se possível, as inovações organizacionais que realmente surtiram efeito nesta maior inserção da Unicamp no SNI e sugerir uma padronização destas para outras universidades, com o cuidado de

deixar claro que este não se traduz em modelo único, uma vez que cada universidade pode demonstrar necessidades diferentes, não contempladas neste trabalho. Uma vez que o caso de estudo é realizado dentro da mesma instituição, variando somente o corte temporal.

A metodologia utilizada neste estudo está organizada de forma geral em três fases: (i) – levantamento literário sobre relação universidade e sistema de inovação; (ii) – criação de indicadores estratégicos voltados a medição desta relação; e (iii) – utilização de um estudo de caso para ilustrar o uso destes indicadores.

Mais especificamente, a metodologia se baseia no estudo sistemático da literatura sobre economia da inovação, no período recente, dando ênfase aos artigos que definem o que é Sistema Nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação (SNCT&I), quais são os modelos de inovação tecnológica, os tipos de inovação, correlacionando sempre que possível com a economia do conhecimento e as formas de criar parâmetros comparativos (parametrização) da evolução das relações entre os atores deste sistema.

A metodologia prevê ainda levantar informações sobre o perfil das universidades que se inserem neste processo sistemático da inovação, comparando exemplos internacionais de sucesso e realizar um paralelo com o perfil acadêmico brasileiro. Definir o que é uma universidade que não possui atividades pró-ativas para se inserir mais amplamente no SNCT&I (tradicionais) e o que é uma universidade que possui um perfil mais pró-ativo e empreendedor.

Após esta definição se prevê determinar os indicadores representativos dos dois perfis de universidade (não empreendedora x empreendedora) através da captação dos indicadores levantados na literatura, de acordo com bibliografia disponibilizada nos capítulos anteriores, e da sugestão de outros que permitam avaliar forma e grau de inserção de universidades nos SNCT&I.

Os indicadores serão testados no caso da Unicamp, que terá uma breve descrição da sua escolha baseada na comparação da gestão de tecnologia de centros de pesquisa e instituições de ensino brasileiros. A análise consistirá em levantar os indicadores antes e depois da instituição da Agência de Inovação na universidade, para averiguar se o resultado esperado se confirma: uma maior inserção da universidade no SNCT&I após criação da INOVA. Desta forma, os indicadores encontrarão um modelo de comparação de uma mesma universidade em dois diferentes momentos, que sabidamente apresentam diferentes graus de inserção no SNCT&I, validando possivelmente o estudo, uma vez que neste modelo não se corre o risco de outros fatores externos

como local, economia, cultura, infra-estrutura, legislações e outros atrapalhem a comparatividade, já que o alvo é a mesma instituição.

Desta forma, a Unicamp servirá de “alvo de estudo” e “controle” da ação da instituição de uma mudança organizacional pró-inovação de alto impacto na universidade. Os indicadores serão tidos como válidos se forem capazes de demonstrar esta diferenciação entre estes dois momentos da Unicamp.

Para esta comparação, é preciso levantar os números da Unicamp no período anterior a 2004 e de 2004 a 2008, através dos relatórios anuais e coletâneas de dados da Agência INOVA Unicamp, assim como da bibliografia disponível sobre a universidade, como por exemplo, o Anuário Estatístico da Unicamp (2009), assim como (secundariamente) pelas percepções e conhecimentos pertencentes ao próprio autor, que foi funcionário da Agência INOVA Unicamp durante os anos 2004 a 2007.

Capítulo 1 – Sociedade do Conhecimento e a Sistematização da Inovação

1.1 Indicadores de C&T e a Economia do Conhecimento

Com o intenso desenvolvimento tecnológico dos últimos anos, a avaliação do impacto da C&T tornou-se ainda mais complexa, ampliando e intensificando o debate sobre sua interseção com o desenvolvimento econômico e social. Várias abordagens prosperaram e grandes foram os esforços empreendidos para a sua compreensão frente aos efeitos das “revoluções tecnológicas”⁷ e da C&T no histórico da evolução das economias e das sociedades.

Algumas abordagens são de caráter teórico, de maior abstração interpretativa, que procuram formular princípios mais gerais de explanação dos fenômenos decorrentes do conhecimento científico e tecnológico no contexto social. São aportes teóricos que, muitas vezes, propõem um novo tipo de sociedade e/ou de economia, como a sociedade ou a economia da informação, do conhecimento, da inovação, do aprendizado, das redes globalizadas, etc., ou sugerem novas leituras da dinâmica do sistema econômico, como a abordagem dos Sistemas Nacionais de Inovação – SNI (Porcaro, 2005). São muitos os autores que vêm dando tratamento e aprofundamento teórico à questão, como Freeman (1987); Dosi *et al.* (1988); Lundvall (1992); Nelson (1993); Edquist (1997). Principalmente a partir da publicação de dois livros seminais sobre sistemas nacionais de inovação no início da década de 1990 – livros organizados por Lundvall (1992) e Nelson (1993) citados acima –, muitos pesquisadores têm contribuído para acumular de forma crescente e acelerada, conhecimento neste campo (Freeman, 2005). Porém, cabe ressaltar que sistemas nacionais sob contextos econômicos e sociais mais amplos, ou seja, não só do ponto de vista da pesquisa e desenvolvimento, permitem afirmar que os livros de economia política se aproximam muito deste tema, colocando o trabalho de Friedrich List (1841): *Sistema Nacional de Economia Política*, como um dos pioneiros deste campo, podendo intitular-se de: *Sistema Nacional de Inovação* (Freeman, 2005).

⁷ Para se ter um painel histórico sistematizando as fases do capitalismo e indicando suas relações com revoluções tecnológicas ver Freeman e Perez (1988) e Freeman e Soete (1997).

No Brasil, cabe destaque à atuação de literaturas de apoio a políticas governamentais⁸, tal como “O Livro Verde” do Ministério da Ciência e Tecnologia, que aponta uma proposta inicial de ações concretas, composta de planejamento, orçamento, execução e acompanhamento específicos do Programa Sociedade da Informação, assim como da REDESIST/IE/UFRJ, que vêm nos últimos anos impulsionando trabalhos teóricos e empíricos na área. Estes aportes, embora tomem por base fatores comuns, como os de importância fundamental na constituição da economia ou da sociedade atuais, os vêem e os inter-relacionam de forma distinta.

Outras abordagens são mais pragmáticas, de cunho mais analítico, buscando, em geral, a formulação e/ou a avaliação de políticas públicas. Embora guardem aderência a um ou a outro aporte teórico, muitas destas abordagens têm como meta o desenvolvimento de arcabouços - frameworks - conceitual-operacionais com propósito de mensuração estatística.

Dentro desta perspectiva da mensuração, os estudos estatísticos da C&T têm, agora, mais de 50 anos. Pesquisadores e governos, em especial os dos países desenvolvidos, vêm há muitos anos empreendendo esforços para medir, de forma mais sistemática, a C&T e seu impacto econômico e social. Assim, por um lado, destaca-se inicialmente o empenho de pesquisadores no desenvolvimento de um campo de estudo próprio, com a formulação e elaboração das primeiras pesquisas e/ou levantamentos que procuravam quantificar aspectos/"variáveis" da C&T, como gastos em atividades de pesquisa e desenvolvimento - P&D e registros de patentes. Por outro, ressalta-se, como fator decisivo para a expansão da mensuração da C&T, a institucionalização da produção de dados e metodologias ocorrida na segunda metade do século passado. Isto se dá num ambiente político nacional e internacional de institucionalização mais amplo, onde ocorre a centralização das estatísticas econômicas e sociais, isto é, a estruturação da produção, organização e sistematização de estatísticas em órgãos nacionais.

A partir de 1950 começaram a surgir trabalhos que demonstravam a relação entre tecnologia e crescimento em uma base mais empírica e comparativa (Penrose, 1951 e Nobel, 1977). Dentre os trabalhos, destaca-se o estudo do Fagerberg (1988), que analisou o PIB *per capita*, os gastos em P&D como percentual do PIB e o número de patentes externas por bilhão de dólares exportado. Os resultados mostraram que existe uma relação positiva entre PIB *per capita* e atividade tecnológica, medida tanto pelos gastos em P&D quanto pelo número de patentes.

⁸ Também merece destaque o IPEA, com o Livro “Brasil: um estado uma nação” (capítulo II – Inovação e Competitividade). Organizado por Fernando Rezende e Paulo Tafner, envolveu cerca de 60 pesquisadores de diversas áreas temáticas, de dentro e de fora da instituição.

Por outro lado, é preciso tomar com cuidado a relação entre patentes e desenvolvimento. O trabalho de Fagerberg (1998) nos leva à conclusão de que o número de patentes é um indicador de produção tecnológica e geração de riqueza. Apesar de amplamente utilizado na literatura, este indicador possui inúmeros alertas e cuidados quanto à confiabilidade de suas extrapolações, limitando as possíveis conclusões em estudos que os consideram como fonte estatística única ou principal para avaliação de atividade tecnológica e acúmulo de riqueza. Não obstante a alta correlação entre número de patentes e produção tecnológica ou mesmo produtos no mercado⁹, esta não é tão direta quanto os gráficos existentes na literatura o fazem crer, como por exemplo, o Gráfico 1.1 abaixo.

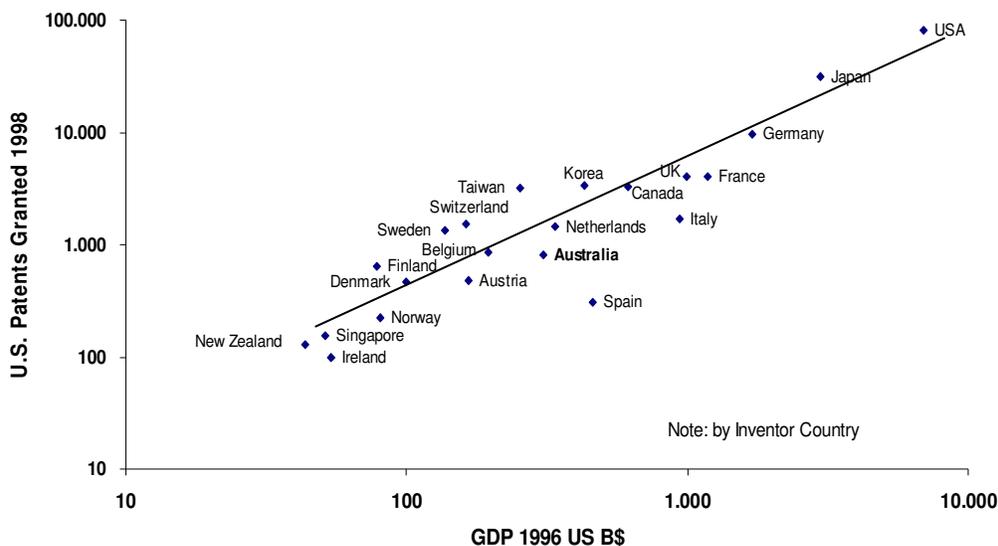


Gráfico 1.1: Patentes concedidas no USPTO no ano de 1998 em relação ao PIB de países.

Fonte: “Patenting in the U.S. is Representative of International Technology”, dados do USPTO (United State Patent and Trademark Office) baseado pelo país do inventor, relacionado com o PIB (Produto Interno Bruto) do país dois anos antes (Narin, F., 2003). Demonstrando a correlação direta entre patentes concedidas e aumento de riquezas.

Pavitt (1988); Griliches (1990); Patel & Pavitt (1995) levantaram alguns motivos para se ter cuidado com a utilização de patentes nestas estatísticas:

- 1) nem todo novo conhecimento economicamente útil é codificável, há o conhecimento tácito (ex: know-how), uma dimensão importante, porém não captada, nestas estatísticas

⁹ O que pode ser observado em diversos estudos publicado pela OCDE, Livro Verde do MCT e outros artigos sobre indicadores de Ciência e Tecnologia.

- 2) nem toda nova tecnologia ou técnica é patenteável, em função das exigências legais mínimas;
- 3) há outros mecanismos de apropriação que podem ser considerados mais adequados pelo inovador, o que implica que nem toda inovação é patenteada;
- 4) diferentes setores industriais possuem diferentes “propensões a patentear”, ou seja, em alguns setores as patentes são mais importantes que em outros;
- 5) as tecnologias patenteadas diferem quanto ao valor potencial que contêm, inovações radicais e pequenos melhoramentos tornam-se equivalentes nas estatísticas de patentes; e
- 6) por último, diferenças nacionais de legislação são importantes, o que afeta a comparabilidade internacional das patentes (e mesmo o patenteamento em um único país, como os Estados Unidos, pode ser influenciado por fatores como relações comerciais, fluxos de investimentos, etc.).

Este último ponto (6) é particularmente interessante, pois existem órgãos responsáveis pela concessão de um pedido de patente em diferentes países, tais como: o USPTO para patentes e marcas depositadas no território dos Estados Unidos; o JPO (Japanese Patent Office), escritório de patentes do Japão; e todos os outros representantes dos seus respectivos países. Assim como os supranacionais que representam um grupo de países como o EPO (European Patent Office), responsável pelas patentes da União Européia; a ARIPO, dos países Africanos e o próprio PCT (Patent Cooperation Treaty) que funciona como um depósito de patente simultâneo em todos os países signatários deste tratado, que foram selecionados no ato do depósito. Cada órgão oficial é obrigado a seguir a lei nacional, conforme decisão soberana de cada país no tratamento dado aos direitos patentários. Encontram-se disparidades de leis, regras, diretrizes nestes distintos países, o que impede uma comparação entre números de patentes entre estes países.

O Japão e os EUA são países que mais patentes são depositadas anualmente, por residentes e não residentes no país. Isto reflete o interesse que os titulares das patentes possuem em proteger sua invenção nestes mercados. Porém, diferentemente dos países europeus e da América Latina, a compreensão da “unidade de invenção” nestes países é levada ao extremo. Uma mesma tecnologia pode ser dividida em mais de dois novos documentos, sob a alegação de não pertencerem à mesma “unidade de invenção”, obrigando novos depósitos e a criação de múltiplos

números de patentes para uma mesma invenção, que pode acabar sendo entendidos como nova produção tecnológica em estatísticas simplificadas. Esta e outras medidas, como patentes de continuação ou adição (*continuation in part*), aumentam consideravelmente o número de patentes depositadas, sem representar um incremento tecnológico real.

Por outro lado, ao se comparar o número de patentes (concedidas ou não) depositadas em cada um destes escritórios, podemos visualizar o interesse de mercado que o país representa para os depositantes e titulares de patentes de todo o mundo (já que a patente lhe conferirá um direito de exclusão de terceiros de vender ou produzir o objeto de sua invenção protegida). Ou seja, como pode ser visto na Tabela 1.1 abaixo, em 1994 os EUA receberam 209.691 depósitos de pedidos de patentes de privilégio de invenção e em 1996 foram 223.419. Enquanto que o Brasil recebera 15.000 e 16.500, respectivamente (Estatísticas da OMPI, 1996).

Tabela 1.1: Depósitos de patentes por residentes e não residentes, por país de origem nos anos de 1994 e 1996.

<i>Ano</i>	<i>1994</i>			<i>1996</i>		
	TOTAL	Residentes	Ñ.Residentes	TOTAL	Residentes	Ñ.Residentes
Japão	370652	320175	50477	401251	340861	60390
EUA	209691	109981	99710	223419	111883	111536
Alemanha	127413	49402	78011	155095	56757	98338
França	86285	16130	70155	98508	17090	81418
Brasil	15000	2295	12705	16500	2665	13835
México	9944	498	9446	11000	389	10611
Venezuela	1729	224	1505	2004	182	1822
Colombia	906	39	867	1259	87	1172

FONTE: OMPI.

Estes números discrepantes comprovam o que já era de se esperar. Os EUA, por serem o maior mercado do mundo, atraem um interesse consideravelmente maior nos depósitos de patentes no seu território, do que no território brasileiro.

Cabe ressaltar também que a relação entre residentes (no caso, os próprios americanos) e não residentes é praticamente equilibrada nos EUA, diferentemente do encontrado no Japão, onde os depositantes nacionais são os principais usuários. O que somado à questão da “unidade de invenção”, pode explicar o motivo de haver um número de depósitos totais maiores do que no próprio EUA.

No Brasil, o órgão responsável pela outorga deste direito é o INPI (Instituto Nacional da Propriedade Industrial), cujo instrumento legal vigente é a Lei da Propriedade Industrial, nº 9.279 (LPI), de 14 de maio de 1996, que, apesar de ser considerada uma das leis mais conexas aos ditames do cenário jurídico mundial (Di Blasi, 2000), também possui diferenças explícitas em certos tratamentos de alguns tipos de matéria, quando comparada à legislação de outros países. É o caso das matérias que se enquadram nos artigos 10 e 18 desta lei, que tratam, entre outros, sobre a proibição de proteção patentária de material encontrado na natureza e organismos vivos, transgênicos ou não¹⁰, com a exceção de microorganismos transgênicos.

Neste cenário de tamanha diversidade de tratamentos ao patenteamento, pode-se concluir que um determinado número de patentes depositadas em diferentes países pode não possuir o mesmo significado, mesmo quando são consideradas apenas patentes de um mesmo campo tecnológico.

Em outras palavras, apesar de todas as convenções internacionais visarem a harmonização e homogeneização dos tratamentos dados à propriedade intelectual no mundo, existem ainda alguns critérios legais ou administrativos que podem levar a resultados estatísticos diversos quando comparamos as mesmas patentes em diferentes países¹¹. Por outro lado, ainda é um dos indicadores mais utilizados em trabalhos sobre o impacto da C&T no desenvolvimento econômico (Albuquerque, 1999). Assume-se que, na contabilidade agregada de um país ou de um setor, existe uma relação intrínseca entre investimento em P&D (*input* tecnológico), propriedade intelectual (*output* tecnológico), produção de bens de maior valor agregado e acúmulo de riquezas.

¹⁰ Como exemplo, a lei brasileira encara de forma distinta da lei americana ou da lei europeia matérias como invenções que envolvem seres vivos, transgênicos ou não (artigo 18, inciso III e parágrafo único da LPI), materiais biológicos naturais (inciso IX do artigo 10º da LPI), programas de computador em si, entre outras, até mesmo a análise do que se considera uma descoberta ou uma invenção apresenta diferenças

¹¹ Um exemplo brasileiro é a proibição de patentes de fármacos e medicamentos pelo Código da Propriedade Industrial de 1971, que não incentivou o depósito de patentes nesta área, evitando o papel de estímulo ao desenvolvimento que a patente possui. Este quadro só foi revertido após assinatura do TRIPs (acordo internacional) e com o advento da nova Lei de Propriedade Industrial nº 9.279 em 1996.

David Landes, historiador do desenvolvimento econômico, destaca em seu “A Riqueza e a Pobreza das Nações”, que a invenção da invenção, isto é, a sistematização do método científico e da atividade de pesquisa a partir do século XVIII, foi um dos principais ingredientes necessários para a existência de uma revolução industrial na Europa, e para o desenvolvimento que se seguiu. Esta observação está apoiada na afirmação anterior de Alfred North Whitehead de que “A maior invenção do século XIX foi a invenção do método de invenção” (Whitehead, 1925, *apud* Mowery & Rosenberg, 2005, pg. 11).

Ainda hoje o mesmo cenário tende a prevalecer, tendo se tornado mais ricos os países que souberam criar um ambiente propício à criação e disseminação do conhecimento e à sua aplicação na produção. Pode ser afirmado que os países que mais investem em Pesquisa & Desenvolvimento (P&D) e que realizam uma gestão tecnológica estratégica no seu SNCT&I têm obtido melhorias continuadas das suas condições de competitividade nos setores industriais e, mais amplamente, nos demais setores de suas economias, tornando-se não só os principais detentores dos meios de produção do sistema capitalista mundial, como também os titulares dos ativos intelectuais apropriados no mundo.

As estatísticas e os indicadores para este fim claramente não se limitam a patentes. As tentativas de se achar um único indicador que seja um referencial representativo das atividades que compõem este sistema de inovação e criação de riqueza falharam. Ou seja, o reducionismo deu lugar a um conjunto de fatores indicativos de atividade tecnológica. Iniciada pela análise bibliométrica, tal como o número total de publicações e depósito/concessão de patentes, passando por índices de impacto das publicações, calculado pelo grau de citação, seja artigos científicos que citam outros artigos ou patentes que citam patentes, podendo encontrar mais recentemente trabalhos que compõem as estatísticas mais cruzadas, patente citando artigos e vice-versa.

Porém, a evolução não parou por aí. E esta crescente complexidade estatística para mensurar o desenvolvimento econômico fez e faz com que os estudos sejam cada vez mais extensos e agregando uma maior variedade de indicadores, muitas vezes somente encontrados em trabalhos e levantamentos de organizações governamentais e intergovernamentais, como a OCDE (*Organization for Economic Co-operation and Development*), que detém informações quantitativa e qualitativa do sistema de inovação local e mundial.

De forma geral, as organizações governamentais produzem as chamadas estatísticas oficiais, que são geradas tanto pelas agências nacionais de estatística, como pelos registros administrativos de órgãos oficiais ministeriais e/ou órgãos governamentais especificamente voltados para C&T, como por exemplo, a NSF (*National Science Foundation*), com atuação marcante nos anos 50 nos Estados Unidos. Já as organizações intergovernamentais, como a OECD; as Nações Unidas : UNESCO (*United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization*) e UNCTAD (*United Nations Conference on Trade and Development*); o IDB (*Inter-American Development Bank*); e a EC (*European Commission*), elaboram estudos de caráter conceitual, metodológico e operacional que servem de orientação e recomendação para a atuação dos países com relação tanto à formulação e à avaliação de políticas como à produção de dados. Estas instituições vêm exercendo a liderança no processo de padronização de conceitos e métodos, bem como na construção de indicadores comparáveis internacionalmente.

Neste quadro analítico, os estudos voltados à inovação tecnológica devem se basear em parâmetros complexos e dados previamente levantados por estas entidades. O presente trabalho terá como um de seus referenciais teóricos os manuais da “família” Frascati¹² e a proposta da *knowledge-based economy* formulados pela OCDE.

A economia com base no conhecimento ou a economia atrelada ao conhecimento é uma abordagem que trata dos mais variados tipos de inovação, mas que certamente dá um tratamento especial à inovação e à tecnologia de informação e comunicação - TIC, responsável por grande parte das mudanças de relacionamento sociais, comerciais e produtivos. Esta abordagem (da sociedade do conhecimento) dá menor importância a certos aspectos da produtividade e da estrutura econômica, porém leva muito em consideração a integração da atividade econômica em nível global.

Na realidade, a referida proposta da OECD guarda estreita ligação com a área de estudo da ciência e tecnologia que vem discutindo e propondo o conceito de Sistema Nacional de Inovação - SNI. O diálogo vem se dando mais diretamente com o segmento que discute, teórica e

¹² *Manual de Frascati* – método normalizado para levantamento de dados para estudos de P&D; primeira edição de 1963 e quinta de 1993; *Manual de Oslo* – princípios para compilação e interpretação de dados sobre inovação tecnológica. Primeira edição de 1992 e segunda de 1997; *BPT* - Método para compilação e interpretação de dados sobre balanço de pagamentos tecnológicos, 1990; *Manual de patentes* – sobre a utilização de dados de patentes como indicadores de C&T, 1994; *Manual de Camberra* – para medição de recursos humanos dedicados a C&T, 1995.

conceitualmente, o papel do conhecimento (como recurso) e da aprendizagem (como processo) como fatores constituintes centrais da economia atual. É neste cenário que vem se desenvolvendo arcabouços conceituais-metodológicos para a apreensão da *knowledge-based economy*.

1.2 Estrutura Conceitual de Sistemas Nacionais de Inovação

É em geral considerado que a abordagem dos SNI não se constitui uma teoria formal, mas uma estrutura conceitual em fase de desenvolvimento. A formulação central é que a *performance* econômica de áreas geográficas (regiões ou países) depende não só do desempenho das firmas e/ou corporações, mas também de como elas interagem umas com as outras e com o setor não empresarial na geração de conhecimento e em sua disseminação. Inovação e produção de conhecimento são vistos como processos interativos e cumulativos que dependem dos arranjos institucionais para serem mais ou menos articulados.

Na literatura econômica, observa-se que o conceito de SNI foi desenvolvido, em parte, como resposta à falta de tratamento adequado dado às instituições nas teorias e nos modelos econômicos. Tido como um dos principais formuladores do conceito, LUNDEVALL (1992) postula que um SNI é constituído de elementos e relações que interagem na produção, difusão e uso do novo - e economicamente útil - conhecimento. Para NELSON (1993) um SNI é um conjunto de instituições cujas interações determinam a *performance* inovativa das firmas nacionais. Para alguns autores, como EDQUIST (1997), ainda não há consenso, na conceituação fundamental da abordagem dos SNI, sobre que elementos e relações são essenciais, bem como sobre qual o conteúdo preciso deles.

Neste quadro de discussão conceitual, o relatório da OECD "*Assessing and expanding the science and technology ensure knowledge base: a conceptual framework for comparing national profiles in systems of learning and innovation*" (OECD, 1994), que teve por objetivo "propor um arcabouço conceitual para guiar as análises comparativas dos sistemas de inovação dos países membros" (*Executive Summary*, p.7), destaca que apesar do emprego diferenciado, por diversos autores, da expressão "sistemas nacionais de inovação" há um consenso de que, qualquer que seja seu significado preciso, o conceito proposto é mais abrangente e compreensivo, quanto à geração de inovação, que o peso atribuído anteriormente aos aspectos quantificáveis da *performance* P&D, financiada pelas empresas privadas e o Estado.

O Relatório assinala que os SNI são constituídos de elementos da organização e do comportamento sociais e das relações entre eles, que ocorrem dentro do espaço nacional, ou que aí tem suas raízes, e que interagem na produção, difusão e uso do novo - e economicamente útil - conhecimento. Aponta que a partir das formulações conceituais dos SNI, tornou-se comum relacionar a capacidade inovadora de uma sociedade aos caminhos através dos quais a economia e a organização social afetam a aquisição e a utilização do conhecimento por seus membros constituintes e instituições.

A abordagem deste relatório enfatiza o papel da organização institucional, isto é, a atuação das instituições no processo de inovação. O conceito de instituição refere-se, num nível abstrato, aos padrões recorrentes de comportamento: hábitos sociais e convenções, que ajudam a regular as relações entre as pessoas, dentro, entre e fora das organizações.

1.2.1 - Modelos de Sistemas de Inovação Tecnológica

Para se entender a forma de inserção de uma dada instituição no sistema nacional de inovação também precisamos entender como a sua economia está estruturada em relação a este sistema. Segundo Stal (2007), uma é dependente da outra e existem vários modelos que explicam o processo de inovação tecnológica. O mais antigo deles é o modelo linear de inovação ou *Science Push* (Dosi, 1984; Viotti e Macedo, 2003; Barbiere e Álvares, 2003), como já descrito anteriormente, que se baseia no investimento pesado em ciência para gerar um estoque de conhecimento científico no país, o qual é então utilizado pelas empresas no desenvolvimento de novos produtos e processos, gerando riqueza e, posteriormente, desenvolvimento econômico-social.

O modelo linear estabeleceu as bases da política de C&T nos EUA, em 1945, e exerceu grande influência sobre a definição de políticas similares em vários países do mundo, que se basearam no pensamento de que a pesquisa básica deve ser incentivada para que se tenha esta oferta de tecnologia, que naturalmente seria levada para pesquisa aplicada, desta para o desenvolvimento experimental, engenharia e, enfim, à produção e lançamento comercial (demanda tecnológica).

Existe também o modelo linear reverso (*demand pull*) que considera que a inovação é estimulada pelas necessidades do mercado ou por problemas operacionais das empresas (Rosenberg, 1992;

Barbieri & Álvarez, 2003) e mostra que os conhecimentos necessários ao processo de inovação não provêm obrigatoriamente da pesquisa científica nem apenas da prática cotidiana das próprias empresas. Neste caso, a demanda tecnológica impulsiona o processo, gerando idéias, desenvolvimento desta, engenharia e só então produção e lançamento comercial.

Os dois modelos podem ser considerados corretos, do ponto de vista de representatividade da realidade, à medida que partem de situações possíveis. Dependendo das circunstâncias, ambos se aplicam. Sem dúvida, as inovações são beneficiadas pelos conhecimentos acumulados em pesquisas científicas realizadas anteriormente, cujo acesso está disponível por meio de publicações. Mas também são induzidas por problemas industriais e necessidades dos consumidores.

Entretanto, eles falham justamente em sua concepção linear, que se mostra insuficiente para explicar o que efetivamente ocorre no interior das organizações inovadoras. Neste modelo fica estipulada uma relação ofertista entre as instituições, criando uma dependência entre o que a antecessora oferece a sua sucessora. Assim, a atividade da antecessora será o pré-requisito do passo seguinte, que só será dado caso sua fonte anterior tiver sido eficaz em sua atividade e se ambas tiverem sido efetivas na troca desta informação. Portanto, o modelo ofertista linear propõe uma relação frágil entre seus diferentes atores, pois qualquer interrupção do fluxo linear deste conhecimento criará um “gap”, descontinuando o processo inovativo e fatalmente impossibilitando a obtenção da inovação tecnológica desejada.

Adicionalmente à visão linear, outra perspectiva foi proposta por Kline (1978), em seu modelo conhecido como *elo de cadeia* ou *interações em cadeia* (ver também Kline & Rosenberg, 1992). Nele, são enfatizadas as interações (*feedbacks*) entre as diferentes fases do processo, especialmente na base da figura, que ele denomina cadeia central de inovação. Neste modelo, a trajetória típica do modelo linear também é parcialmente representada, mas são acrescentadas a ela uma série de possíveis interações com outros atores do sistema de inovação e *feedbacks* que tornam o modelo altamente complexo, podendo representar os mais variados caminhos até a obtenção da inovação tecnológica.

O modelo interativo não cria um sistema de oferta entre os atores, como o linear o faz. Sua concepção leva em conta caminhos alternativos para o fluxo inovativo, tendo como uma de suas principais mudanças, a participação de um mesmo ator em mais de um ponto do processo inovativo

(se necessário for). A visão que merece maior destaque deste modelo foi a nova concepção da atuação do “conhecimento pré-existente” (estado da Arte ou da Técnica) e da “pesquisa”, pois não os coloca como iniciadores do processo, criando um pool de tecnologia a ser pinçada, mas sim com uma função de solucionar problemas encontrados em diversas fases deste processo, interagindo durante todo o seu decorrer. O que avançou sobre a visão do *demand pull* na maioria das economias desenvolvidas.

Podemos afirmar que esta visão possui maior representatividade do maior número de processos inovativos de sucesso que encontramos na realidade. A grande maioria das invenções depositadas no USPTO (*United States Patent and Trademark Office*) nunca foram introduzidas no mercado ou em quaisquer bases comerciais (Kline & Rosenberg, 1992). Dado que se reproduz na totalidade dos escritórios de patente no mundo, com maior ou menor grau dependendo do país estudado. O que deixa claro o “*gap*” (lacuna) existente entre tecnologias inventadas e inovações propriamente ditas, preconizada pelos modelos lineares. Adicionalmente, das mais de 1800 inovações bem sucedidas, tabuladas por Tushman & Moore (1982), quase três quartos foram reportadas como iniciadas pela percepção das necessidades de mercado. Apenas um quarto destas derivou da percepção de oportunidades tecnológicas (Kline & Rosenberg, 1992).

Constatações como esta e outras, em que apenas a produção científica ou mesmo o acúmulo do conhecimento tecnológico desprovidos de uma ligação com as necessidades de mercado não seriam suficientes para impulsionar a inovação de mercado, levaram a indagação do melhor modelo de inovação a ser instituído no sistema nacional de CT&I.

Nesta época (após década de 80), a relação do setor público com o privado foi repensada, assim como a relação entre ciência, desenvolvimento e mercado. Houve uma mudança de ênfase, como afirma Furtado: “Abandona-se o modelo linear *science-push* de política científica para um outro modelo de interação *demand-pull*”. Encontramos, hoje, modelos que são mais representativos do real processo de inovação, deixando modelos simplistas e limitados, como o Ofertista Linear (MOL), restrito aqueles que ainda necessitam desenvolver sua cultura de inovação.

Em outras palavras, a política de inovação construída no pós-guerra, representada pelo MOL, foi crescentemente criticada devido ao seu caráter linear e pelo fato do gasto em pesquisa básica ser um pressuposto fundamental do sistema. As críticas à representatividade do MOL e de sua implementação como política de inovação forçaram a sua substituição por outro que não via a

transferência da tecnologia como um processo automático e natural, uma vez financiando as pesquisas básicas e aplicadas.

Introduziu-se, portanto, o modelo interativo, que institui uma grande mudança estratégica, onde o início do processo se dá no próprio mercado, que mais a frente volta a aparecer no sistema, criando um modelo cíclico e evidenciador das necessárias interações entre os diferentes atores, tendo a empresa um lugar central.

Embora o modelo de Kline inclua aspectos fundamentais do processo de inovação, não abrangidos pelos modelos lineares, estudos contemporâneos chegaram a uma abordagem ainda mais complexa do processo, a partir da visão de Sistemas Nacionais de Inovação. Verifica-se uma mudança da visão cíclica (mercado-mercado) para uma sistêmica, ao considerar que a análise dos processos de produção, difusão e uso de ciência, tecnologia e inovação deve levar em conta a influência simultânea de fatores organizacionais, institucionais e econômicos (Viotti & Macedo, 2003).

O modelo sistêmico de inovação (OECD, 1999; Viotti & Macedo, 2003) mostra que as empresas não inovam sozinhas, mas, em geral, no âmbito de um sistema de redes de relações com outras empresas, com a infra-estrutura de pesquisa pública e privada (universidades e institutos de pesquisa), com a economia nacional e internacional, com sistema normativo e etc.

Vemos nesta concepção a atividade simultânea de diversos atores, nos níveis micro, meso e macroeconômico, cumprindo com suas funções em uma relação de interdependência, distante da simples linha ofertista, mas sim, criando uma rede complexa de fluxo de conhecimento, transferência de tecnologia, pesquisa cooperativas, compras governamentais, serviços e produtos diversos.

Para ilustrar o modelo acima, temos a reviravolta realizada nos EUA na segunda metade do século XX, após criação pelo Governo do Escritório de Pesquisa Científica e Desenvolvimento (OSDR, na sigla inglesa), fruto de um crescente investimento em recursos financeiros e humanos, que veio a consolidar a aliança entre as forças armadas e os cientistas americanos, tendo como principal motivo a manutenção da soberania nacional (Theotônio, 2004). Além desta mudança macroeconômica, consolidou a união definitiva das infra-estruturas produtiva e científica, originando um processo integrado de geração de ciência e tecnologia nos níveis micro e mesoeconômicos, observado até hoje naquele país.

União esta que culminou não só na bomba atômica, mas também em inúmeras inovações bélicas e civis, destacando mísseis, radares, tanques, assim como, na área da saúde, a penicilina e muitos outros medicamentos inovadores para o mundo (Terra, 2001 *apud* Theotônio, 2004). Observou-se o surgimento expressivo de fábricas e o fortalecimento daquelas já estabelecidas, que viriam a se tornar líderes em seus segmentos de mercado nas décadas seguintes (Terra, 2001 *apud* Theotônio, 2004). Reforçando o Sistema americano de CT&I (Mowery & Rosenberg, 1993).

Anos mais tarde, para garantir a hegemonia americana no mercado mundial, o governo efetivou uma ampla revisão de sua política de pesquisa industrial, dando ênfase a uma política de inovação, definindo a cooperação entre universidade-empresa como ponto fundamental de mudança, que culminou em 1980 com a promulgação da Lei Pública 96-517, “*The Uniform Federal Patent Policy Act*”, que ficou conhecida com *Bayh-Dole Act* (Mowery *et al.*, 1999), em homenagem aos senadores que a propuseram (Theotônio, 2004), inserindo definitivamente a universidade como ator imprescindível no processo inovativo americano e mudando completamente a estrutura organizacional das universidades. Que teve que se adaptar ao novo cenário, que transformou o investimento do setor privado em mais um financiador de suas atividades, através da comercialização dos seus resultados de pesquisa. A universidade teve que inovar, não só tecnologicamente, para atrair os interesses privados, mas também inovou organizacionalmente, criando estruturas internas para ser titular de seus inventos, saber comercializar seus frutos, sem afetar suas missões básicas (ensino e pesquisa).

O exemplo das universidades americanas mostrou que as instituições que desejam uma inserção mais ativa no seu Sistema Nacional de Inovação não estarão sujeitos apenas a eventos externos, como mudanças legais e econômicas, mas a reestruturações internas, aderindo novas funções, novas unidades e recursos humanos, entre outros. Em resumo, dar novos destinos aos resultados de suas atividades.

As universidades assim inseridas não se limitaram às publicações em revistas indexadas e a formação de recursos humanos, assim como os atores do setor privado estreitaram suas ligações com a universidade, adaptando seus modelos de negócio à recepção de tecnologias transferidas por terceiros.

1.2.2 - Mudança/Inovação organizacional

“Os melhores inovadores não são gênios solitários. São pessoas capazes de tomar uma idéia que é óbvia em determinado contexto e aplicá-la de modos não tão óbvios a um contexto diferente. As melhores empresas aprenderam a sistematizar este processo.” (Hargadon & Sutton, 2000, trad. nossa)

A criação organizacional é fundamental para o processo de inovação (Van de Ven *et al.*, 1999). A habilidade de uma organização em inovar é uma pré-condição para a utilização bem sucedida do conhecimento, das invenções e das novas tecnologias. Por outro lado, a introdução de uma nova tecnologia geralmente se apresenta como um complexo de oportunidades e desafios para as organizações, levando a mudanças nas práticas gerenciais e na necessidade de uma nova conformação organizacional. Ou seja, inovações organizacionais e tecnológicas estão mutuamente entrelaçadas (Lam, 2004; OCDE, 1996).

Segundo Lam (2004), a literatura existente sobre inovação organizacional é, de fato, muito diversa e não integrada em uma teoria bem definida. Várias são as definições de inovação organizacional. Mas em um sentido geral, o termo “Inovação Organizacional” se refere à criação ou adoção de uma nova idéia ou novo comportamento na organização (Lam, 2004). Porém o Manual de Oslo coloca que inovação organizacional na empresa significa: a introdução de estruturas organizacionais significativamente alteradas; implantação de técnicas de gerenciamento avançadas (ex: TQM e TQS); e/ou implantação de orientações estratégicas novas ou substancialmente alteradas.

Damanpour (1991) descreve que a inovação administrativa ou organizacional deve estar envolvida com a estrutura organizacional e os processos administrativos. São relacionadas indiretamente às atividades operacionais e mais diretamente ligadas à gerência da organização (Moreira & Queiroz, 2007).

Entretanto, uma definição está bem clara, se a mudança no comportamento da organização não gerar resultados mensuráveis, será apenas uma mudança organizacional não-inovadora (Lam, 2004).

A mudança tecnológica realmente inovadora é uma parte significativa da função de renovação das organizações sociais e se apresenta como um evento não-usual, durante o qual a organização social muda (pouco ou muito) aquilo que faz e como faz (Tornatzky & Fleischer, 1990).

Por outro lado, existe uma corrente de pesquisa em inovação (Queiroz, 2007) que vê a inovação organizacional e tecnológica sobre a perspectiva dos Sistemas de Inovação. Esta perspectiva analisa como os Sistemas Nacionais e Regionais de Inovação (SRI e SNI) influenciam a atividade de inovação nas instituições. O foco principal está na organização inserida em seu meio ambiente, no aprendizado interativo, na criação de conhecimento, no uso prático do conhecimento e em sua distribuição. Em particular, a infra-estrutura de conhecimento e a organização de redes entre as empresas e as instituições de conhecimento, fornecedores, clientes e outras entidades são enfatizadas nessa perspectiva (Edquist, 1997; Freeman, 1995).

Para Betz (1993), uma organização só domina a variável tecnológica quando ela internaliza o processo inovativo, administra profissionalmente a função de P&D e promove seu espírito empreendedor interna e externamente. O que se assemelha à visão de Hargadon & Sutton (2000) da sistematização da inovação, tão importante para empresas da sociedade do conhecimento.

Porter (1989), ao propor seu consagrado modelo para analisar a competitividade empresarial, destaca a inovação tecnológica como fator determinante de êxito.

Na mesma linha de Porter (1989), autores como Steele (1989) e Dussage (1992) analisam os efeitos da tecnologia sobre a estrutura da instituição (indústria, empresa, universidade ou qualquer outra instituição) e as vantagens competitivas no nível da organização, enfatizando as estratégias de liderança no custo total e diferenciação.

De fato, conclui-se que um dos pontos críticos para o êxito do processo inovativo é a cooperação entre os diferentes atores e uma gestão adequada da interface em seus vários níveis (Plonski, 1999). A inovação não se faz sozinho, e com isso, o desafio que se apresenta nos dias de hoje reside exatamente no gerenciamento desta cooperação, com suas multidimensões, como descrito por Plonski (1999). Para lidar com este novo paradigma imposto pela visão sistemática da inovação, as instituições se voltaram às adaptações internas, com mudanças organizacionais e no clima inovador, para que passe a se inserir no contexto sistêmico do meio ambiente em que se encontra.

Em um olhar mais amplo, as mudanças realizadas internamente em instituições, que se interligam em redes e arranjos produtivos, possibilitam mudanças de abrangência local ou regional, que em conjunto propiciam que se complete o processo de obtenção de inovações tecnológicas e não tecnológicas. O que evidencia a importância das mudanças organizacionais individuais para um Sistema de Inovação mais eficiente, do ponto de vista de geração de riquezas e benefícios sociais.

1.2.3 - Tipos de Inovação

Para Damanpour (1991) é necessário entender a tipologia das inovações para que se possa compreender o comportamento de adoção da inovação pela organização e seus determinantes. Ou seja, não podemos entender qual o fenômeno de inovação envolvido sem possuir o conceito de inovação bem definido.

Uma das mais antigas classificações de tipos de inovação que podemos utilizar para iniciar um padrão de apresentação é aquela proposta por Knight (1967). Trata-se de um exemplo de classificação baseada no foco. Para este autor, há quatro tipos de inovação, todas altamente inter-relacionadas, de modo que, provavelmente, a introdução de uma inovação de um tipo causará mudanças em uma ou mais das outras categorias (Moreira & Queiroz, 2007). Os quatro tipos são:

- **Inovações no produto ou no serviço:** dizem respeito à introdução de novos produtos ou serviços que a organização produz e/ou vende ou fornece.
- **Inovações no processo de produção:** consistem na introdução de novos elementos nas tarefas da organização, em seu sistema de informação ou na produção física ou operações de serviços; representam avanços na tecnologia da companhia.
- **Inovações na estrutura organizacional:** incluem mudanças nas relações de autoridade, nas alocações de trabalho, nos sistemas de remuneração, nos sistemas de comunicação e em outros aspectos da interação formal entre as pessoas na organização.
- **Inovações nas pessoas:** dizem respeito a inovações que podem mudar o comportamento ou as crenças das pessoas dentro da organização, via técnicas como educação e treinamento.

As três primeiras categorias de Knight aparecem com frequência em outras classificações; as inovações nas pessoas, porém, com o tempo, tenderam a ser incluídas com as inovações organizacionais ou administrativas.

Outra classificação muito utilizada para diferenciar tipos de inovações é a relativa ao seu impacto: **inovação radical** e **inovação incremental**.

Inovações radicais são aquelas que produzem modificações fundamentais tanto nas atividades de uma organização, como no mercado, e representam um claro abandono das práticas usuais. Para fins institucionais, trata-se de introduzir algo novo na organização que requer o desenvolvimento de rotinas completamente novas, usualmente com modificações nos sistemas de crenças e valores normativos dos membros da organização.

As inovações incrementais, por sua vez, implicam pequenas diferenças em relação às práticas rotineiras. Não representa um “divisor de águas” mercadológico e trata-se, então, do processo de introduzir algo que pode ser implementado apenas com adaptações menores das rotinas organizacionais existentes e que se ajusta às normas e aos valores dos membros da organização.

Cabe ainda ressaltar a natureza diferenciada da inovação em serviços. Embora esta tenha sido ocasionalmente estudada nos últimos anos (Moreira & Queiroz, 2007), muitas vezes como referência a serviços complementares prestados por firmas industriais, não resta muita dúvida de que “a teoria da inovação tem sido desenvolvida essencialmente na base da análise da inovação tecnológica em atividades de manufatura” (Gallouj & Weinstein, 1997).

O fato de que os serviços tenham recebido tão pouca atenção, até menos de 20 anos atrás, da parte dos estudiosos da inovação talvez reflita a visão de que os serviços são essencialmente desligados da dinâmica da mudança, com pouca capacidade para mudar, especialmente a partir de movimentações internas (Tether, 2003). Dentro desse foco, a inovação em serviços é vista como largamente dependente da adoção de tecnologias desenvolvidas externamente, que facilitam a prestação do serviço ou melhoram sua produtividade. As fontes dessas tecnologias seriam as manufaturas e umas poucas atividades de serviços vistas como especiais – particularmente, serviços de computação e telecomunicações, conhecidas como tecnologias da informação e comunicações (TIC).

Sundbo (1997) conclui que, embora a literatura não ofereça até o momento uma discussão profunda sobre a inovação em empresas de serviços, é possível deduzir que as inovações estão acontecendo. O que se nota é que este processo é geralmente não sistemático, mas há uma tendência crescente para sistematizá-lo e gerenciá-lo.

De Jong (2003) afirma que, até o momento, e por algum tempo no futuro, talvez seja inútil fazer compor a inovação em serviços dentro de alguma classificação de tipos de inovação. Porém, por suas características únicas, e também por sua complexidade, os serviços devam merecer atenção teórica e empírica especial, que tente desvendar, inclusive, até que ponto os serviços são dependentes dos fornecedores para inovar e desenvolver atividades autônomas de inovação.

1.3 Composição do Sistema Nacional de Inovação

Para descrever e comparar sistemas de inovação tem-se, pois, que abrir as caixas de seus subsistemas, identificar seus elementos constituintes e especificar as relações entre e dentro deles que têm importância na sua *performance*. Como já observado, tal *performance* é determinada não apenas pelas características e possibilidades das firmas individuais mas, também, pela atuação das demais instituições, e, ainda pelas relações que são estabelecidas entre elas. Assinala Fisher (2000), em *Innovation, Knowledge Criation and Systems of innovation* (pp.11-12), que a natureza dos padrões de interação, assim como as mudanças possíveis nas inter-relações são aspectos centrais dos sistemas de inovações.

Os estudos que focam a inovação como um processo abrangente e interativo vêm lidando com quatro blocos chave de atores, que compartilham algumas características comuns e com instituições que governam as relações dentro e entre os grupos (Fisher, 2000, p.11). São eles:

- **Setor industrial-manufatureiro:** composto de firmas industriais com seus laboratórios de P&D;
- **Setor produtor de serviços:** composto de organizações e/ou unidades dentro das organizações que fornecem auxílio ou apoio a firmas industriais, como consultoria ou expertise financeira, técnica e tecnológica, marketing e treinamento;
- **Setor científico, com dois componentes:** um que inclui as organizações educacionais e de treinamento, responsáveis pelo estoque de cientistas, engenheiros, técnicos e outros

trabalhadores qualificados; e outro composto pelas universidades e outras organizações de pesquisa que geram e difundem o conhecimento (setores do governo, universidades e outras instituições de ensino superior - que tanto financiam quanto executam pesquisa e/ou são responsáveis pela oferta de educação); e

- **Setor institucional:** considerado como composto das instituições de mercado e de outros arranjos institucionais. Arranjos estes formais (como as associações de empregados e patrões e as estruturas reguladoras legais) e informais (como as convenções e normas que determinam padrões de comportamento e de expectativas) que regulam as relações entre os atores do sistema, possibilitando o aumento da capacidade de se gerar inovação e a administração de conflitos e de cooperação.

As ligações intra e entre setores podem ser especificadas em termos de fluxos de informação e de conhecimento, de fluxos de investimento, de fluxos de autoridade e mobilidade do trabalho (cientistas, técnicos, engenheiros e outros trabalhadores capacitados), que são tidos como mecanismos importantes para a transferência de formas tácitas de conhecimento.

Conforme citado anteriormente, vemos mais uma vez com Fisher (2000) que o modelo sistêmico de interpretação chama atenção para a essência da interação na geração da inovação. As empresas não inovam isoladamente, mas num contexto de um sistema de redes de relações diretas e/ou indiretas com as outras empresas, com os institutos de pesquisa públicos e privados, com outras instituições da organização social, no âmbito da economia nacional e internacional. Assim, sob a perspectiva de análise da abordagem dos SNI, os processos de criação, difusão e uso do conhecimento e os processos de geração de inovação estão condicionados à influência simultânea de fatores institucionais, econômicos e de gestão.

Um segmento importante da literatura sobre os SNI vem dando relevo ao papel desempenhado pelo aprendizado no âmbito da economia moderna, onde o recurso mais importante é o conhecimento. Observa Lundvall (1992, 10-11), entre outros autores, que o aprendizado não acontece apenas nos Departamentos de P&D, como sugerido até recentemente, mas também decorre de atividades rotineiras da produção, distribuição e consumo. Considera que as formas importantes de aprendizado decorrem do aprendizado interativo, isto é, aprende-se a partir de interações entre diferentes atores de um SNI. Neste sentido, assinala o autor que a economia do aprendizado envolve a capacidade de aprender e expandir a base de conhecimento. Isto diz

respeito não somente à importância dos sistemas de tecnologia e ciência - universidades, organizações de pesquisa, departamentos de P&D etc. - mas também às implicações do aprendizado na estrutura econômica, nas formas organizacionais e na organização institucional.

Aponta que, embora o novo conhecimento esteja sendo criado a taxas crescentes, a quantidade do conhecimento relevante para os negócios pode estar reduzindo (ou aumentando a quantidade de conhecimento ultrapassado), uma vez que o conhecimento torna-se obsoleto a um passo mais rápido que antes.

Assinala Lundvall (2003) que a suposição básica atrás do conceito de economia da aprendizagem parte do pressuposto que a atuação conjunta do desenvolvimento tecnológico, da globalização e dos processos políticos de desregulação conduziu a uma aceleração da velocidade das mudanças técnicas e econômicas. Postula, então, que o sucesso econômico das firmas e dos indivíduos está menos relacionado às suas capacidades de acesso a bases de conhecimento do que às suas capacidades de aquisição de novas competências, quando defrontados com novos tipos de problemas. O aprendizado é visto como um processo contínuo.

Segundo Plonski (1999), reitera-se a necessidade de reconhecer que pessoas de elevada competência são o cerne do processo de inovação. Pois, tecnologia não se compra, mas aprende-se. Reforça-se, desta forma, a capacitação como um dos eixos estruturantes da cooperação universidade-empresa que respeita os papéis institucionais distintos, porém complementares.

Portanto, estudar as diferentes atuações de distintas instituições no SNI, devemos criar indicadores capazes de medir os processos de criação, difusão e uso do conhecimento, assim como os processos de geração de inovação e de profissionais inovadores, como defendido pela FIESP (Plonski, 1999): “A indústria inovadora precisa de um profissional que seja capaz de inovar. Em outras palavras, precisa da universidade que consiga formar esse profissional para complementar seu quadro de profissionais. Sendo este, um dos principais produtos que a universidade pode fornecer à indústria” (Plonski, 1999). O que distancia ainda mais o estudo de simples estatísticas de *inputs* e *output*, para um estudo mais complexo envolvendo a mensuração das interações dos diferentes atores e setores.

1.3.1 Parametrização de um SNI

O baixo teor explicativo contido nos indicadores convencionais sobre as tendências atuais da inovação, do crescimento e da produtividade tornou evidente a necessidade de se examinar as novas propostas de explicação daqueles fenômenos. Neste sentido, foi privilegiada a abordagem que desenvolveu a concepção teórica dos sistemas nacionais de inovação - SNI, que enfatiza a importância das interações entre os atores envolvidos no desenvolvimento tecnológico para se transformar *inputs* em *outputs*.

A OCDE (1997) assinala que não existe nenhuma definição de SNI aceita como única, mas que há concordância sobre a relevância da interação da rede ou do sistema. Este ponto é observado pela OECD (1997) da seguinte forma: "o **desempenho inovativo** de um país depende, em grande extensão, de como os atores do sistema se relacionam uns com os outros, como elementos de um sistema coletivo de geração e uso do conhecimento e de tecnologias utilizadas. Os elos entre eles podem tomar a forma de **pesquisa conjunta**, de **intercambio de pessoal**, de *crosspatenting*, de **compra de equipamento** e uma **variedade de outros canais**".

Desta forma, a abordagem dos SNI pela OCDE, apesar de repetir os postulados anteriores ao que se refere a importância econômica atribuída ao conhecimento e ao enfoque sistêmico, dá destaque aos seguinte aspecto: o número e a forma de articulação crescente de instituições envolvidas na geração do conhecimento.

A partir do reconhecimento da importância econômica do conhecimento passa-se a enfatizar a necessidade de se mapear os canais de articulação, mais especificamente, os fluxos de conhecimento codificado - em publicações, patentes e outras fontes - como complemento à mensuração dos investimentos em conhecimento. Isto envolve traçar *links* e relações entre as empresas, o governo e a academia no desenvolvimento da C&T. Considera que este tipo de análise possibilita a mensuração do "poder de distribuição" de um sistema de inovação, que significa a capacidade do SNI de garantir aos inovadores acesso em tempo hábil ao estoque de conhecimento relevante. O "poder de distribuição" do conhecimento é apontado como fator determinante do crescimento e da competitividade.

Com o uso do enfoque sistêmico, propõe-se que no centro do sistema estão as firmas (mesmo mantendo-se o olhar interativo e complexo entre vários atores e instituições) e que a partir delas são criados os canais através dos quais elas acessam as fontes externas de conhecimento - outras firmas, institutos de pesquisa públicos e privados, universidades ou instituições de transferência - regional, nacional ou internacional. A firma inovadora, nesta proposta, é vista como uma coordenadora do processo inovativo, operando dentro de uma rede complexa de firmas e outras instituições, em cooperação e em competição, construindo uma variedade de ligações com fornecedores e clientes.

Desta forma, as firmas detentoras de expertise nesta coordenação e que são envolvidas na geração e difusão do conhecimento possuem papel preponderante nas atividades econômicas a determinado setor ou região.

A partir desta observação e do Projeto SNI da OCDE, vemos que se pode dar destaque às seguintes possibilidades de mensuração de 04 (quatro) tipos de canais fluxos de conhecimento entre atores de um SNI, especificando as principais fontes de informação e apresentando alguns indicadores.

1. **Interações entre empresas:** sendo o setor de negócios o principal ator de P&D e de inovação, um dos mais importantes tipos de fluxos de conhecimento é o relacionado à colaboração técnica entre as empresas. São apontadas como fontes para se mapear estes fluxos, as enquêtes (*surveys*) de empresas e, ainda, as pesquisas realizadas através de jornais, revistas, relatórios das empresas etc. (*literature-based surveys*), que divulgam informações sobre as alianças entre firmas.
2. **Interações entre as empresas, as universidades e os laboratórios públicos de pesquisa,** isto é, institutos de pesquisas públicos e universidades versus as empresas privadas. São destacadas quatro técnicas principais como as mais usadas nas análises desta forma de interação: a) atividades de pesquisa conjunta entre firmas e universidades e/ou institutos de pesquisa: os fluxos são mapeados usando-se dados publicados por agências governamentais de financiamento, universidades e outras fontes; b) co-patentes e co-produção: compiladas pela análise de registro de patentes; c) análise de citação: usada para se conhecer o grau de utilização das informações contidas nas patentes ou nas

publicações das universidades e institutos de pesquisas; d) surveys de empresas: que revelam a importância daquelas instituições como fonte de conhecimento útil para suas atividades inovativas.

3. **Difusão de conhecimento e de tecnologia às firmas.** A disseminação de tecnologia, como equipamentos e máquinas, é considerada como o tipo mais tradicional deste fluxo. Constitui-se em processo lento e contínuo, cuja taxa de adoção varia significativamente por setor, país e características da firma. Acredita-se que a capacidade inovativa das firmas dependa da adoção e uso de tecnologias (inovação e produtos) desenvolvidos em outras firmas.

As enquetes (*surveys*) realizadas em empresas são apontadas como o instrumento de captação deste tipo de informação. Muitas pesquisas vêm focando a disseminação - acesso e uso - da TIC (computadores, internet, equipamento de comunicação etc.). Entretanto, tais pesquisas não levantam o tipo do equipamento ou da tecnologia utilizados, o que limita sua utilidade no rastreamento dos fluxos de tecnologia entre atores dos SNI.

Outra possibilidade apresentada para se mensurar a difusão de tecnologia, entre setores industriais, é o mapeamento dos fluxos de P&D (de tecnologia) através da compra de máquinas e equipamentos entre indústrias. Esta possibilidade se relaciona ao uso da matriz insumo x produto, que permite que se delineie o movimento de produtos entre setores que possuem diferentes intensidades de P&D (P&D por unidade de produto). Desta forma, a compra de insumos (bens intermediários ou de investimento) atua como indicador do fluxo de tecnologia entre os setores.

4. **Mobilidade de pessoal**, que se relaciona ao movimento do conhecimento que as pessoas transportam consigo, com destaque para o conhecimento tácito. É considerado um fluxo chave nos SNI. As interações pessoais, formais ou informais, são um importante canal de transferência do conhecimento dentro dos setores de atividade e entre os setores público e privado. Ressalta-se que, muitas vezes, não é apenas a transferência do conhecimento que é importante, mas também a transferência de outras visões, como as que atribuem grande valor à inovação e à competência na resolução de problemas.

Para se medir a mobilidade das pessoas ocupadas, destaque é atribuído às estatísticas do mercado de trabalho. Procura-se rastrear o movimento da força de trabalho, categorizada

pela qualificação ocupacional, entre os setores de atividade, as universidades e os institutos de pesquisas. Estudos vêm mostrando que a alta mobilidade de pessoal qualificado contribui positivamente para a *performance* inovativa da economia. Por outro lado, estudos da difusão de tecnologia vêm mostrando que a qualificação ocupacional das pessoas aliada à capacidade de trabalho em rede são elementos decisivos na implementação e na adaptação de nova tecnologia.

Para Lundvall (1992, p.6) "os indicadores de *performance* dos SNI devem refletir a eficiência e a efetividade em produzir, difundir e explorar economicamente o conhecimento útil. Tais indicadores não se encontram bem desenvolvidos hoje". Também no Relatório citado "*Accessing and expanding the science and technology ensure knowledge base*" (OECD, 1994, p.44) é observado que "um sistema de inovação não pode ser avaliado apenas através da comparação de algumas medidas absolutas de *input*, como despesas em P&D, com indicadores de *output*, como patentes ou produtos de alta tecnologia. Em vez disso, os sistemas de inovação deveriam ser avaliados com referência a algumas medidas do uso do conhecimento que é produzido ou que pode ser adquirido."

Neste contexto, observa-se a limitação literária neste tema, porém são apontados os enfoques mais utilizados para análise dos SNI, que fogem do olhar da empresa como centro do processo, a saber: as pesquisas voltadas à inovação e as análises de *clusters* e de fluxos internacionais de conhecimento.

As pesquisas de inovação, cuja unidade de investigação é a empresa, levantam informações sobre as fontes de conhecimento que são mais relevantes à empresa na geração de inovação. Estas pesquisas também coletam dados sobre despesas de P&D e outros *inputs* de inovação, bem como sobre a *performance* da P&D e outros *outputs* de inovação. Aos dados gerados é atribuída a possibilidade de serem uma fonte rica da informação qualitativa sobre as interações de vários atores dos SNI, sob a perspectiva das firmas, aí incluindo as atividades interindustriais, as alianças/cooperação com o setor público e os movimentos de pessoas.

A análise de *cluster* dá especial atenção às interações entre determinados tipos de firmas e de setores, que são agrupados, em geral, segundo suas características tecnológicas e de *networking*. Estas interações se desenvolvem em torno de interesses comuns, como o uso de tecnologias

chaves, o compartilhamento de conhecimento ou de qualificações e as relações entre produtor e fornecedor.

Padrões de fluxos de conhecimento podem diferenciar-se marcadamente entre os *clusters* e, também, entre países, que são especializados em *clusters* industriais diferentes. São apresentados quatro principais tipos de clusters: i) intensivos em conhecimento científico; ii) intensivos em escala; iii) dominados por fornecedores; e iv) fornecedores especializados (Pavitt, 1984). Posteriormente, foi adicionado a esta tipologia mais um setor, o intensivo em informação.

Os Sistemas de Inovação podem, portanto, ser analisados em diferentes focos (empresarial x *clusters*) e em diferentes níveis: local, regional, nacional e internacional (podendo inserir o setorial). Embora o nível nacional seja considerado o mais relevante, é reconhecido que fluxos internacionais de conhecimento têm importância crescente. Estes fluxos incluem a tecnologia adquirida do exterior (bens de capital ou intermediários), compras de patentes e licenças estrangeiras, alianças técnicas entre firmas de diferentes países, comercialização internacional de serviços como consultorias técnicas, investimentos diretos e co-autorias de publicações. A mensuração destes fluxos é realizada com dados referentes ao fluxo de pagamento de tecnologia, à difusão global de patentes, à comercialização de tecnologia incorporada e aos consórcios de P&D.

Tomando-se a definição de *knowledge-based economy* proposta pela OCDE, "a economia que tem por base a produção, a distribuição e o uso do conhecimento e da informação" (OECD, 1996; *The knowledge-based economy* p.7), verifica-se que poucos são os novos indicadores voltados à distribuição e disseminação do conhecimento. E estes são, por sua vez, mais relacionados à TIC, aos *inputs* C&T e à atividade econômica em geral, e não aos *outputs* e impactos. Os indicadores propostos continuam a focar, pesadamente, na P&D como *input*, muito embora se reconheça que a força da P&D está em seu fluxo e não em seu estoque.

Como visto em trabalhos da OCDE (Manual Frascati), as medidas de P&D, bem como os tradicionais indicadores de C&T, são informações limitadas para as análises sistêmicas mais abrangentes, como as que dão destaque à inovação e ao progresso tecnológico. São, na realidade, as estatísticas sugeridas no contexto do modelo linear de inovação. Desta forma, a maior parte

dos indicadores apresentados não se encontram ajustados à análise do atual sistema dinâmico de geração, distribuição e aquisição de conhecimento¹³.

A partir das restrições apontadas pela OECD, enfatiza-se que o conhecimento não pode ser tratado como um insumo convencional, cujo comportamento pode ser mapeado numa função de produção típica - um ferramental utilizado pelas estatísticas. Um conhecimento novo pode mesmo modificar funções de produção, uma vez que pode propiciar novos processos e/ou produtos. A quantidade e a qualidade do impacto do acréscimo de conhecimento não são conhecidas antecipadamente. Não existe uma relação insumo x produto que estabeleça, de forma aproximada, o efeito que uma "**unidade de conhecimento**" acarreta no desempenho da economia.

É bem provável que o aumento de recursos destinados à criação de conhecimento faça crescer o potencial econômico, mas pouco se sabe de quanto ou como. Assim, a relação entre os *inputs* de conhecimento e os *outputs* subsequentes é difícil de ser equacionada.

No entanto, compreende-se cada vez mais que existe um denominador comum nesta questão. Todos os atores do Sistema de Inovação estão se adaptando para lidar cada vez melhor com o **conhecimento organizado**. No caso das empresas, melhor e mais rápido. O que, segundo Plonski (1999), tem levado a crescente percepção, pelo segmento empresarial, de que o seu maior ativo é o capital intelectual e não o físico. O que pode ser comprovado por valores de mercado de empresas que atuam no âmbito da internet ser muito superior ao de empresas automobilísticas tradicionais.

Por outro lado, as universidades, como instituições conectadas ao ambiente que são, demonstraram ao longo dos séculos serem sensíveis aos novos requisitos para perpetuar-se, ainda que em sua resposta adaptativa coloque a cautela acima da rapidez. Assim, a partir de determinados momentos de sua história longa, a universidade foi capaz de incorporar a pesquisa e a extensão, que não constavam de sua missão clássica. Na segunda metade do Séc. XX, passou a notar que o conhecimento por ela gerado tinha um valor de troca significativo (Plonski, 1999). Daí a preocupação com a proteção do conhecimento pela universidade (Fujino & Stal, 2007).

¹³ Diferentemente do tratamento dado pelo Manual de Oslo, que trabalha com a complexidade de indicadores do atual sistema de inovação.

Capítulo 2 – Indicadores Estratégicos da Universidade no SNCT&I

Neste capítulo será discutida a relação da universidade com o Sistema de Inovação, descrevendo o que encontramos em países centrais, focando os EUA, e apresentando dados relativos a universidade brasileira, com objetivo de realizar um levantamento de indicadores estratégicos representativos do papel tradicional e empreendedor da universidade.

2.1 Atuação de Universidades no SNI

Apesar dos trabalhos clássicos sobre SNI colocarem em evidência o setor empresarial, podemos afirmar que do ponto de vista da construção de novo conhecimento as universidades têm papel fundamental. Adicionalmente, convém ressaltar que, ao lado das universidades, destacam-se também nesta tarefa um amplo leque de entidades especializadas de ensino e/ou pesquisa, muitas vezes englobado sob o rótulo “universidade”, quando no contexto da interação universidade-empresa.

Ao cumprir com sua missão, a universidade já estará inserida, mesmo que indiretamente, em sistemas de inovação, sejam eles de alcance regional, nacional ou internacional, ou ainda setorial ou por área do conhecimento.

A Produção de conhecimento, seja básico ou aplicado, possui atuação intrínseca em processos inovativos, pois são utilizados como fonte de inovação ou ainda como base na solução de problemas do processo inovativo.

Porém, o **acesso** a este conhecimento é variável. Isto porque o conhecimento pode estar aberto a todos, livre para uso, com acesso fechado ou ainda protegido intelectualmente.

Nos casos de produção de conhecimento divulgado pelos meios comuns de publicação científica, o conhecimento se encontrará “livre” para o acesso e aberto para o uso por qualquer um dos atores do sistema, muito embora isto não signifique que todos vão poder usá-lo, dado que as capacidades de uso são diferenciadas entre os atores do sistema. Porém, se estiver sob sigilo ou restrito ao acesso de poucos, o conhecimento gerado estará fechado e só poderá ser usado pelas

instituições que o detêm. Por fim, o conhecimento pode estar aberto, porém disponível apenas sob condições contratuais específicas, como é o caso do conhecimento apropriado pelos diferentes dispositivos legais de proteção intelectual.

Portanto, as universidades que produzem o conhecimento passível de ser usado no SNCT&I possuem livre arbítrio para decidir qual o tratamento que será dado aos seus resultados de pesquisa, ditando o tipo de fluxo de compartilhamento deste conhecimento.

Podemos citar como exemplo de canais pré-existentes livres e abertos, as publicações de artigos científicos em periódicos de ampla difusão. Que, junto ao restante da produção científica pública e aberta, constituirá um *pool* de conhecimento de livre acesso. Novamente, vale enfatizar que o fato de estar publicado não torna o conhecimento acessível a todos. O grau de codificação e especialização das publicações científicas tem duas consequências fundamentais para o acesso: exige que o usuário tenha habilidades naquela matéria (isto virtualmente exclui do acesso os não versados no assunto) e tem utilidades diferentes para os diferentes usuários do conhecimento (mesmo os letrados) em função das diferentes capacidades de converter o conhecimento em algo utilizável (uma tecnologia e, mais ainda, uma inovação). Isto é o que Callon (1994) chamou de inutilidade intrínseca dos *statements*.

Como exemplos ilustrativos de conhecimento protegido intelectualmente temos as patentes, marcas, desenhos industriais registrados, proteção de variedades de plantas e entre outras as diversas formas de direitos autorais (incluindo os programas de computador).

A formação de recursos humanos também se enquadra no exemplo de atuações tradicionais da universidade em Sistema de Inovação. Os alunos formados nas universidades são, em teoria, absorvidos por outras instituições pertencentes ao sistema de inovação. Como profissionais capacitados a inovar, estes alunos levam consigo os conhecimentos e tecnologias absorvidos na universidade, podendo gerar novas tecnologias, fazer parte de redes tecnológicas, multiplicarem o conhecimento e auxiliar o processo inovativo em que estiverem inseridos.

De acordo com o Departamento de Competitividade e Tecnologia da Fiesp, “Este (o aluno) é o principal produto que a universidade pode fornecer à indústria” (Plonski, 1999) e neste caso, há um benefício expressivo para as empresas que absorveram estes alunos, pois beneficiários e pagadores estão difusos, uma vez que os custos de formação dos estudantes, são cobertos pelo

estado, principalmente em caso de universidades públicas, através de impostos pagos pelas empresas e pessoas físicas (Plonski, 1999).

Entretanto, além da permeabilidade tradicional, as universidades possuem a escolha de se inserirem de outras formas nos sistemas de inovação que desejam compor ou que já fazem parte. Esta inserção pode ser passiva ou ativa. As formas ativas estão relacionadas às medidas originadas na própria universidade em prol da facilitação e/ou estreitamento dos relacionamentos com outros setores e atores do sistema, o que inclui seus próprios pares (as outras universidades, professores e pesquisadores).

As atitudes pró-ativas (ativas) geralmente se encontram na tentativa de minimizar ou transpor as barreiras existentes entre os diferentes atores, tais como: aumento da comunicação, aproximação gerencial, troca de informações, agilidade em procedimentos formais, superação de possíveis impedimentos legais, compreensão das diferentes culturas e missões organizacionais, aumento da qualidade de seus recursos humanos e tecnológicos voltados à cooperação universidade-empresa, agregação de novas funções e atividades ao campus, multidisciplinaridade gerencial e, entre outras, criação de entidades de interface entre atores.

Afim de exemplificá-las, podemos tomar o caso das universidades americanas, que a partir do advento da Lei *Bayh-Dole*, passaram a realizar atividades ainda mais voltadas a sua inserção mais ativa no sistema nacional de inovação. Em outras palavras, as universidades americanas fizeram sua escolha, a inserção direta e ativa (Mowery *et al.*, 1999).

Uma das primeiras atitudes e talvez uma das mais estratégicas tomadas pelas universidades americanas foi a intensificação da apropriação intelectual de suas tecnologias. A partir de então, para se fazer uso das tecnologias das universidades americanas, haveria a obrigatoriedade legal de lhes pedirem permissão.

De acordo com a AUTM (Fundação da Associação dos Gestores de Tecnologia das Universidades - uma associação sem fins lucrativos de gestores de tecnologia e de executivos que lidam com gestão de tecnologia em universidades), no período de 1991 a 1995 o número de patentes requeridas chegou a crescer cerca de 120%, com elevadas taxas de concessão. Se aumentarmos o corte temporal para 10 anos (1983 a 2003), o aumento foi de cerca de 10 vezes, com 362 patentes depositadas no ano de 1983 e 3.232 só em 2003, por universidades americanas

no USPTO (Escritório de Patentes e Marcas dos Estados Unidos da América, na sigla inglesa), conforme ilustrado no Gráfico 2.1 (EPOQUE – EPO QUERY 2004 *apud* Theotonio, 2004).

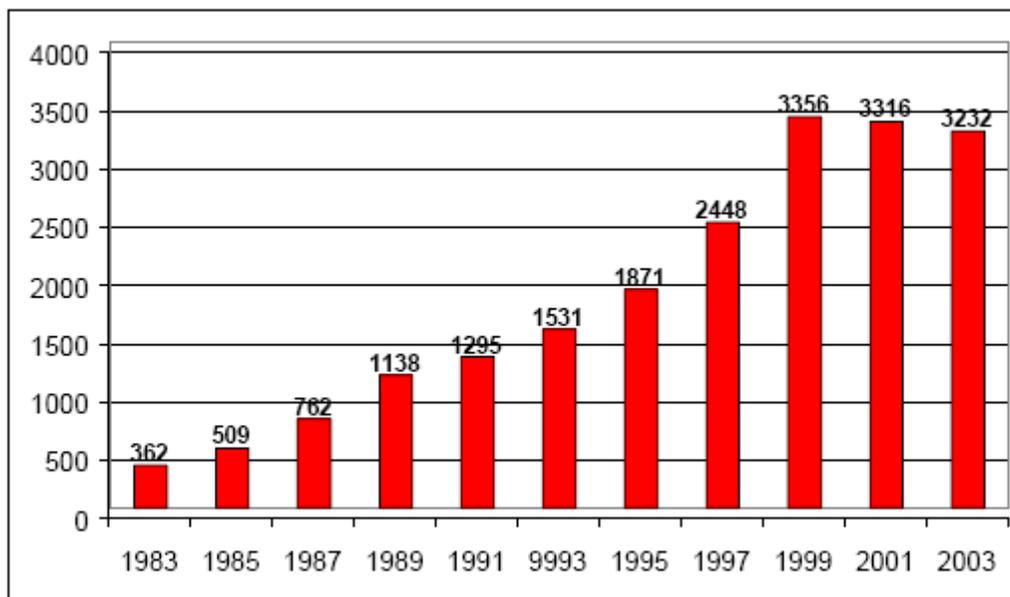


Gráfico 2.1: Número de patentes de universidades nos EUA, de 1983 a 2003.

Fonte: Theotonio (2004).

Assumpção (2000), adicionalmente, observou números de patentes concedidas, que, em 1980, apesar do enorme e tradicional papel desempenhado pelas universidades americanas em inovações tecnológicas, haviam sido concedidas nos EUA, tão somente 242 patentes de origem universitária. Esse número representa a soma de patentes obtidas nos EUA, tanto das universidades americanas como de universidades estrangeiras. Em 1990, dez anos depois, a quantidade de patentes concedidas a universidades havia quadruplicado, passando para 971; oito anos depois (em 1998) multiplicou-se por três, chegando a 2.784 (2.994 quando consideradas as concedidas em regime de co-titularidade).

Ou seja, segundo os números de Assumpção (2000), patentes de universidades cresceram 11 vezes entre 1980 e 1998, ou mais precisamente, 1050,4%. No mesmo período, a concessão total de patentes registrou o crescimento de 151,6%. Os dados obtidos por meio do USPTO/BIB (Assumpção, 2000) mostram que, em 1998, 38 universidades tiveram reconhecidas mais de 20 patentes nos EUA.

Em 1980, as duas primeiras colocadas no *ranking* de número de patentes concedidas às universidades nos EUA, *Iowa State University* e *University of Utah*, possuíam cada uma 12 patentes; em 1998, a décima colocada na atualização deste *ranking*, *State University of New York*, já possuía 51 patentes concedidas. Ou seja, oito anos depois, a décima colocada do *ranking* de 98 já possuía um carteira total de patentes maior do que 4 vezes a mais do que a primeira colocada em 90. O que demonstra um índice de patenteamento global muito grande nas universidades americanas. Constatação corroborada pelos números da primeira colocada em 98, *University of California*, que obteve a concessão de 399 patentes (tabela 2.1), frente as apenas 7 patentes da sua carteira de 90.

Tabela 2.1 - Número de Patentes Concedidas a Universidades nos EUA, 1980 e 1998

<i>Universidade (Em 1980)</i>	<i>Nº Pat</i>	<i>Universidade (Em 1998)</i>	<i>Nº Pat</i>
1º Iowa State Univ.	12	1º Univ. of California	399
2º Univ. of Utah	12	2º Univ. of Texas	97
3º Stanford Univ.	11	3º Stanford Univ.	79
4º Univ. of Illinois	10	4º Johns Hopkins Univ.	78
5º Northwestern Univ.	7	5º Univ. of Pennsylvania	69
6º Univ. of Delaware	7	6º Michigan State Univ.	59
7º Univ. of Florida	7	7º Columbia State Univ.	55
8º Univ. of S. California	7	8º Univ. of Florida	53
9º Johns Hopkins Univ.	6	9º Iowa State Univ.	53
10º Queen's Univ. of Kingston	6	10º State Univ. of New York	51

Fonte: USPTO, Patent BIB, Série Cassis, Agosto de 1999, *apud* Assumpção (2000).

Podemos observar, a partir dos números apresentados, que o movimento não se restringiu a um conjunto limitado de universidades. Ao contrário, todo o sistema universitário americano lançou-se ativamente na busca pela valorização de seus *porta-fólios* tecnológicos.

Ressalte-se que as universidades americanas não se tornaram subitamente mais criativas. Boa parte da mudança veio impulsionada por leis e regulamentos cujo sentido geral foi a transferência de poder de decisão para as entidades aonde se realizam pesquisas, dando-lhes autonomia para gerir suas carteiras tecnológicas. A Lei *Bayh-Dole* (P.L. 96-517), de dezembro de 1980, teve papel fundamental em garantir controle às universidades sobre suas invenções financiadas com recursos do governo federal, facilitando os mecanismos de transferência de tecnologia para a indústria (Mowery *et al.*, 1999).

Ressalta-se que após este marco legal, houve um estímulo financeiro tanto a universidade, quanto aos pesquisadores acadêmicos envolvidos no processo inovador. Apesar de cada universidade ter suas próprias regras de distribuição deste retorno financeiro, variando a porcentagem de royalties divididos entre inventores e os retidos pela instituição e seus departamentos, observou-se que a obrigatoriedade de repartí-los, impulsionou o processo de novas invenções e transferência de tecnologia para o setor produtivo, ao estimular financeiramente os responsáveis pela produção deste ativo intelectual. Desta forma, os pesquisadores possuíam um motivo a mais para se inserir pro-ativamente neste processo.

Rothaermel *et al.* (2007) afirma que a literatura sobre relação universidade-empresa é muito difusa, mas que vem crescendo rapidamente nos EUA e Europa. Ao avaliá-la, diz poder afirmar que com o passar dos anos, foi observado que o papel preponderante da moderna universidade em países como os EUA tem a tornado extremamente empresarial (Mowery *et al.*, 2004; Siegel, 2006 *apud* Rothaermel *et al.*, 2007), ao ponto de considerá-las não mais organizações sem fins lucrativos.

Esta mudança de concepção do papel da universidade americana em relação aos objetivos finais de suas atividades (com ou sem fins lucrativos) chegou ao ponto das universidades neste país não mais poderem usufruir do direito de invocar a exceção do “uso experimental” em casos de violação de direitos patentários, uma vez que a pesquisa é o “negócio comercial” das universidades¹⁴. Em outras palavras, qualquer pessoa (jurídica ou física) que usar o objeto de uma patente concedida sem consentimento (autorização) do titular, sofrerá as sanções legais (cíveis e penais) deste ato.

Porém, para fins experimentais, existe uma exceção a esta regra legal, presente na maioria das leis relativas aos direitos de propriedade intelectual do mundo¹⁵. Os artigos legais relacionados a

¹⁴ Decisão Judicial: *Madey v. Duke University*, 307 F.3d 1351, 1362 (Fed. Cir. 2002); Artigo: Dr. Jennifer A. Johnson. *Experimental Use Exception Does Not Exempt University From Patent Infringement. Current developments United States.*

¹⁵ O Brasil possui esta exceção ao direito da patente no seu artigo 43, presente no CAPÍTULO V - DA PROTEÇÃO CONFERIDA PELA PATENTE SEÇÃO I - DOS DIREITOS da Lei 9.279/96:

Art. 43 - O disposto no artigo anterior não se aplica:

I – aos atos praticados por terceiros não autorizados, em caráter privado e sem finalidade comercial, desde que não acarretem prejuízo ao interesse econômico do titular da patente;

II – aos atos praticados por terceiros não autorizados, com finalidade experimental, relacionados a estudos ou pesquisas científicas ou tecnológicas;(grifo do autor).

esta exceção dispõem que o uso experimental, sem fins comerciais, não necessitam da prévia autorização do titular da patente, já que os usuários, neste caso, objetivam pesquisar a tecnologia protegida por patente e não comercializá-la. Por não causar prejuízos ao detentor do direito intelectual, este ato não pode ser enquadrado como uma infração.

Porém, com o advento das atividades “empresariais” da universidade, onde a pesquisa gera benefícios financeiros diretos, foi aberta uma ação em instância judicial na corte norte-americana, a qual vinculou a atividade experimental realizada nas universidades aos fins comerciais de transferência de tecnologia, sendo a pesquisa seu produto comercial.

As empresas norte-americanas alegam que as universidades estão obtendo, mesmo que indiretamente, resultados pecuniários. No caso *Madey v. Duke University* (Johnson, 2002) a corte decidiu por não considerar mais os experimentos universitários como desprovidos de resultados pecuniários, retirando este direito ao “uso experimental”, com a conseqüente proibição (neste caso) da pesquisa sem autorização do titular da patente.

A importância deste dispositivo de exceção para o desenvolvimento tecnológico é reconhecida na maioria dos países e normalmente as universidades são as maiores usuárias. Porém, com o advento do caso *Madey v. Duke University*, a exceção acima pode não valer mais para universidades americanas, obrigando-as a solicitar previamente a permissão e até pagar *royalties* ao detentor da patente de um conhecimento que a universidade deseje aplicar em sua pesquisa.

A extensão desta decisão pode tomar proporções nacionais, uma vez que o direito norte-americano é originário do direito anglo-saxão (e não do direito romano, como no Brasil), no qual as decisões judiciais possuem força de lei, virando regra para os casos futuros. O que, por fim, põe em risco a livre conduta da pesquisa universitária e de outras organizações até então consideradas sem fins lucrativos neste país.

Por outro lado, esta decisão demonstra o arrojo destas organizações de ensino e pesquisa superiores dos EUA, que conseguiram transformar sua pesquisa em um produto final, convertendo o conhecimento em um ativo econômico, deixando para trás o perfil passivo de suas próprias universidades, observado antes do advento do “*Bayh Dole Act*”.

Esta mudança provocou uma nova postura das empresas em relação às universidades, que as viam como verdadeiras “prateleiras de tecnologia e conhecimento”, de livre acesso, e agora as têm como parceiras e até competidoras mercadológicas no ramo da inovação tecnológica e da

detenção do conhecimento. Perfil, este, totalmente respaldado pela apropriação intelectual dos ativos criados na universidade, que os atribuiu uma titularidade e um conseqüente poder de barganha. Seu acesso não se encontra mais livre e difundido, mas sim limitado por regras de acesso definidas na universidade. Que procura oficializar a transação através de contratos de prestação de serviço e de transferência de tecnologia, gerando remuneração financeira e reconhecimento do seu trabalho de qualidade. O que, em última instância, pode propiciar um retorno ainda maior, ao provocar um estímulo à criação de outros produtos intelectuais apropriados e propiciando a excelência na produção cada vez mais qualificada deste conhecimento, gerando um “círculo virtuoso” tecno-econômico (Brisolla, 1995).

Paradoxalmente, ao mesmo tempo em que encontramos casos como *Madey v. Duke University* nos EUA, que demonstra o empresariado colocando em risco a pesquisa nas universidades, por se considerar financeiramente afetado pela suas atividades, também encontramos uma tendência a seguir o que Chesbrough (2003) chamou de sair do “*Closed Innovation*” para o “*Open Innovation*”.

Ou seja, constata-se uma menor auto-suficiência dos laboratórios internos das empresas, que necessitam cada vez mais interagir com outros atores do sistema de inovação para atingir o sucesso, levando a uma maior procura da pesquisa realizada nas universidades. Encontra-se nos EUA uma dialética¹⁶ entre a procura de acabar com o “uso experimental” e com a livre pesquisa das universidades, porém ao mesmo tempo uma dependência do setor privado em beber da fonte do conhecimento gerado nos moldes de uma universidade, ressaltado no modelo do *Open Innovation*.

Esta dialética encontrada no cenário norte-americano demonstra o amadurecimento do sistema inovador e de ciência e tecnologia, frente ao que encontramos em países periféricos, como o Brasil que possui um longo caminho a trilhar, perseguindo a evolução no estreitamento das ligações destas duas culturas (universitária e empresarial): opostas nos seus objetivos, porém complementares no processo de inovação.

¹⁶ Constatando a antítese de se ter o estímulo ao “Open Innovation” e ao mesmo tempo processos judiciais como *Madey v. Duke University* que podem gerar barreiras à capacidade das universidades em realizar atividades inseridas no conceito descrito por Chesbrough (2003).

2.1.1 – Universidades Brasileiras no SNI

As universidades brasileiras têm demonstrado cada vez mais capacitação para se inserir no Sistema Nacional de Inovação nos moldes das universidades americanas e européias. Todavia, os dados atuais demonstram apenas que os indicadores da universidade não empresarial (um perfil mais passivo em relação ao uso do conhecimento) têm elevado ao longo dos anos, tais como número de mestres e doutores formados anualmente, assim como o percentual de produção científica em relação à produção mundial (IPEA, 2005), com crescimento de cerca de 500% de 1981 a 2002 (Gráficos 2.2 e 2.3).

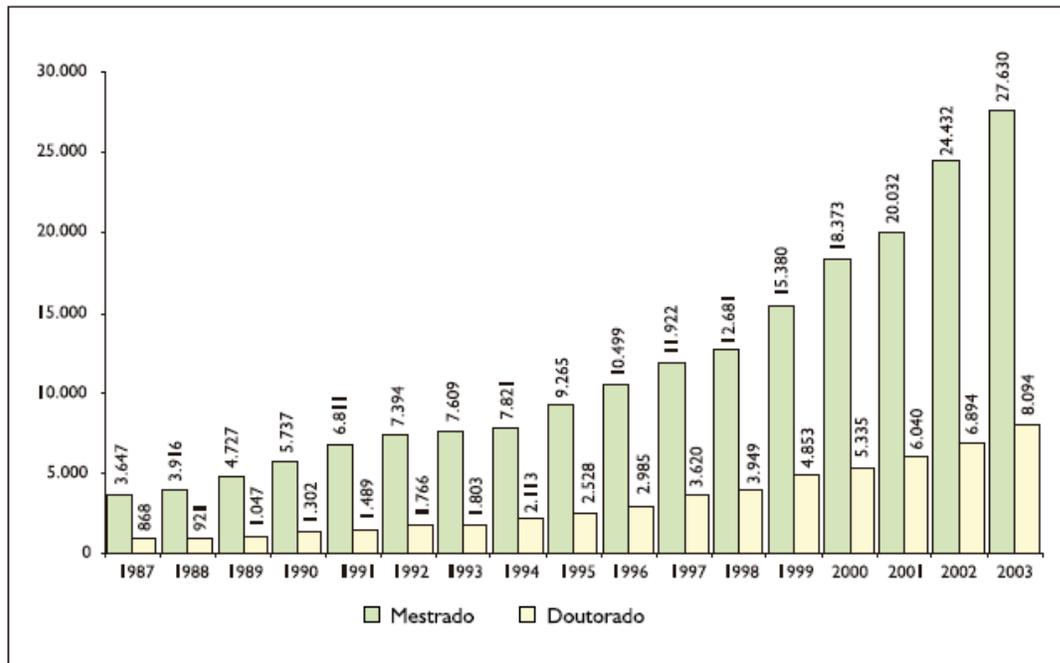


Gráfico 2.2: Número de Titulados nos Cursos de Mestrado e Doutorado no Brasil (1981-2002).

Fonte: Capes. Plano Nacional de Pós-Graduação 2005 – 2010, Capes, MEC, Brasília, dezembro de 2004.

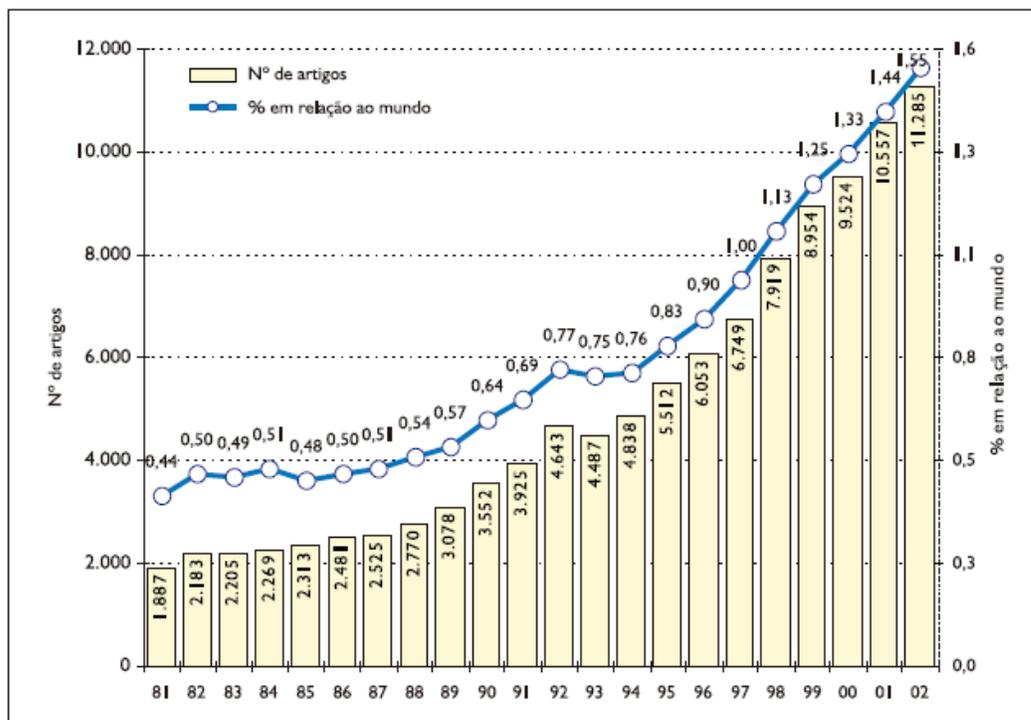


Gráfico 2.3: Número de Artigos Publicados em Periódicos Científicos Internacionais por Residentes no Brasil e Percentual em Relação ao Mundo, 1981 – 2002.

Fonte: Institute for Scientific Information (ISI). National Science Indicators. Elaboração: Coordenação-Geral de Indicadores do Ministério da Ciência e Tecnologia (MCT). Disponível em www.mct.gov.br/estat apud Ipea (2005).

Recentemente (2009), o Ministro de Ciência e Tecnologia do Brasil¹⁷ admitiu que o Brasil possui uma meta de formar 16 mil doutores até 2010, e que a meta não será batida, pois atingiremos cerca de 13 a 14 mil doutores. Informou ainda que em 2006 tivemos cerca de 9 a 10 mil doutores formados, que em 2008 eram de 11 a 12 mil e que se atingirmos 13 mil doutores em 2010 já será um bom número, uma vez que há 40 anos atrás não formávamos nenhum doutor no Brasil. Esta colocação oriunda do Ministro de C&T do Brasil, demonstra claramente que temos instituída uma política voltada a metas relacionadas com indicadores não empreendedores (tradicionalistas), como número de doutores, o que ainda sugere a presença do modelo ofertista linear no Brasil.

Ao confrontarmos estes números com o grau de patenteamento realizado por residentes no Brasil no território americano (USPTO), vemos que o volume de pessoal qualificado formado em

¹⁷ Entrevista concedida à Radio “Bom dia Ministro” em 09/07/2009, pelo Ministro da Ciência e Tecnologia Sergio Machado Resende, nos estúdios da EBC – Empresa Brasil de Comunicação (<http://www.ebcservicos.ebc.com.br/programas/bom-dia-ministro>).

nossas universidades e de produção científica, mostrado nos Gráficos acima, não se reverte em tecnologias apropriadas, demonstrando que estes *inputs* não se convertem diretamente na propriedade de ativos intelectuais capazes de gerar inovações. Em 2002, das 167 mil patentes concedidas pelo USPTO, apenas 96 eram de brasileiros, como pode ser visto no Gráfico 2.4 abaixo, onde “Nº de Patentes” refere-se ao número de patentes de invenção concedidas pelo Escritório de Patentes Norte-americano (USPTO) a residentes no Brasil (primeiro titulares) e “Porcentagem” refere-se a parte correspondente a residentes no Brasil no total de patentes de invenção concedidas pelo USPTO.

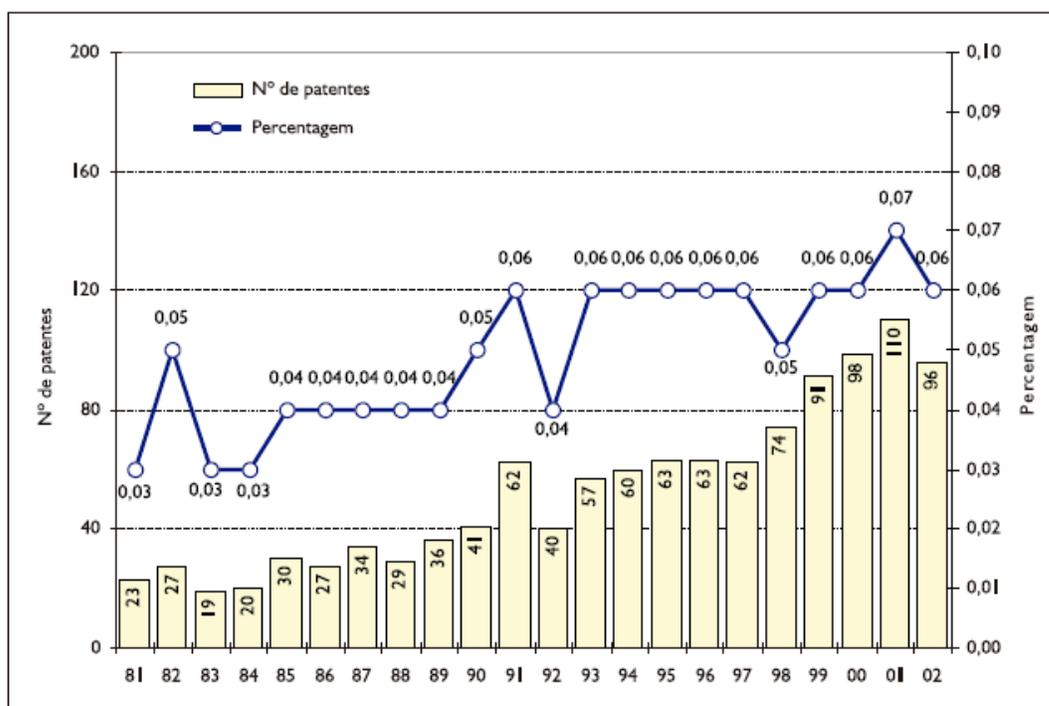


Gráfico 2.4: Número e Porcentagem de patentes norte-americanas concedidas a brasileiros, 1981 – 2002.

Fonte: USPTO 2003 *apud* Ipea (2005).

Segundo os dados da OMPI, publicados anualmente em seu site (www.ompi.org.br), o Brasil não está entre os países que melhor gastam seus recursos gerando tecnologias (2007). Apenas 2,7 patentes são registradas para cada US\$ 1 bilhão do Produto Interno Bruto (PIB). Na Alemanha, são 22 patentes, ante 103 no Japão e 129 na Coréia. No geral, o Brasil ocupa apenas a 27ª colocação na relação entre PIB e patentes.

O País ainda conta com um dos piores índices de aproveitamento dos recursos à ciência no registro de patentes. Para cada US\$ 1 milhão em ciência e tecnologia, 0,29 patentes são registradas no Brasil. Na Coréia, são 5 patentes para cada US\$ 1 milhão gastos em ciência, ante 3,3 no Japão, 1,8 na Nova Zelândia e 1,5 na Rússia.

No mundo, ainda de acordo com os dados da OMPI, o número de patentes registradas por brasileiros em outros mercados também tem crescimento abaixo dos demais emergentes, e o País ocupa apenas a 28ª posição. Entre 2004 e 2005, o número de pedidos brasileiros no mundo aumentou 4%, taxa considerada como baixa em comparação com os 23,6% de aumento dos pedidos de empresas da Índia ou 27,9% da China. Empresas e universidades americanas, japonesas e alemãs são as que mais registram patentes em outros países. Juntos são responsáveis por 57% de todas as solicitações.

Este perfil nacional de C&T demonstra que o processo pelo qual universidades americanas passaram, a partir dos anos 90, não fora instituído dentro do nosso território, como pode ser visto no Gráfico 2.5, abaixo, que totaliza 338 depósitos de 1990 a 1999, sendo 111 oriundos de uma única universidade (Universidade Estadual de Campinas – UNICAMP).

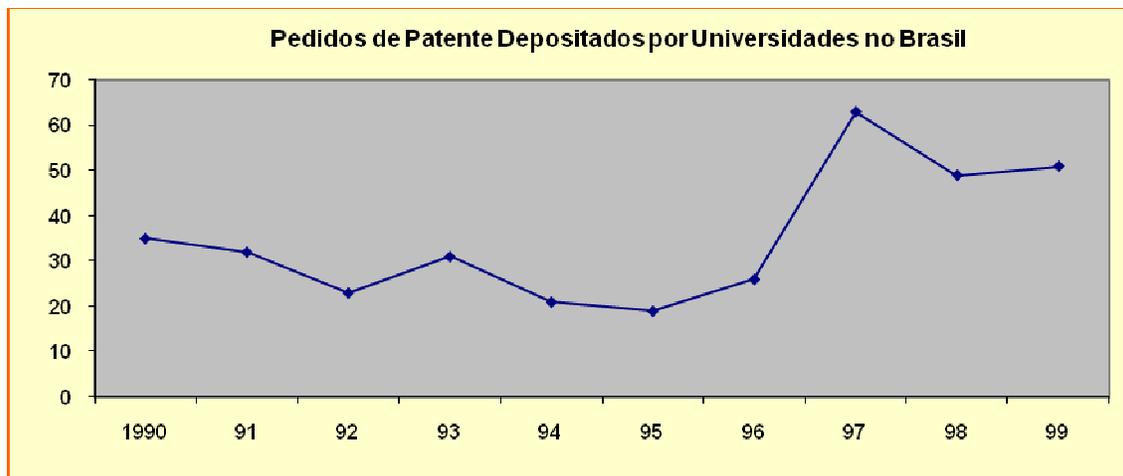


Gráfico 2.5: Evolução anual do número de pedidos de patentes depositados no INPI por universidades brasileiras.

Fonte: Assumpção (2000).

Apesar de enxergarmos no Gráfico 2.5 um aumento anual e gradual no número de patentes depositadas por universidades, com uma pequena ênfase a partir do ano de 1997, logo após a promulgação da Lei de Propriedade Industrial brasileira (LPI 9.279/96), a análise geral dos indicadores tradicionais dos Gráficos 2.2 ao 2.5 demonstra que a qualidade e excelência científica

nacional não possuem tratamento empreendedor para apropriá-las e torná-las um ativo econômico. Sem esta transformação, as universidades brasileiras não constroem condições otimizadas para negociação com o setor produtivo, disponibilizando livremente seu conhecimento a qualquer ator que acesse os canais de publicação dos seus conhecimentos gerados. Cabe ressaltar que este acesso pode e é feito por atores de qualquer nação, uma vez que as publicações brasileiras (Gráfico 2.3) são realizadas em revistas de difusão mundial, deixando vazar este ativo pelas fronteiras de seu território.

Permitindo especular um pouco mais sobre esta vazão de informações e conhecimento, alerta-se para o fato destes poderem ser captados por atores internacionais, contidos em sistemas de inovação mais bem estruturados do ponto de vista de experiência no desenvolvimento de novos produtos, uso do conhecimento e na interação entre seus constituintes, o que provavelmente levará a uma maior velocidade e eficiência na conversão deste conhecimento em ativos intelectuais. Como resultado final, os ativos intelectuais podem ser convertidos em inovações de interesse global, que podem instituir um retorno ao próprio Brasil, porém na forma de produtos de alto valor agregado e fazer com que compremos esta nova tecnologia, que se originou do nosso próprio esforço de pesquisa¹⁸.

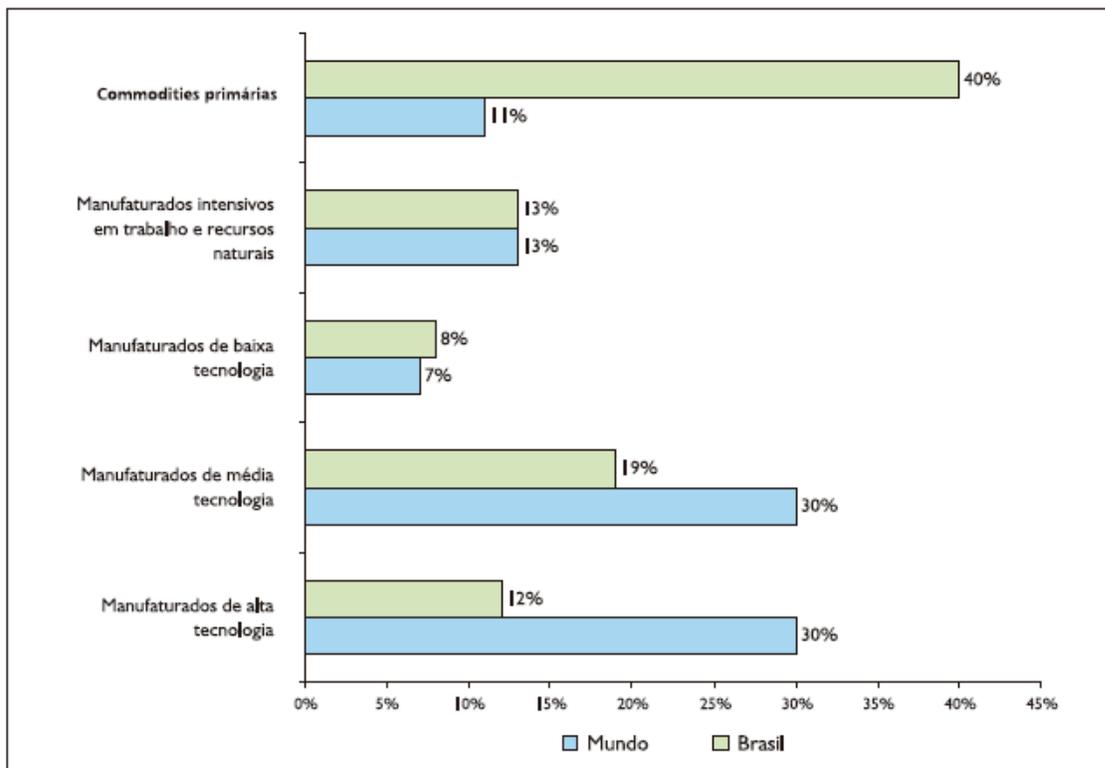
Este quadro pinta a possibilidade de um conhecimento formado no Brasil, voltar em forma de tecnologia embarcada em produtos diferenciados e importados por preços superiores ao “valores” que adquirimos com a difusão do conhecimento, muitas vezes realizado em troca de retribuições não financeiras, como qualificação de pessoal do currículo do pesquisador-autor e outras vezes em forma de “escambo” (troca de informações estratégicas por computadores, material de consumo, bolsas e etc.).

Dentro deste cenário especulativo, porém de certa forma encontrado na realidade do SNCT&I, podemos comparar (com limitações) esta relação de publicações e produtos tecnológicos com o antigo **Pacto-colonial**. Porém, na época do mercantilismo, o produto primário exportado pelas colônias era representado pelos produtos derivados do extrativismo (minério, produtos da agricultura, pecuária e outras *commodities*) e o produto manufaturado (originário destes) era

¹⁸ Um exemplo ilustrativo deste fenômeno é o caso do medicamento captopril, um fármaco hipotensor usado no tratamento da hipertensão arterial, derivado do veneno de serpentes brasileiras, tendo sido seu uso médico descoberto pelo pesquisador Sergio Ferreira da USP. Após publicação, o princípio ativo foi isolado e sintetizado por pesquisadores ingleses, que além de receberem altos volumes de retornos financeiros derivados da comercialização do Captopril (inclusive no mercado brasileiro), também foram ganhadores do Prêmio Nobel.

fabricado pelas metrópoles e retornara sob altos preços para a própria colônia fornecedora da matéria-prima, instituindo um processo cíclico e economicamente assimétrico, tendencioso aos países do velho mundo.

Dentro desta “metáfora”, os indicadores apresentados nos Gráficos 2.2 a 2.4, aliados com a composição das importações brasileiras ao longo dos anos, carregadas de produtos de alto valor agregado originários de países centrais e emergentes (Gráfico 2.6), corroboram a presença de um **“Pacto-Colonial intelectual”**, no qual as “metrópoles” seriam representadas pelas instituições dos países centrais, que possuem um Sistema de Inovação maduro, transformando eficientemente conhecimento básico e aplicado em inovações tecnológicas, e as “colônias intelectuais” seriam as universidades e centros de pesquisa de países com sistemas imaturos, apresentando diminuta apropriação intelectual de seus resultados de pesquisa, fornecendo este valioso ativo às economias dominantes deste mercado tecnológico¹⁹.



¹⁹ Esta comparação tem como único objetivo descrever uma prática existente nas universidades brasileiras, que pode ser responsável pela alimentação deste possível ciclo de dependência e não como a evidência de um fato, pois não foi realizado um levantamento rigoroso dos casos em que se observa este “Pacto” entre a ciência brasileira e as tecnologias comercializadas no mundo, por não ser objetivo deste trabalho.

Gráfico 2.6: Estrutura das exportações do Brasil, em 2003, e média das exportações do mundo, em 2002, por tipo de produtos classificados por intensidade tecnológica.

Fonte: dados da Secretaria de Comércio Exterior (Secex) e United Nations Conference on Trade and Development (Unctad). Elaboração Fernanda de Negri (2004) *Apud* Ipea (2005).

Para fins deste trabalho, o importante a ser frizado é o sentido da importância do papel das universidades e da ciência como fonte de oportunidades tecnológicas para a inovação industrial, seja de forma passiva ou ativa. Fato também evidenciado empiricamente por Klevorick *et al.* (1995) em estudo com diferentes setores industriais que avaliaram a importância relativa das universidades e da ciência para sua capacitação inovativa. Este estudo demonstra porque as firmas gastam recursos próprios para monitorar e acompanhar a evolução da pesquisa acadêmica. Especialmente em áreas de alta tecnologia, onde se identificam fluxos de conhecimento intensos correndo da infra-estrutura científica para os setores industriais (Klevorick *et al.*, 1995 *apud* Albuquerque *et al.*, 2002).

Para que a inovação seja realizada no território brasileiro não bastaria a promoção das apropriações de invenções, mas sim a sistematização deste caminho da transformação do conhecimento, no Brasil sediado primordialmente em órgãos públicos, em ativos econômicos, que passa certamente por esta intensificação dos fluxos de conhecimento entre universidade e empresa e na maturidade do SNCT&I, tornando-o mais interativo e dinâmico, conforme descrito no Capítulo 1.

Uma das vertentes atuais para explorar possíveis caminhos para desenvolver o SNCT&I do Brasil estaria respaldada na instituição de uma maior responsabilização da empresa neste papel. Já que uma importante mudança estrutural observada nos sistemas de inovação dos países avançados, desde a última década do século passado, foi o crescimento da participação das empresas nos Sistemas Nacionais de P&D, com um correspondente declínio da participação dos governos. Esta tendência se consolida e intensifica no início do novo século, tendo o setor empresarial respondido por 63% do financiamento do P&D doméstico dos países da OECD em 2001 (OCDE, 2003).

Os números mais recentes para as indústrias manufatureiras, agrupadas em quatro categorias – alta, média-alta, média-baixa e baixa tecnologia -, na área da OECD, indicam que as de alta

tecnologia respondem por mais de 52% do total de P&D. Enquanto que o setor de educação superior executa por volta de 17% do total do P&D doméstico na área da OECD, o que representa em torno de 0,4% do PIB.

Estes números que comprovam a participação decisiva da empresa (como um todo) na questão financeira sustentadora da inovação e que ampararam a crença de que o local ideal para produzir inovações é no setor produtivo. Setor capaz de inserir no comércio bens de alta-tecnologia, como aviões, computadores, fármacos e instrumentos científicos, que são os produtos responsáveis por mais de 25% do comércio total em 2000 e 2001, acima dos menos de 20% do início dos anos 1990 (OCDE, 2003).

No Brasil, vemos um modelo nacional sustentado pelos altos números de mestres e doutores formados por ano, comparáveis com os de países desenvolvidos, porém com uma porcentagem muito baixa de absorção pelas empresas nacionais, como podemos observar na Tabela 2.2, que demonstra que nos EUA 79% dos pesquisadores estão nas empresas e no Brasil cerca de 73% nas universidades.

Entretanto, a crescente procura das universidades brasileiras por formas adicionais de ganhos financeiros, motivada entre outros pela busca de compensar a constante diminuição da dotação orçamentária de Instituições Públicas de Pesquisa, tem provocado uma maior comercialização dos produtos derivados de sua atividade. Esta nova postura tem levado a discussão do real papel da universidade e como este novo perfil caberia em suas missões tradicionais, nos moldes do descrito por Gibbons *et al.*(1994).

Sobre esta questão financeira da cooperação universidade-empresa, a publicação do Livro Verde (2001) dá tons cabais ao assunto, estruturando que:

“A concepção de que a universidade teria a função de sanar deficiências tecnológicas da empresa e de que a empresa viria a ser uma importante fonte de financiamento da universidade ainda está presente em grande parte das análises sobre o tema. Esta formulação tem dificultado a elaboração de políticas mais efetivas, pois constitui uma visão equivocada do tema. Prova deste equívoco é a constatação que dos US\$21 bilhões contratados para pesquisa em todas as universidades americanas em 1994, somente US\$1,4 bilhão (ou seja, menos do que 7%) foi proveniente de contratos com empresas. Mesmo considerando as instituições de pesquisa com elevado número

de contratos com empresas, como é o caso do MIT – Massachussets Institute of Technology, onde verifica-se que este percentual não passa de 15% do orçamento de pesquisa”.

Desta forma, cabe ressaltar que a missão da universidade não abarca a missão da empresa, que é produzir e gerar riqueza, mas sim formar pessoal qualificado, particularmente por meio de uma intensa prática em atividades de pesquisa. Porém, não se pode negligenciar o potencial das instituições de ensino e pesquisa como fonte de conhecimento e propulsora da inovação tecnológica. Tampouco que a empresa não deva exercer qualquer papel no financiamento destas instituições (Livro Verde, 2001).

Há uma evidente complementariedade nas missões e nas atividades de ambas (universidade e empresa), mas sem políticas instituídas para que a empresa possa usufruir do magnífico potencial acadêmico brasileiro, que retém exacerbadamente seus mestres e doutores dentro de seus “muros”, mas ao mesmo tempo cria uma enorme capacitação interna à universidade na fonte da inovação, na prestação de serviços mais qualificados e na transferência de tecnologia.

Tabela 2.2: Distribuição de pesquisadores, segundo instituição em que atuam no Brasil, Estado de São Paulo, EUA e Coréia:

Instituições	Brasil		Estado de São Paulo		EUA		Coréia	
	Nº Absolutos	%	Nº Absolutos	%	Nº Absolutos	%	Nº Absolutos	%
Total	129.474	100,0	31.972	100,0	962.700	100,0	189.888	100,0
Docentes Trabalhando								
Integral em Universidades	94.464	73,0	18.620	58,0	128.000	13,0	57.634	30,0
Universidades Federais	42.889		1.380					
Universidades Estaduais e Municipais	27.115		9.357					
Universidades Privadas	24.460		7.883					
Institutos de Pesquisa	5.924	5,0	1.751	5,0	70.200	7,0	14.094	7,0
Empresas Privadas (1)	29.086	22,0	11.601	36,0	764.500	79,0	118.160	62,0
Empresas Privadas (2)			27.060					
Nível Superior (2)			15.829					
Doutores (2)			1.000					

Fonte: Pacheco e Brito Cruz, 2005. Onde, (1) os dados para o Brasil e São Paulo são da Pintec e (2) os dados são Paep 2001.

O objetivo estratégico permanente e fundamental, no entanto, seria o de preservar, atualizar e expandir a competência científica e de pesquisa residente nas universidades, pelo influxo seletivo de projetos cooperativos com empresas, brasileiras ou internacionais, especialmente as de alta tecnologia: é neste setor que se acumulam evidências da continuada importância e participação da universidade no processo e nas cadeias de inovação.

Não se trata apenas da atividade e da contribuição fundamental da universidade – gestão e reconstrução do conhecimento e, de forma integrada a esse, formação de pessoal qualificado –, mas também de aportes diretos da capacitação universitária às cadeias produtivas dentro de um sistema nacional ou internacional-cooperativo de inovação. Na sociedade do conhecimento e no setor de alta tecnologia, como dito anteriormente, o conhecimento científico e a pesquisa acadêmica crescem em importância na P&D&I, aproximando-se dos elos finais da realização econômica e social da inovação.

2.2 Definição de universidade empreendedora

Rothaermel *et al.* (2007), por sua vez, responde que as universidades que constroem um caminho para a facilitação da transferência de tecnologia, no seu sentido mais amplo²⁰, estão cada vez mais envolvidas no SNI, trazendo benefícios em cadeia. Ou seja, benefícios a todos os envolvidos no processo e aos que estão ao seu redor. Como por exemplo, uma patente negociada e posta no mercado traz remuneração não só para seu inventor, como também: para o seu laboratório; para seu departamento; e, em uma “camada de cebola” superior, vemos a remuneração chegando à universidade como um todo.

Adicionalmente, a empresa envolvida também ganha, gerando mais empregos de vários níveis de qualificação, tanto diretos quanto indiretos. A população ganha com mais uma tecnologia ao seu acesso e o país passa a ter um produto a mais na sua pauta de produção de valor, seja via mercado interno ou externo (Rothaermel *et al.*, 2007). Todo este ciclo, se reinicia quando os pares destes pesquisadores e empresários são estimulados a fazer o mesmo.

Rothaermel *et al.* (2007), após compilar informações de mais de 170 artigos sobre universidades empresariais, conclui que se reconhecem 4 grandes temas dentre estas referências: pesquisa universitária empreendedora; produtividade dos escritórios de transferência de tecnologia (chamados de NITs no Brasil, após advento da Lei de Inovação, 2004); criação de novas firmas; e o contexto do ambiente inovativo, incluindo rede de inovação. Conclui que a integração e

²⁰ que podem ser medidos pelos seguintes indicadores: Patentamento, licenciamento de patente, incubação de criações, parques tecnológicos, *spin-offs* e *star-ups*.

interação destas 4 grandes áreas são o espelho da dinâmica e do processo evolutivo do Sistema de Inovação Universitário, representado pelo esquema abaixo.

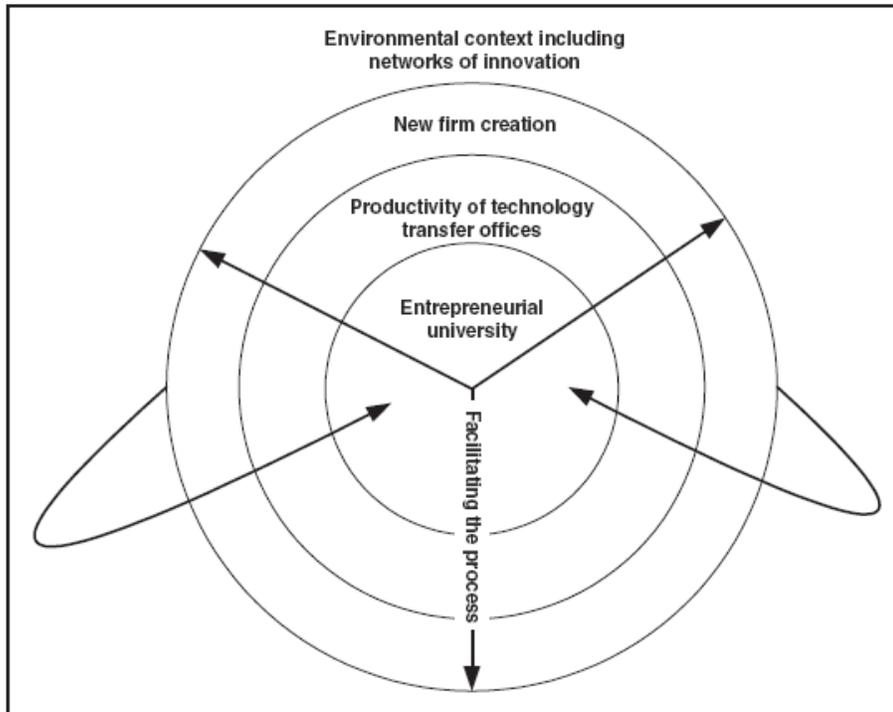


Figura 2.1: O ambiente inovador universitário.

Fonte: Rothaermel *et al.*, 2007.

O quadro representa o contexto do ambiente inovador, incluindo as redes de trabalho. Na camada mais externa do esquema encontram-se as Novas Empresas Criadas. A próxima camada mais interna representa a Produtividade Tecnológica e os Escritórios de Transferência de Tecnologia. Na camada mais interna (círculo central) encontra-se a universidade empreendedora. As setas indicam o movimento do processo, onde a universidade empreendedora facilita o processo presente nas outras camadas e vice-versa (setas elípticas), representando o círculo virtuoso.

Neste esquema, Rothaermel *et al.* (2007) afirmam e demonstram que no coração de toda universidade mora uma “universidade empreendedora”, capaz de gerar avanços tecnológicos e facilitar sua transferência e difusão. Geralmente intermediados pelos Escritórios de Transferência de Tecnologia, pelas Incubadoras de Tecnologia e Parques Tecnológicos que acolhem novas empresas. Este ambiente inovador faz com que a universidade repense sua missão, inserindo este

viés empreendedor, transformando suas políticas decisórias alimentando atividades rentáveis e de desenvolvimento econômico.

Na maioria dos artigos estudados foi apontada a importância de modificações no “design” organizacional das universidades, que podem tanto inibir ou estimular a comercialização de sua produção tecnológica (ex.: Patentes de Invenção). Além de ser influenciada por fatores externos como leis e políticas federais, empresas circundantes (arranjos locais) e condições regionais.

Foi no contexto de transformação de uma instituição medieval baseada em princípios de sustento por meio de doações para uma outra, capaz de gerar a própria sustentabilidade e desenrolar um papel significativo na sociedade baseada no conhecimento, que surgiu o conceito da universidade empreendedora (Etzkowitz, 2005; Kirby, 2004; Clark, 1998 e Slaughter, 1999).

Segundo Etzkowitz (2005), a segunda revolução acadêmica, que integra a missão do desenvolvimento econômico e social reside na transformação do ensino tradicional e da pesquisa universitária para uma universidade empresarial. Os postulados da tese Hélice Tripla afirmam que a interação entre universidade-indústria-governo é a chave para aumento das condições para inovação na sociedade baseada no conhecimento (*Knowledge-based society*). Mais do que o desenvolvimento de novos produtos nas firmas, a inovação neste sentido é a criação de novos arranjos entre as esferas institucionais que promovem condições para inovar. A invenção das inovações organizacionais, dos novos arranjos sociais e de novos canais para interação tem se tornado tão importante quanto a criação de dispositivos físicos que aumentam a taxa das inovações.

Corroborando aos postulados acima, um dos principais trabalhos sobre o perfil empreendedor universitário está descrito por Gibbons *et al.* (1994). Este primeiro trabalho (Gibbons *et al.*, 1994), o livro “The new Production of Knowledge”, teve uma rediscussão em um segundo livro, “Re-Thinking Science”, cuja principal autora foi Helga Nowotny (2001) e o principal objetivo era de preencher algumas lacunas deixadas por este pioneiro estudo. Mais recentemente, Helga Nowotny, Peter Scott e o próprio Michael Gibbons publicaram uma revisão deste tema, que fora descrito através de suas próprias reflexões (não através de estudos empíricos), intitulada: “Modo 2” *Revisited: The New Production of Knowledge* (Nowotny *et al.*, 2003).

A análise desta seqüência de publicações científicas evidencia a necessidade de uma evolução do pensamento sobre o tema, incluindo as reconsiderações dos próprios autores quanto às definições deste novo perfil de atividades universitárias ao passar dos anos.

Esta aparente compulsão ao desenvolvimento desta visão sobre o papel da universidade, transcendendo ao “Modo 2”, pode ser confirmada pelo aumento da literatura sobre o tema na última década (e.g. Rothaermel *et al.*, 2007), e pode ser compreendida como um processo natural de mudança. De acordo com Nowotny *et al.* (2003), esta conversão entre as diferentes formas de difusão e uso do conhecimento gerado na universidade se dá através da quebra do paradigma anteriormente instituído e a imposição de uma nova forma de encarar as atividades universitárias, conforme apontado por Thomas Kuhn em seu “*The Structure of Scientific Revolutions*”.

O fato de considerarmos a passagem entre o “Modo 1” e o “Modo 2” uma questão paradigmática, justifica em parte a previsível resistência encontrada nestas instituições (“Modo 1”), que considera a extensão da ligação entre *Pesquisa Universitária* e *Inovação Tecnológica* uma ameaça à própria autonomia da universidade (Nowotny, 2003).

No Livro *The new Production of Knowledge* (Gibbons *et al.*, 1994), foi introduzida pela primeira vez o conceito do “Modo 2”, no qual o conhecimento acadêmico é gerado dentro de um contexto aplicado. Porém o conceito de aplicação não é o mesmo anteriormente dado à aplicação da ciência “pura” e básica, em que poderia se transformar experimentalmente em algo aplicável, onde qualquer tecnologia é passível de transferência e só então o conhecimento passaria a ser gerenciado. Mas sim, um contexto da aplicação, no qual se cria todo um ambiente, onde os problemas científicos surgem, metodologias são desenvolvidas, resultados são disseminados e seus usos são definidos.

No “Modo 2”, o ato criativo se estabelece na transdisciplinaridade, assim como na capacidade de mobilizar e gerenciar as *perspectivas teóricas* e *metodologias práticas* para resolver problemas.

Em outras palavras, no “Modo 2” o conhecimento está incorporado na “expertise” de seus pesquisadores individuais e em grupos de pesquisa, ou ainda, e talvez de forma mais importante, codificados nos seus *produtos de pesquisa* convencionais, como publicações científicas ou patentes. Sob esta vertente, pode se indagar se indicadores relacionados com estes produtos de pesquisa podem ser considerados indicadores tradicionais ou empreendedores. Pois, de acordo

com o uso dado a estes produtos, a universidade estará mais ou menos voltadas ao uso aplicado do conhecimento (Modo 2).

Os cinco princípios do Modo 2 são: Produção do conhecimento no contexto da aplicação; transdisciplinaridade; diversidade organizacional e heterogeneidade; Reflexão e gerenciamento social; e Controle de qualidade (Gibbons *et al.*, 1994; Nowotny *et al.*, 2003).

Esta tipologia dividida entre os polêmicos perfis “Modo 1” e “Modo 2” (Gibbons *et al.*, 1994) comprova que há uma existência paralela entre universidades e dentro dela própria. Após cerca de 8 anos, Nowotny *et al.* (2003) afirmara ainda haver uma resistência na absorção deste novo Modo de ação das universidades, porém também se constatou a certeza de que a natureza do processo de pesquisa está sendo transformada e que esta transformação possui muitos elementos distintos, com diferentes níveis de concordância e divergências no meio acadêmico, como pode ser elencada abaixo (Nowotny *et al.*, 2003):

A. As prioridades de pesquisa estão mudando.

As prioridades estão cada vez mais baseadas no encontro com as necessidades sociais e econômicas. As prioridades são pautadas com a pretensão de prever necessidades futuras da pesquisa, direcionando-a, de forma especulativa, em abordagens específicas desenhadas pelas agendas políticas, dentro do contexto da competitividade econômica global. Assim como, através de programas políticos de direcionamento da pesquisa (“top-down”), através de programa temáticos do governo, e das próprias mudanças de prioridade das universidades, que têm tomado as rédias deste processo.

B. A comercialização da pesquisa.

Chamada de “pesquisa engajada” (“*engaged research*”), onde se vê uma mudança da busca pela fonte de apoio financeiro a pesquisa, indo do apoio governamental para outras formas de seu financiamento, assim como a mudança de postura da universidade frente ao valor da sua pesquisa, que passa a ser ainda mais protegida por direitos de propriedade intelectual (PI).

Mais especificamente, a constatação dos grandes volumes de gastos públicos com ensino e pesquisa superiores tem causado a procura por formas alternativas de fonte de financiamento à pesquisa. Encontra-se, então, na exploração de sua pesquisa, convertida

em ativos econômicos através da proteção intelectual, um caminho para esta fonte alternativa, uma vez que estes ativos, baseados no conhecimento como um produto, estão cada vez mais supervalorizados na atual Sociedade do Conhecimento.

Por outro lado, a exploração destes ativos intelectuais, geralmente originários das universidades, gera duas perguntas que modificam intensamente a organização da universidade:

A quem pertence a propriedade intelectual? Ao indivíduo, ao grupo de pesquisadores, à unidade de pesquisa, à instituição ou a toda comunidade?

E como distribuiremos os frutos desta exploração? Como se dará esta negociação?

Outro desafio derivado desta exploração de PIs se insere no questionamento da ciência como um “Bem Público”, uma vez que a PI a ser comercializada necessitará de tratamento confidencial e conseqüentemente estará de alguma forma controlada a livre publicação em canais típicos de troca de conhecimento, como, conferências, revistas e periódicos científicos.

C. O gerenciamento da pesquisa (“*The accountability of Science*”).

Um ponto importante é o crescimento do gerenciamento da pesquisa. Em particular sobre os esforços na avaliação de sua efetividade e qualidade.

As formas de gerenciamento da pesquisa têm encorajado aos pesquisadores a aceitar um estilo “industrial” de produção científica, onde é mais seguro apresentar resultados previsíveis, do que os resultados de alto nível científico, porém de obtenção mais lenta.

Os pontos levantados por Nowotny *et al.* (2003) também reconhecem o surgimento de uma nova linguagem, a linguagem da transferência de tecnologia e do gerenciamento do conhecimento, derivada da constatação de que a ciência não é mais vista como um “Bem Público”, mas sim como qualquer outro “Bem” ou “Serviço” passível de comercialização²¹.

Esta nova linguagem tem levado a um novo tipo de literatura sobre o tema, que enfatiza a modernização da pesquisa dentro do conceito da Sociedade do Conhecimento, com alinhamento

²¹ Ver também Nelson (1992). Para o caso brasileiro pode se afirmar que este tratamento não é válido, pois as legislações sobre o bem público são muito claras e taxativas quanto a forma de comercialização e apropriação (ver Lei do patrimônio público).

das suas prioridades sob a visão da sua aproximação com os objetivos sociais, econômicos e políticos. Em uma análise mais ampla, estão sendo enfatizados estudos relacionados com as mudanças nas formas pelas quais o conhecimento é produzido, validado e disseminado.

Neste contexto, Nowotny *et al.* (2003) cita Henry Etzkowitz (1997) como um exemplo deste tipo de literatura, ao descrever a conceitualização da relação ciência-indústria-governo como uma Hélice Tripla, descrevendo um novo paradigma científico.

De acordo com Etzkowitz & Webster (1998), o futuro da universidade está condicionado pelo papel econômico do conhecimento, assim como pelo objetivo de antecipar e orientar as tendências na produção de conhecimento e suas implicações sociais. De acordo com o autor, desde os anos 70 as universidades vêm desenvolvendo novos relacionamentos em resposta às novas exigências da competitividade internacional e como parte das mudanças institucionais. Mesmo que a localização das universidades nos sistemas de inovação não seja uniforme, “as novas exigências e mudanças institucionais parecem reservar às universidades, em várias partes do mundo, um papel crescentemente importante” (Etzkowitz & Webster, 1998 *apud* Lemos, 2008).

Pelos motivos acima descritos vemos a crescente importância de se estudar formas de mensuração deste novo tipo de atuação da universidade frente ao sistema de inovação, tendo em vista a construção e validação de indicadores representativos da *performance* inovativa contida neste conceito interativo do sistema e seus diferentes atores: empresas, universidades, organizações de pesquisa, instituição de ensino e pesquisa em geral, agências de fomento, sistema financeiro de suporte à inovação, autarquias regulamentadoras e certificadoras, governo, entre outros (Lundvall, 1992; Freeman, 1987; Nelson, 1993).

2.3 Mensuração da Inserção da universidade brasileira no SNCT&I

Para se definir formas de mensurar o tipo e o grau de inserção de uma universidade no SNCT&I a que pertence, é preciso selecionar os indicadores que pertençam às universidades estudadas, mas que estão relacionados com sua interação com o SNCT&I descrito no capítulo 1. Para se afirmar que a universidade está tendo uma maior inserção neste sistema, deve-se checar pelo menos dois

momentos distintos, ou duas instituições diferentes, de forma a permitir uma comparação temporal ou interinstitucional.

No caso das universidades do Modo 1, os indicadores selecionados devem ser representativos de uma relação indireta dos conhecimentos gerados com os atores do SNCT&I, descrito no capítulo 1, enquanto os indicadores do Modo 2 devem demonstrar uma correlação direta ou pró-ativa com estes atores, recaindo na definição de universidade empreendedora descrita no item 2.2.

Ao mesmo tempo, os indicadores do Modo 2 devem também demonstrar: as mudanças organizacionais (conforme descrito no capítulo 1) realizadas para atingir o estágio empreendedor; indícios de sistematização do processo inovativo; gerenciamento das pesquisas; e definir indicadores tecnológicos e não tecnológicos capazes de mostrar uma aproximação com os objetivos sociais, econômicos e políticos; além de resultados efetivos do sucesso desta interação.

O Quadro 2.1, abaixo apresenta a lista de manuais da OCDE (Família Frascati) de onde são normalmente extraídos os indicadores de C,T&I.

Tabela 2.3: Manuais da OCDE relativos a estudos de indicadores do conhecimento.

Type of data	Title
R&D	Proposed Standard Practice for Surveys of Research and Experimental Development (<i>Frascati Manual 1993</i>)
R&D	Main Definitions and Conventions for the Measurement of Research and Experimental Development (R&D) (A Summary of the <i>Frascati Manual 1993</i>)
Technology balance of payments	Proposed Standard Method of Compiling and Interpreting Technology Balance of Payments Data (<i>TBP Manual 1990</i>)
Innovation	OECD Proposed Guidelines for Collecting and Interpreting Technological Innovation Data (<i>Oslo Manual 1992</i>)
Patents	Using Patent Data as Science and Technology Indicators (<i>Patent Manual 1994</i>)
Human resources	The Measurement of Human Resources Devoted to S&T (<i>Canberra Manual 1995</i>)

Fonte: OCDE GD/(96)102.

No entanto, em outro trabalho mais recente da OCDE (2009), intitulado de “*Trademarks as a indicator of product and marketing Innovations*”, dispõe sobre a importância do Registro de Marca como indicador não tecnológico para mensuração de atividades em CT&I, principalmente ao que se refere a indicadores de serviços industriais, que não são mensuráveis pelas fontes comuns de indicadores, como patentes. Ao mesmo tempo, vários estudos (OCDE, 2009)

demonstram que são indicadores relacionados com variáveis da inovação, como patentes e divisão de lucros advindos de inovações.

Neste trabalho é demonstrado que firmas inovadoras fazem maior uso de marcas do que firmas não inovadoras. Especialmente no setor de serviços, que usam mais os registros de marca do que as patentes, notavelmente nos setores de serviços intensivos em conhecimento. Isto é explicado pelo fato das patentes e outros indicadores de *input* para P&D não representarem diretamente os sucessos comerciais. Patentes, por exemplo, representam as invenções, que podem ou não se tornarem inovações propriamente ditas. Por outro lado, as marcas estão diretamente e fundamentalmente relacionadas à comercialização de produtos e serviços²².

Outros indicadores não tecnológicos ressaltados pela literatura estão envolvidos com os indicadores de inovações organizacionais e mercadológicas (Manual de Oslo 3ª Edição). Os indicadores organizacionais são os que representam a implantação de novos métodos organizacionais nas práticas negociais da empresa, organização estrutural da empresa ou nas suas relações externas (conforme descrito anteriormente no capítulo 1, item 1.2.2). Já os indicadores de inovações mercadológicas estão voltados à implantação de um novo método mercadológico, envolvendo mudanças significantes no design do produto, na sua embalagem, na colocação do produto ou em promoções e estratégias para alcançar novos clientes e aumentar as vendas.

Por outro lado, os indicadores de atividades tradicionais da universidade, como os representativos da produção científica, não podem ser descartados mesmo quando analisamos o perfil universitário Modo 2, pois se trata de um canal de difusão do conhecimento que não deixará de ser usado em nenhum dos dois perfis (Modo 1 e Modo 2). Entretanto, no Modo 2, a publicação do conhecimento gerado pode afetar a concessão de direitos intelectuais que exigem a novidade ou ainda a não obriedade do objeto a ser protegido (ex.: patentes). Podem também afetar uma possível estratégia de sigilo que eventualmente poderia ser escolhida pelos atores que fariam ou farão uso deste conhecimento. Desta forma, o perfil universitário Modo 2, deve apresentar indicadores de produção científica, mas ao mesmo tempo apresentar uma forma de

²² Para o caso brasileiro, cabe ressaltar que o registro de marca caduca (perde os direitos) se após 5 anos da sua concessão ela não tiver sido usada em território nacional, ou mesmo, interrompido o seu uso por período de mais de 5 anos consecutivos (artigo 143 da LPI 9279/96). Além disso, uma marca só pode ser registrada no INPI se for comprovada a sua atividade efetiva (Artigo 128 da LPI 9.279/96), ou seja, é necessário que, no caso das pessoas de direito privado, seja declarado, sob as penas da lei, o exercício efetivo e lícito da atividade do requerente compatível com os produtos/serviços reivindicados à época do depósito. Dispositivos legais que evitam o registro da marca sem sua efetiva utilização no mercado.

gerenciamento deste conhecimento, evitando a publicação livre do conhecimento antes de pleitear proteções intelectuais e da decisão estratégica do uso deste conhecimento pelo setor privado e/ou produtivo.

Para fins de indicadores de produção científica, citam-se os trabalhos de Vinkler (1997), que apresentam um quadro de indicadores de produção científica e de Albuquerque (2002) que apresenta indicadores de produção científica em relação a sua distribuição regional no Brasil. Em ambos trabalhos são utilizadas técnicas de econometria²³, contendo modelos matemáticos para se chegar a um indicador desejado. Mas, deixam clara a importância de indicadores de produção científica e Albuquerque (2002) vai mais longe ao impor a relação direta e bidirecional entre ciência e tecnologia, relacionando artigos científicos com patentes, assim como patentes com artigos científicos, de forma alinhada com o trabalho de Rapini (2000), que encontrou uma causalidade apenas no sentido artigos para patentes.

Albuquerque ainda deixa clara a correspondência entre o total de artigos e o total de pesquisadores, retratando uma articulação razoavelmente direta entre este insumo (pesquisadores) e seu produto (artigos científicos).

No campo da pesquisa científica e tecnológica, a relação das universidades e de outras ICTs (Instituições de Ciência e Tecnologia) com o SNCT&I refere-se a toda relação baseada na inovação onde os atores públicos e privados contribuem conjuntamente com os recursos financeiros, humanos e de infra-estrutura envolvidos em um determinado empreendimento (Gusmão, 2002). Trata-se de um novo paradigma da política tecnológica e da inovação dos países industrializados nos termos de Cervantes (1998), direcionando esforços na melhor rentabilidade social e econômica da exploração e comercialização dos resultados da pesquisa financiadas com recursos públicos.

A visualização desta relação não pode ser mais linear, mas sim cíclica e sistemática, como descrito no capítulo 1. O que deve ser mensurado é o fluxo do conhecimento (Fisher, 2000; OCDE, 1997), sem compartimentalizá-lo. Um só indicador não será definitivamente representativo da realidade, devido à alta complexidade interativa que uma universidade pode ter com o sistema a que está inserida.

²³ Como Garfield, pacote econométrico *intercooled Stata*, entre outros.

Neste cenário cresce demasiadamente o papel do governo (poder público) de simples suporte financeiro, para mantenedor e criador de infra-estrutura necessária à comunicação e à cooperação entre estes agentes²⁴. Assim como cresce a importância do gerenciamento destas redes que se impõem como um recurso estratégico e de fundamental importância para inovação (Gusmão, 2002), destacando-se as estruturas de interface e os atores que despontam nesta coordenação, que pode ser representada pelo próprio governo ou pelas empresas envolvidas.

Esta multiplicidade de dispositivos institucionais (no seu sentido mais amplo) realiza diversas trocas formais e informais, com diferentes graus de esforço à inovação, com efeitos diretos e indiretos, com operação em rede complexa ou limitadas a poucos atores, que realizam colaborações curtas ou amplas e duradouras. A representação gráfica deste arranjo com uma estrutura multicanais, com fluxo orgânico entre seus atores, que trocam papéis de fornecedor e cliente, onde seu produto é o substrato de outro ator e vice-versa, é de difícil elaboração, não havendo uma figura que seja capaz de ilustrar tal complexidade. Porém, a Tabela 2.4 pode representar, com limitações, a riqueza de possíveis interações que uma ICT, mais especificamente, que uma universidade pode realizar com intuito de produzir, usar e difundir o conhecimento em prol da inovação (Sistema Universitário de CT&I).

Tabela 2.4: O Sistema Universitário de C,T&I e seu conjunto não exaustivo de possíveis interações com diferentes instituições do sistema.

Pesquisadores/Alunos	Universidade/ICT	Produção Científica
Sociedade		Produção Tecnológica
Parcerias Tecnológicas		Desenvolvimento Conjunto
Governo		Registro de Marcas
Setor Financeiro		Inovação Tecnológica
Setor Produtivo		Investimento no Projeto
Gestão Tecnológica		Transferência de Tecnologia
Mercado		Necessidade de mercado

²⁴ Os financiamentos públicos à inovação têm cada vez mais direcionado sua seleção de projetos àqueles que realizam cooperação entre universidade-empresa. Para mais informações, visite site da FINEP, CAPES, PITE e PIPE FAPESP, BNDES Pró-Inovação, entre outros.

Fonte: Elaboração do autor, com base no levantamento bibliográfico sobre relações de universidades com o SNCT&I (com destaque para: Manuais da OCDE; Albuquerque, 2002; Gusmão, 2002; Rapini, 2000; Vinkler, 1997; Fisher, 2000; Gusmão, 2002; Rothaermel et al., 2007; Gibbons et al., 1994; Nowotny et al., 2001; Nowotny et al., 2003).

Observa-se que na Tabela 2.4 não há fluxo previamente determinado, como se pretende demonstrar em figuras neste tema, criando setas e intersecções entre os atores do sistema. Qualquer tipo de fluxo incide em não representatividade da realidade pois cada caso (diferentes setores tecnológicos, projetos específicos e instituições) tomará um determinado caminho, de acordo com suas possibilidades e necessidades.

Ressalta-se que a disposição dos atores está sob a vertente da Universidade e não do SNCT&I. Ou seja, as relações que não envolvem a universidade, como empresa-empresa, não está contemplada na Tabela 2.4. Tal abordagem se distancia dos esquemas das ilustrações clássicas, como a do Triângulo de Sábato e da Hélice tripla²⁵, como demonstrado na Figura 2.2.

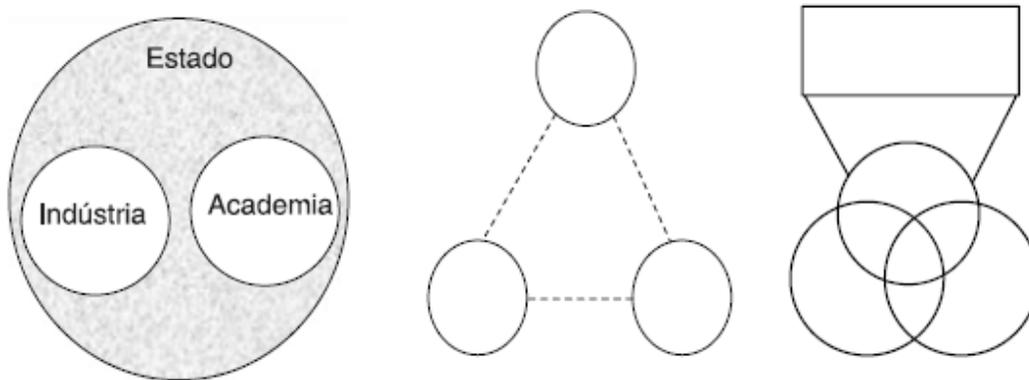


Figura 2.2: Esquemas ilustrativos da relação entre universidade, empresa e governo, a Tripla Hélice.

Fonte: Adaptado de Etzkowitz e Leydesdorff (2000) *apud* Segatto-Mendes & Mendes (2006).

Segundo Noveli (2006), a primeira sistematização da Figura 2.2 apresenta o governo englobando as universidades e as empresas, direcionando as relações de cooperação a serem estabelecidas. A segunda (o Triângulo de Sábato) estabelece a clara separação institucional entre as esferas; no

²⁵ Para mais informações sobre hélice tripla, incluindo sua relação com a Universidade Modo 2, ver: Etzkowitz, H. & Leydesdorff (1997a, 1997b e 2000) e para o caso brasileiro, ver Etzkowitz, Mello & Almeida (2005).

entanto, estando o "governo no vértice superior do triângulo, ele mantém o papel de incentivador da relação, o que possibilita sua atuação como direcionador do desenvolvimento" (p. 22). Por fim, a terceira esquematização segundo Etzkowitz e Leydesdorff (2000) "está gerando uma infraestrutura de conhecimento em termos de sobreposição das esferas institucionais, com cada uma desempenhando o papel da outra e com organizações híbridas emergindo destas interfaces". Dois fatores caracterizam principalmente o desenvolvimento do modelo das cooperações até a Tripla Hélice: a capitalização do conhecimento e a busca do desenvolvimento regional pela universidade como terceira missão.

Percebe-se na Tabela 2.4 que o lugar do Governo é apenas mais uma possibilidade de interface com a ICT e não de centralidade como habita no Triângulo de Sábato, isto porque o alvo do estudo são as relações que a universidade possui, estando, portanto, em posição de evidência neste sistema universitário de CT&I estruturado na Tabela 2.4.

Aprofundando na Tabela 2.4, podemos exemplificar que a ICT, no caso a Universidade Modo 2, tem como objetivo estreitar relações com o Setor financeiro e o Setor produtivo, apoiado pelo Governo, que neste caso pode ser um exemplo de ambos setores, quando tratamos de financiamento público e das instituições públicas produtivas (ex.: Laboratórios Oficiais de Produção de Medicamentos: Farmanguinhos, LAFEPE, entre outros). Ou seja, seja qual for o ator a ser estudado, o Governo sempre terá papel central e de destaque em qualquer representação de um SNCT&I.

A complexidade das relações faz com que as trocas de informações e conhecimento se deem de forma aleatória e variável, admitindo a sobreposição e a exclusão de etapas, *loops* e *feedbacks*, nos mesmos moldes da representação de *loops* e *feedbacks* encontrados Modelo do Elo de Cadeia (Kline & Rosemberg, 1986).

Dentre os “entregues” das atividades da ICT (ou da universidade), temos a Produção Científica, que pode ser “engajada” (Gibbons *et al.* 1994) ou não. O registro de patentes (visto como Produção Tecnológica) pode ser considerado uma atividade “fim” (Modo 1) ou uma atividade “meio” (Modo 2) para se obter a inovação tecnológica.

Além da proteção intelectual, outro fator essencial à obtenção da inovação é a formalização de parcerias externas, representada pelos itens de Parceria Tecnológica e Desenvolvimento em Conjunto. Eles representam dois pontos cruciais na eficácia do sistema, ao abarcarem todos os

passos relacionados com a cooperação universidade-empresa responsáveis pela transformação do conhecimento em um produto ou um serviço especializado, pronto para ser comercializado.

Após esta fase, temos mais um ponto de proteção intelectual, que não se limita às novas patentes, mas sim à proteção da identidade única do produto ou serviço desenvolvido, normalmente protegida por um Registro de Marca, que será devidamente utilizado pelo Marketing no destaque deste produto ou serviço frente aos seus pares presentes no mercado, representando um eficiente indicador não-tecnológico, conforme descrito pela OCDE (2009).

O sucesso comercial juntamente com as regras estabelecidas nos contratos de transferência de tecnologia e nos convênios para desenvolvimento em conjunto farão com que a universidade seja remunerada justamente (no ponto de vista dos negócios) pela fração em que a sua tecnologia foi responsável na diferenciação do produto ou serviço inovador no mercado. O cálculo desta remuneração deve levar em conta a composição da titularidade dos Direitos Intelectuais envolvidos, pois a remuneração deverá ser feita em relação à quota-parte pertencente à universidade, quando não for 100% de sua propriedade.

2.3.1 – Criação de Indicadores ao Sistema Universitário de CT&I

Desta forma, para se criar um quadro de indicadores passíveis de representar este sistema no qual a universidade está inserida como ator central e de destaque, é preciso que os indicadores de determinada etapa ou instituição envolvida no processo, elencadas na Tabela 2.4, impactem na etapa ou instituição seguinte, sem necessariamente seguir uma organização linear. Portanto, pode se esperar que a universidade do Modo 2 será capaz de exercer uma pesquisa engajada e um gerenciamento da tecnologia capaz de causar maior impacto nos indicadores da etapa subsequente, seja ela qual for.

Pode-se sugerir um quadro de indicadores interdependentes, nos diferentes itens representados na Tabela 2.4, porém é preciso haver uma interconexão entre os resultados dos indicadores, levando a significar uma mudança sistemática e não pontual a uma única instituição. Há de se encontrar uma modificação conjuntural e interdependente nas esferas institucionais estudadas, como proposto na Tabela 2.5 abaixo:

Tabela 2.5: O Sistema Universitário de C,T&I, com um tipo de indicador sugerido em cada esfera institucional do sistema.

Nº de Pesquisadores/Alunos	Universidade/ICT	Nº de Artigos Científicos
Nota de Qualidade de Ensino		Nº de Patentes
% Faturamento (Royalties)		Nº de Convênios
Convênios Órgãos de Governo		Nº de Registro de Marcas
Nº de Projetos Financiados		Novos Prod. ou Serviços
Nº de Spin-off e Incubadas		Valor Investido em Projetos
Tipo de Estrutura de Interface		Nº Contratos Licenciamento
Produtos Comercializados		Nº de Contatos c/ empresas

Fonte: Elaboração Própria, com base na literatura sobre relações de universidades com o SNCT&I (com destaque para: Manuais da OCDE; Albuquerque, 2002; Gusmão, 2002; Rapini, 2000; Vinkler, 1997; Fisher, 2000; Gusmão, 2002; Rothaermel *et al.*, 2007; Gibbons *et al.*, 1994; Nowotny *et al.*, 2001; Nowotny *et al.*, 2003).

De acordo com a Tabela 2.5, os indicadores sugeridos para a Universidade Modo 2 podem ser mais bem explicitados abaixo.

- Setor Financeiro – Nº de Projetos Financiados e/ou tipos de financiamento;
- Setor Produtivo - Nº de Spin offs, Empresas Incubadas/Graduadas e Projetos de Pré-incubação.
- Sociedade – além de representar todos os atores do sistema, sua relação com a universidade pode ser representada pelas missões tradicionais de ensino e pesquisa. Logo, um indicador sugerido é a Nota CAPES de suas unidades de pesquisa, comprovando sua Qualidade de Ensino e Pesquisa. Mais especificamente, Cursos *Stricto Sensu* da universidade com Nota Máxima da CAPES(7);
- Gestão Tecnológica - Estrutura organizacional da coordenação de interface da universidade, avaliando sua rede de relacionamentos, organograma de cargos e funções, assim como número de funcionários;
- Mercado - Novos Produtos e Serviços implementados no mercado (inovação).

- Pessoal Qualificado – Produção Científica por N° de Professores/Pesquisadores/Alunos (que possuam doutorado ou maior grau);
- Produção Científica - N° de artigos indexados do SCI – Science Citation Index;
- Produção Tecnológica – Patentes depositadas em âmbito nacional, internacional e concedidas;
- Parceria Tecnológica – N° de Parcerias (N° de Contratos de Transferência de Tecnologia, mais especificamente, contratos de licenciamento de patentes);
- Desenvolvimento em conjunto - N° de Convênios de Desenvolvimento;
- Marca - N° de Registros de Marcas;
- Necessidades de Mercado - N° de empresas em contato;
- Pool de Conhecimento Científico e tecnológico – Artigos e Patentes pré-existentes (realizados por instituições ou tempo diferentes do estudado);
- Investimento em P&D – visto pelo valor de origem externa destinado ao desenvolvimento tecnológico presente nos contratos;
- Remuneração universitária – calculado pela projeção ou realização de faturamento dos produtos e serviços implementados no mercado, recebendo uma porcentagem do valor atribuído a inovação tecnológica inserida no mercado (Royalties), prevista em contrato.

Além da avaliação conjuntural, que leva em conta uma gama de indicadores de diferentes etapas e instituições em um mesmo estudo, chamadas neste trabalho de “interesferas” institucionais, este trabalho também pretende, sempre que possível, analisar também os indicadores de forma isolada (um a um). Ou seja, comparativamente dentro da mesma esfera institucional (o que será chamado de “intraesferas”). No caso da comparação “intraesferas” o estudo pode ser realizado com um indicador de cada vez, porém entre universidades de dois diferentes perfis (ex.: Modo 1 com a Modo 2), ou ainda temporalmente dentro de uma única universidade, para verificar mudanças realizadas em uma mesma instituição.

Contudo, para mensuração do grau de inserção de universidades empreendedoras no SNCT&I, conforme preconizado por Rothaermel *et al.* (2007) serão precisos outros indicadores, mais voltados à representatividade de atividades voltadas a um novo olhar para **extensão universitária**

(*Third mission*), que não se limitará mais aos serviços sociais e solidários²⁶, mas que irão de encontro com o descrito no Capítulo 2 (item 2.2), difundindo e dando uso ao conhecimento de ponta formado em seu campus, possibilitando a efetivação de ganhos para os setores produtivos, além de atingir benefícios à população (Rothaermel *et al.*, 2007). Desta forma, segue abaixo uma descrição detalhada de alguns dos indicadores mais representativos deste perfil universitário empreendedor:

- **Convênios, Contratos e Acordos:** que determinam a realização de parcerias, comprovando a existência de um relacionamento em prol da inovação com outros atores do sistema;
- **Patentes:** quando associada com o aumento do número de licenciamentos, as patentes são indicadores fortes de empreendedorismo universitário. Porém, sem estar acompanhada da transferência ao setor produtivo, tendo-a como um fim em si própria, a patente servirá única e exclusivamente como uma potente forma de publicação, não necessariamente envidando esforços para se obter uma inovação, passando a ser um indicador de atividade não empresarial;
- **Resultados Inovadores:** certamente um dos maiores indicadores é o próprio número de inovações devidamente implementadas no mercado, de acordo com o descrito no Capítulo 1 (item 1.5), sendo elas as responsáveis pelos ganhos sociais e econômicos, sendo este último representado pelos *Royalties* recebidos pela universidade;
- **Empresas Filhas:** outra forma de implementar produtos e serviços no mercado vem da formação de empresas derivadas de pessoal formado ou pertencente à universidade, as chamadas empresas filhas no caso da Unicamp. Sejam empresas juniores, empresas formadas diretamente pela universidade *spin off* e *start ups*, ou mesmo por empresas incubadas, elas são sinais claros de uma atividade empreendedora da universidade;
- **Estrutura de Interface:** presença de um NIT e sua estrutura organizacional interna, apesar de não ser direta, também representa um grau avançado de empreendedorismo,

²⁶ A Unicamp tem como “extensão universitária” os seguintes programas: Programa Quilombolas; Projeto RONDON; Alfabetização solidária; Educação Socioambiental; Manejo de Pesca; Gestão Estratégicas e, Políticas Públicas; Unicamp em Paraty; Ação Mulher em Família; Inclusão e Integração social Estação Guanabara; Casa do Lago; Incubadoras de cooperativas populares; Desenvolvimento cultural; Radio e televisão Unicamp; e Cursos de Especialização (Anuário Estatístico Unicamp, 2009).

pois capacita a universidade na realização de uma interface mais eficaz entre a universidade e seus parceiros tecnológicos, governamentais e financeiros, assim como o seu grau de autonomia gerencial da tecnologia;

Porém, é preciso ter cuidado com os indicadores sugeridos acima. Por exemplo, o número de “contratos” firmados pode se relacionar mais com a rigidez administrativa e jurídica da instituição, do que com o real grau de atividade de parceria tecnológica da universidade. Porém, um grande número de contratos com o setor privado (setor produtivo empresarial) será um indício claro de busca da universidade pela parceria, mas a falta dele, principalmente em instituições brasileiras, não se traduz na falta destas parcerias, que muitas vezes são informais e realizadas diretamente com os professores/pesquisadores. O que se espera reduzir com o advento da Lei de Inovação (2004).

Neste sentido, cabe ainda ressaltar que por lei a transferência de tecnologia realizada pela universidade pública deve ser precedida pela divulgação de um Edital de Licenciamento e passar pelo processo de Licitação de um bem público, de acordo com a LEI Nº 8.666, DE 21 DE JUNHO DE 1993. Desta forma, o número de contratos existentes sob esta égide legal é muito reduzido, quando comparado com o que realmente uma universidade realiza.

O indicador de Patentes também deve ser tomado com cuidado. O primeiro ponto reside na determinação de sua representatividade dos perfis Modo 1 e Modo 2. Ou seja, o depósito de patentes é uma prática realizada em ambos os perfis e não pode ser analisado apenas do ponto de vista quantitativo. Ele deve ser examinado conjuntamente com outros indicadores, tal como o número de concessões (Concessão do Direito Patentário) e de licenciamentos (transferência de Tecnologia), que demonstrarão o uso pró-ativo desta ferramenta como um meio de obtenção de inovações a longo prazo. O que difere do uso das universidades Modo 1, que tem na patente um fim, utilizando-as como indicadores de produção e divulgação tecnológica, sem explorar seu principal benefício, que é a exclusão de terceiros de produzir, vender ou colocar a venda o objeto da invenção (Art. 42 da LPI 9.279/96) que foi transformada em inovação.

Em segundo lugar, as patentes também possuem limitações como indicadores em si, conforme descrito no capítulo 1 (item 1.1), fazendo com que sua análise crua perca em rigidez

metodológica devido às diferenças existentes entre legislações, setores, países e outras. Mas, ao mesmo tempo, a diferença descomunal apresentada no exemplo das universidades americanas (capítulo 2 – item 2.2) não sofrem deste problema e nem mesmo necessita de estudos estatísticos de significância para demonstrar que existiu uma mudança de perfil empreendedor nestas universidades.

Ainda sob a vertente de se examinar a eficiência deste quadro de indicadores, temos a questão do impacto dos artigos científicos e da qualidade dos programas de pós-graduação, que são comumente tratados como indicadores de perfil não-emprendedor (Modo 1), porém que podem ser afetados negativamente ou positivamente pela postura Modo 2 da universidade.

O efeito negativo vem da suposição de que professores e pesquisadores voltados à aplicação industrial e comercial dos resultados de sua pesquisa poderão perder o foco do ensino e pesquisa puros, despendendo mais tempo na busca de resultados de interesse do setor produtivo. Desta forma, uma vertente sugere que a instituição da prática empreendedora é oposta a manutenção da pesquisa básica e sem fins aplicados na universidade, o que poderia prejudicar a formação dos estudantes, a qualidade das aulas e, enfim, todo o sistema educacional.

Por outro lado, o efeito benéfico vem justamente da contraposição da leitura acima, ao supor que a interação com os outros setores propiciarão uma formação ímpar dos estudantes envolvidos, uma aplicabilidade mais clara dos temas curriculares estudados, uma maior inserção deste profissional no mercado de trabalho e por fim uma qualidade de pesquisa superior a realizada sem incentivos desta prática interativa com o SNCT&I.

Desta forma, se os indicadores de número de artigos e de qualidade da ciência e da excelência no ensino se mantiverem estáveis ou crescerem após melhoramento, em paralelo, de um conjunto de indicadores empreendedores (Modo 2), podemos sugerir que esta prática não se opõem diretamente ou, por outro lado, que estimula a produção elevada de indicadores tipicamente da universidade tradicional (Modo 1). De qualquer forma, estudos mais específicos a este objetivo devem ser realizados para se concluir rigidamente sobre esta possível conclusão, sendo este resultado tão só um indicativo.

Mesmo assim, especificamente para o caso da qualidade da pós-graduação, é preciso escolher um bom parâmetro, pois os critérios das notas atribuídas a estes programas vêm embebidos de inúmeros indicadores.

No caso da Nota CAPES, a avaliação de Cursos de Pós-Graduação no Brasil instituiu uma nota de 1 a 7 de acordo com o SIR – Sistema de Indicadores de Resultados. Que se trata de uma ferramenta de apoio a esta avaliação, visando a equidade na atribuição de notas representativas da qualidade dos programas (www.capes.gov.br). O SIR está baseado na metodologia do *Balanced Score Card* (BSC)²⁷ e concentra-se deliberadamente nos seguintes indicadores: **Formação de recursos humanos** e **Geração de conhecimento**. Logo, ao utilizá-lo estamos levando conosco toda metodologia de avaliação destes dois indicadores, que contam com o preenchimento de 11 diferentes formulários para sua análise e decisão final, abrangendo informações sobre: Produção técnica; disciplinas; proposta do programa; docente produção; tese e dissertações; produção artística; linha de pesquisa; docente atuação; produção bibliográfica; Corpo docente, vínculo e formação; e Projetos de Pesquisa²⁸.

Portanto, apesar dos prós e contras existentes nos indicadores sugeridos com base nos conhecimentos descritos nos capítulos 1 e 2 deste trabalho, espera-se poder mensurar com estes o grau de envolvimento de uma determinada universidade em um específico Sistema de Inovação Universitário, seja do perfil Modo 1 ou Modo 2. Certamente, o presente trabalho não possui a pretensão de ser exaustivo no levantamento de todas as formas de calcular esta interação, uma vez que as possibilidades são inúmeras e mutáveis, mas um grupo que seja capaz de representar esta mudança de perfil, o que será validado ou não no estudo de caso do Capítulo 3. Por fim, pretende-se com isso agregar mais informações sobre o tema e auxiliar as IES em estudos do seu grau de envolvimento com o SNCT&I e do seu poder de transformação da produção de conhecimento em resultados econômicos.

²⁷ Sistema de gerenciamento que traduz a missão das organizações num conjunto de indicadores de desempenho utilizado para avaliar a sua gestão estratégica. O BSC foi concebido na *Harvard Business School* por David Norton e Robert Kaplan no início dos anos 90, como fruto de um estudo realizado em grandes organizações

²⁸ A partir de 2007 as informações destes formulários (cadernos PR – Programa) não estão mais disponibilizados, em função da nova escala do *Qualis*, prejudicando o uso deste indicador neste trabalho. O que só foi possível por estarem disponibilizadas no Anuário Estatístico da Unicamp (2009).

Capítulo 3 – Caso Unicamp e sua interação com o SNCT&I

Nesta seção serão apresentadas: uma breve descrição da gestão de tecnologia no Brasil; um panorama de indicadores sobre as estruturas de interface das universidades brasileiras; e o estudo de caso da Unicamp, aplicando os indicadores levantados no Capítulo 2 na Unicamp, mais especificamente em sua Agência de Inovação, a INOVA Unicamp.

No Estudo de caso, analisará a evolução de relacionamento da Unicamp com outros SNCT&I em dois momentos, antes e depois do advento da INOVA, de acordo com os indicadores do Modo 1 e do Modo 2 levantados na seção anterior (Capítulo 2), mais especificamente na Tabela 2.5. A estrutura precedente a da INOVA será comparada com os números das outras estruturas de interface levantados por Ritter (2002) e pelo FORTEC (2008) – Fórum Nacional de Gestores de Inovação.

O estudo de caso baseou-se nas informações disponibilizadas a partir da bibliografia disponível sobre a universidade, no seu site, nos relatórios anuais da Agência INOVA Unicamp, complementadas com o Anuário Estatístico da Unicamp (2009), assim como por documentos disponibilizados pela Agência, tais como Coletânea de Dados que é de uso interno (não há publicação/ autoria: Ciro de La Cerda).

3.1 Gestão Tecnológica em Universidades

Muitos países reconheceram a necessidade e a vantagem de se instituir uma gestão tecnológica em universidades. Impulsionados por este reconhecimento, os países centrais criaram nas dependências de suas universidades, em instituições independentes da universidade e em instituições paralelas privadas aceitas pela universidade, centros/departamentos responsáveis pela gestão da tecnologia gerada no campus. Dentro desta gestão, pode-se destacar a função de núcleos de propriedade intelectual (NPI) e dos escritórios de transferência de tecnologia (ETT),

que no Brasil e após a promulgação da Lei da Inovação (2004) passaram a serem chamados de NIT – Núcleo de Inovação Tecnológica.

Desde então, observa-se importância estratégica crescente desta nova estrutura dentro de universidades e dentro de outras instituições de pesquisa que exercem um papel complementar à missão da universidade (pesquisa e formação de pessoas), como afirmado anteriormente por Rothaermel *et al.* (2007), por Gibbons *et al.* (1994) e por Nowotny *et al.* (2003). Essas estruturas são bem variáveis, não havendo uma homogeneidade nem em suas funções, nem em seus objetivos, mas todas convergem pelo fato de possuírem uma atuação de “intermediárias” entre a produção de conhecimento e de recursos humanos da instituição e a sua utilização final.

A montagem de uma estrutura como esta evidencia a necessidade que o pesquisador tem em ser auxiliado neste tipo de extensão universitária, ou terceira missão, dos resultados do seu trabalho. Observa-se que existe a crença acadêmica que sem este auxílio, internalizado ou não na instituição, o pesquisador em si não obteria bons resultados nesta terceira missão, ou ainda se obtivesse, o faria com prejuízo da suas funções primordiais, a pesquisa e o ensino. Mesmo em caso de sucesso, o que dependeria muito das habilidades do pesquisador, a ação individual dificilmente angariaria tantos benefícios quanto uma estrutura profissional e dedicada a este fim.

Desta forma, o NIT passa a ter uma função de estreitar ligações entre a academia e o setor produtivo, necessitando características híbridas capazes de entender e codificar informações destes dois setores, que possuem histórica e intrinsecamente objetivos, linguagens e modos de operação diferentes, mas que são complementares dentro do processo inovativo (Plonski, 1999).

3.1.1 Histórico das Estruturas de Interface em Universidades Brasileiras

Em 2002, o EITT - Escritório de Interação e Transferência de Tecnologia (EITT) da UFRGS em parceria com a REDETEC - Rede de Tecnologia do Rio de Janeiro e com o INPI realizou um dos primeiros trabalhos rigorosos de levantamento de informações sobre núcleos de inovação no Brasil (Ritter, 2002)²⁹.

²⁹ No âmbito do *Projeto de Estímulo à Criação e Consolidação de Núcleos de Propriedade Intelectual e Transferência de Tecnologia em Instituições de Ensino e Pesquisa Brasileira*

O Projeto teve como objetivo estimular e disseminar a cultura e a prática da propriedade intelectual e da transferência de tecnologia no contexto universitário. Para isso, foi realizado um mapeamento e identificação de núcleos de propriedade intelectual (NPI) e transferência de tecnologia (ETT) existentes em 143 universidades brasileiras registradas nos cadastros da ANDIFES – Associação Nacional de Dirigentes das Instituições Federais de Ensino Superior e do CRUB – Conselho de Reitores das Universidades Brasileiras.

Entretanto, o estudo só foi capaz de realizar este levantamento para 83 das 143 universidades contatadas. Destas 83, apenas 26 informaram possuir Núcleo de Propriedade Intelectual e Transferência de Tecnologia estruturado. O que demonstrava neste corte temporal a pouca preocupação com esta mudança organizacional nas universidades brasileiras.

Ainda segundo este estudo, a grande maioria dos escritórios foi formada na década de 90, data similar à averiguada em universidades européias³⁰. Porém, apesar de possuírem idade de implementação parecida, todos os núcleos brasileiros mostraram possuir pouca maturidade na experiência com propriedade intelectual, quando comparados aos dos países centrais.

Dos 26 núcleos, 14 se encontravam em universidades federais, 07 estaduais e 05 privadas. Nove dos núcleos se encontravam na região Sul, 12 na região Sudeste, 03 na Nordeste e 01 em cada uma das regiões restantes (Centro-Oeste e Norte).

Pelos dados informados ao estudo, pode-se inferir que a criação dos Núcleos ocorreu de acordo com características locais e as especificidades de cada uma das instituições, encontrando-se as mais variadas designações e formas de vinculação, desde setores específicos de gestão da propriedade intelectual, vinculados diretamente à Reitoria das Universidades (2 núcleos), ou vinculados a Pró-Reitoria de Pesquisa (14) e de Pós-Graduação (3), ou outros (3) como Pró-Reitoria de Extensão e até serviços vinculados a unidades acadêmicas.

Quanto às regulamentações internas, foi apontado que em cerca de 60% (17) das instituições havia preocupação sobre adotar medidas relativas à propriedade intelectual e quase todas, 94% dessas, abordaram o assunto “patente”. O que geralmente é feito utilizando instrumentos como Portarias (6 das 17) e Resoluções (9). Dentre essas 17 instituições, há 7 em que as regras não foram submetidas à aprovação do Conselho Universitário – CONSU, optando-se apenas pelas

³⁰ Para maiores informações sobre formação de NITs de países europeus, como Espanha, Alemanha, França e outros, ver Chamas (1998).

Portarias administrativas firmadas pelo dirigente máximo da instituição. Embora este tipo de documento possa não apresentar a mesma força legal de um instrumento aprovado pelo conselho máximo da instituição, a opção estratégica por um ato administrativo desta natureza viabilizou a implementação de procedimentos necessários para colocar em prática o registro e a proteção da propriedade intelectual.

Quanto à divisão dos resultados obtidos através da comercialização de patentes, 20 universidades informaram ao estudo haver normas estabelecidas, através das quais se permite dividir com os inventores/pesquisadores os ganhos econômicos auferidos pelas instituições com o licenciamento de tecnologias e patentes.

Entretanto, a preocupação com o patenteamento dos resultados de pesquisa, segundo este estudo, passou a fazer parte da rotina universitária apenas recentemente, mais especificamente a partir da data de entrada em vigor do Decreto nº 2.553/98, que regulamenta o compartilhamento dos ganhos econômicos sobre os resultados de pesquisa, instituindo, como prêmio, o limite de 1/3 para os pesquisadores (teto). A partir desta legislação, as universidades sentiram a necessidade de estabelecer regras internas para regulamentar as medidas dispostas no Decreto e, com isso, um intenso trabalho de sensibilização sobre a importância do registro da propriedade intelectual tem sido desenvolvido.

No que se refere a recursos humanos, percebeu-se que os Núcleos de PI das universidades não seguem um padrão quanto ao quadro de colaboradores.

Notou-se que o número de colaboradores não está relacionado diretamente com as atividades desenvolvidas pelo Núcleo, pois muitas vezes em Núcleos com muitos funcionários, parte deles são externos e fazem trabalhos específicos como consultores *ad hoc*. Como exemplo, temos os serviços que dispensam licitação (por estarem abaixo do custo mínimo obrigatório a licitar), tais como a elaboração e o encaminhamento dos pedidos de patentes, geralmente realizados totalmente por escritórios externos especializados em PI. Outra força de trabalho comumente encontrada em NITs são dos próprios professores/inventores, que assumem as demandas não supridas pelo NIT, realizando buscas e elaboração de pedidos de patentes, examinando contratos, descrevendo planos de trabalho, realizando reuniões com os parceiros tecnológicos.

Adicionalmente, chama a atenção o número expressivo de bolsistas (mais de 20%) que compõem os NITs. O que é preocupante, por um lado, na medida em que os bolsistas têm uma participação

eventual, limitada no tempo, prejudicando a efetiva especialização das atividades permanentes dos Núcleos e ameaçando sua continuidade. Mas por outro, dão a oportunidade de vivência mais próxima da relação universidade-empresa aos alunos que ingressaram nos NITs, capacitando-os a uma maior mobilidade para o setor privado.

É importante registrar que, dos 26 Núcleos estudados, o número total de funcionários foi de 117. Entretanto, a média encontrada foi de 5 funcionários por Núcleo, nas regiões sul, centro-oeste e norte e de 4 nas regiões sudeste e nordeste. O número máximo de funcionários foi de 12, o que demonstra que as estruturas estavam, naquele momento, relativamente pequenas.

Praticamente 2/3 dos Núcleos de PI (18) adotam meios de divulgação para informar aos pesquisadores/inventores os fundamentos do sistema de propriedade intelectual e a necessidade de se pesquisar o potencial dos resultados dos projetos de pesquisa desenvolvidos nas universidades. Os meios de divulgação mais adotados foram: Internet, palestras, seminários, manual de procedimentos, *folders* e outros.

Outro ponto muito importante é o relativo à busca de anterioridade em bancos de patentes. Os dados levantados com a pesquisa apontaram que 73,1% (19) dos Núcleos de PI tomam o cuidado de realizar a busca de anterioridade em bancos de patentes, principalmente em bases gratuitas disponíveis na Internet. Somente 2 dos 26 Núcleos informaram utilizar bancos de patentes com acesso pago, e apenas 10 optaram pela busca isolada no INPI (serviço prestado pelo INPI em bases de patentes internacionais).

A falta de uma busca de anterioridade prévia e de qualidade, ao lado da falta de conhecimento na elaboração de um pedido de patente, são as causadoras da maioria dos fracassos na concessão de patentes no Brasil, pois são depositados pedidos que não preenchem os requisitos básicos de concessão: novidade e atividade inventiva. O problema se agrava com o fato do sistema patentário mundial permitir o depósito de qualquer invenção e só no momento do exame definir e divulgar se o objeto pleiteado é ou não novo e inventivo. Assim, as universidades realizam seus depósitos sem nenhuma forma de crivo prévio e só saberão se sua expectativa de direito vai realmente lhe conferir uma proteção mercadológica anos mais tarde (no Brasil este tempo pode superar os 10 anos contados do depósito)³¹.

³¹ Cabe ressaltar que os números utilizados no capítulo 2 para as universidades americanas são apenas de patentes já concedidas, uma vez que naqueles anos, o USPTO só divulgava patentes após a concessão.

O estudo ainda observou que, se o desempenho das universidades no registro de patentes vinha sendo até bem pouco tempo inexpressivo, a atividade do licenciamento de patentes praticamente inexistia. Mesmo universidades que possuem número significativo de patentes (para padrões nacionais), nunca comercializaram suas tecnologias, ou se o fizeram, apresentam um desempenho muito aquém do desejável, deixando claro o perfil amador com que o tema é tratado nas universidades. De um total de 350 patentes solicitadas no país e no exterior, e de 118 patentes concedidas no Brasil e no exterior, apenas 14 foram comercializadas (4%) e de forma bem concentrada, pois envolveram apenas 5 dos 26 núcleos.

Os resultados deste estudo permitem inferir que a profissionalização das atividades dos Núcleos nesta época (2002) ainda era uma meta a ser alcançada. Revela ainda uma infra-estrutura insuficiente em termos de qualificação de recursos humanos que confira segurança aos Núcleos para depositar diretamente um pedido de patente, pois oito (8) dos vinte e seis (26) Núcleos não haviam encaminhado pedidos de patentes ao INPI, não possuindo suas universidades sequer uma patente como titular.

Em 2008, um novo levantamento fora realizado, porém agora pelo FORTEC – Fórum Nacional de Gestores de Inovação e Transferência de Tecnologia, criado em 1º de maio de 2006, para ser um órgão de representação dos responsáveis nas universidades e institutos de pesquisa pelo gerenciamento das políticas de inovação e das atividades relacionadas à propriedade intelectual e à transferência de tecnologia, incluindo-se, neste conceito, os núcleos, agências, escritórios e congêneres. Neste estudo (www.fortec-br.org), agora com 88 NITs, 54 deles responderam a enquete, sendo 95% pertencentes a universidades e apenas 5% de Centros de Pesquisa.

Foi levantado o ano de criação de cada NIT, observando-se um incremento muito grande a partir de 2005 (ver gráfico 3.1), logo após a promulgação da Lei de Inovação (2004), obrigando que cada ICT – Instituição de Ciência e Tecnologia – possuísse um NIT próprio. Porém, apesar desta obrigação legal, vemos que este incremento de NITs não veio acompanhado de formas de criar maior força de trabalho, pois mais de 40 dos 54 NITs estudados possuíam menos do que 10 colaboradores para realizar todas as suas atividades, sendo na sua grande maioria bolsistas e técnicos (Gráfico 3.2). Perfil mais evidenciado na Região Sudeste, onde o número de bolsistas é bem discrepante do restante do Brasil, aproximando-se apenas da Região Sul.

Isto se deve muito ao perfil público dos NITs (48% são públicos federais; 22% públicos estaduais; 24% privadas, mas sem fins lucrativos; e 6% outros) que possuem regras específicas para a contratação de servidores públicos e outros tipos de funcionalismo (mão de obra). Conforme demonstrado no gráfico 3.2 os NITs não se limitam a contratação de servidores públicos e geralmente se utilizam de especialistas do próprio quadro da universidade para assumir cargos de gerenciamento e direção. Cabe ressaltar que em enquête realizada entre os NITs (Torkomian, 2008), o problema considerado mais importante foi a contratação, capacitação e estrutura de pessoal.

Entretanto, também foi observado um crescimento gradual na obtenção de royalties, de cerca de 600 mil reais em 2005 para quase 1,4 milhão de reais no ano de 2007. Ressalte-se que boa parte dos recursos voltados aos NITs ainda vem das agências de fomento (FINEP, CNPq, FAPEMIG, MCT, SEBRAE e outros), com expressivos 4,5 milhões em 2006, seguida de uma redução abrupta em 2007 com 2,5 milhões (Torkomian, 2008). Nota-se um claro estímulo financeiro governamental à criação de NIT, porém quando analisado apenas esta fase, observa-se também uma abrupta descontinuidade deste apoio, o que poderá colocar em risco este empreendimento caso se dê continuidade a esta diminuição de apoio. Uma vez que a auto-sustentabilidade financeira de um NIT não se dá em poucos anos, pois os resultados da inovação vêm a longo prazo. Assim, a falta de apoio pode levar ao fechamento de NITs, desencorajando novas iniciativas deste tipo.

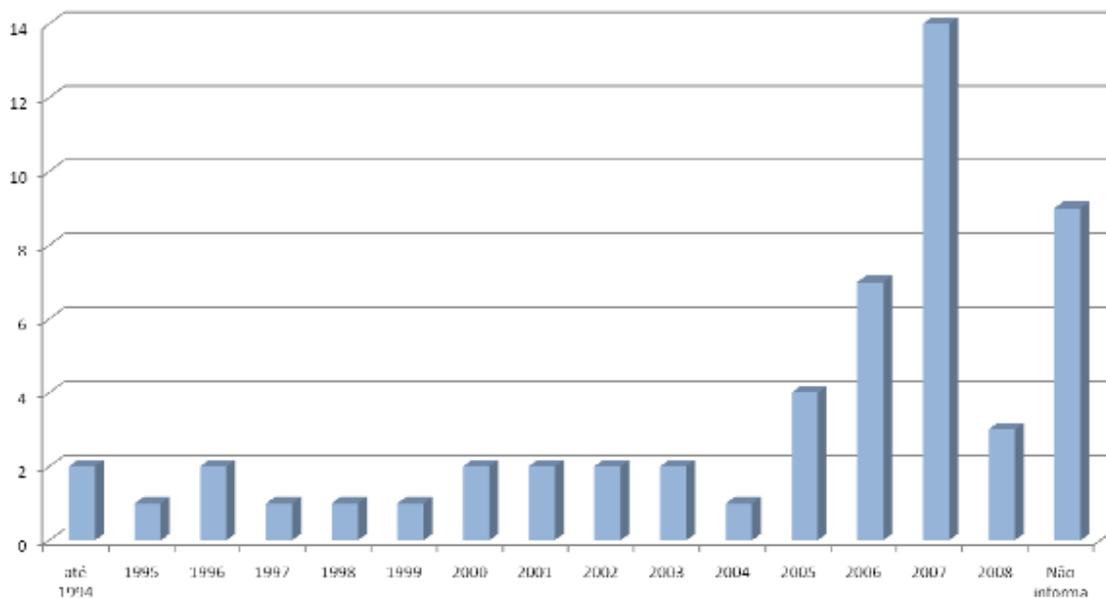


Gráfico 3.1: Número de NITs no Brasil por ano de criação.

Fonte: Torkomian (2008)/FORTEC.

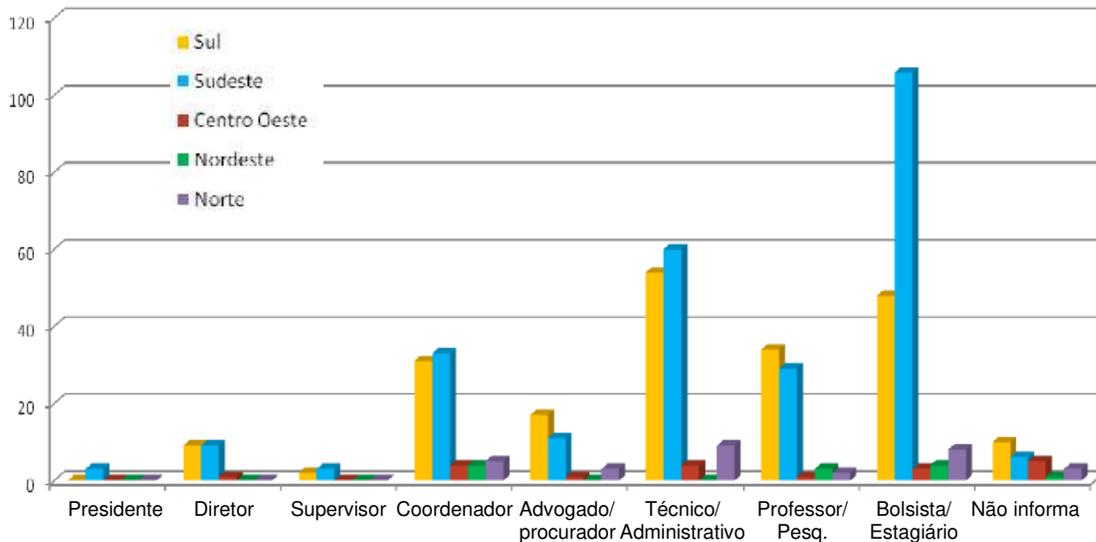


Gráfico 3.2: Número de colaboradores dos NITs por tipo de cargo e por região.

Fonte: Torkomian (2008)/FORTEC. Onde a primeira barra de cada cargo corresponde a Região Sul e posteriormente na sequência a Região Sudeste, Centro-Oeste, Nordeste e Norte.

Os números relativos à propriedade intelectual são ainda mais interessantes, pois houve um claro avanço no número de criações protegidas por universidades, não só do ponto de vista da patente, mas também de marcas, programas de computador e variedades de plantas. No caso de Patentes de Invenção x Patente de Modelo de Utilidade, houve uma clara mudança de estratégia, reduzindo os depósitos de MU e ampliando os depósitos de patente de invenção, que chegaram a totalizar cerca de 1.800 totais para todas as universidades, com claro destaque na região Sudeste. Porém, menos de 6% destas foram licenciadas (Torkomian, 2008).

Podemos, portanto, observar e afirmar que havia e ainda há uma grande diversidade de situações no campo da gestão da propriedade intelectual em universidades brasileiras, principalmente quando comparamos diferentes regiões, podendo aferir que este cenário tem evoluído rapidamente, porém ainda está muito aquém de uma universidade que deseje ser empreendedora. Isto se sedimenta no fato de ainda termos uma fraca estruturação de Núcleos de Transferência de Tecnologia nestas instituições de ensino e pesquisa brasileiras, havendo uma forte predominância

da “universidade não empreendedora” (“Modo 1”), com: pequena intensidade de atividades de comercialização e licenciamento de tecnologias e patentes; poucos resultados de externalidades da universidade (*spin-offs* e *start-ups*); e pouca legitimação (oficialização) de Núcleos na estrutura organizacional das instituições.

3.1.2 Histórico da UNICAMP e Criação da INOVA-Unicamp

A Unicamp foi oficialmente fundada em 05 de outubro de 1966, dia do lançamento da sua Pedra Fundamental. Apesar de ser relativamente jovem, quando comparada com as primeiras universidades brasileiras, com cerca de 70 a 80 anos de existência (Mello *et al.*, 2008), foi uma das primeiras Instituições de Ciência e Tecnologia Nacionais a oficializar uma estrutura responsável por gerir a tecnologia oriunda de seu próprio campus, com a criação do Centro de Tecnologia, em julho de 1972 (ver Figura 3.1), quando comparado com as outras universidades brasileiras (Ritter, 2002). No entanto, foi a partir do ano de 1984, que se encontrava na Unicamp uma gestão tecnológica equivalente aos moldes dos NITs atuais, através da Criação da CPPI – Comissão Permanente de Propriedade Industrial (Unicamp, 1984), quando encontramos os primeiros depósitos de patentes³² auxiliados por uma estrutura de interface universidade-empresa.

A partir do início da década de 90 (28 de agosto 1990) foi criada uma estrutura, o ETT – Escritório de Transferência e Tecnologia (ver Figura 3.1), com a preocupação direta de aproximar os atores ativos da relação universidade-empresa: os pesquisadores e representantes do setor produtivo (Unicamp, 1990).

Este escritório teve como principal objetivo, auxiliar a formalização destas tratativas surgidas das demandas criadas pelos empresários e pesquisadores (Lemos, 2008), através de dispositivos legais, apoiadas juridicamente pela universidade, porém ainda de forma passiva.

Segundo Brisolla *et al.* (1997) os contatos com o setor empresarial (período 1981 a 1995) foram em sua grande maioria estabelecidos por iniciativa das empresas. Em cerca de 65% dos contratos avaliados por Brisolla *et al.* (1997), a empresa é que procurou o pesquisador para elaboração do

³² Patentes estas que perderam sua vigência, por já terem superado os 20 anos descritos na Lei de Propriedade Industrial brasileira, LPI 9.286/96, contados a partir do seu depósito e/ou por motivos de arquivamento e indeferimento (exceto as depositadas em 1989 e 1990).

trabalho. Apenas 23% dos casos foi o pesquisador que procurou a empresa. Em menos de 3% dos casos houve a presença de um intermediário viabilizando a interação.

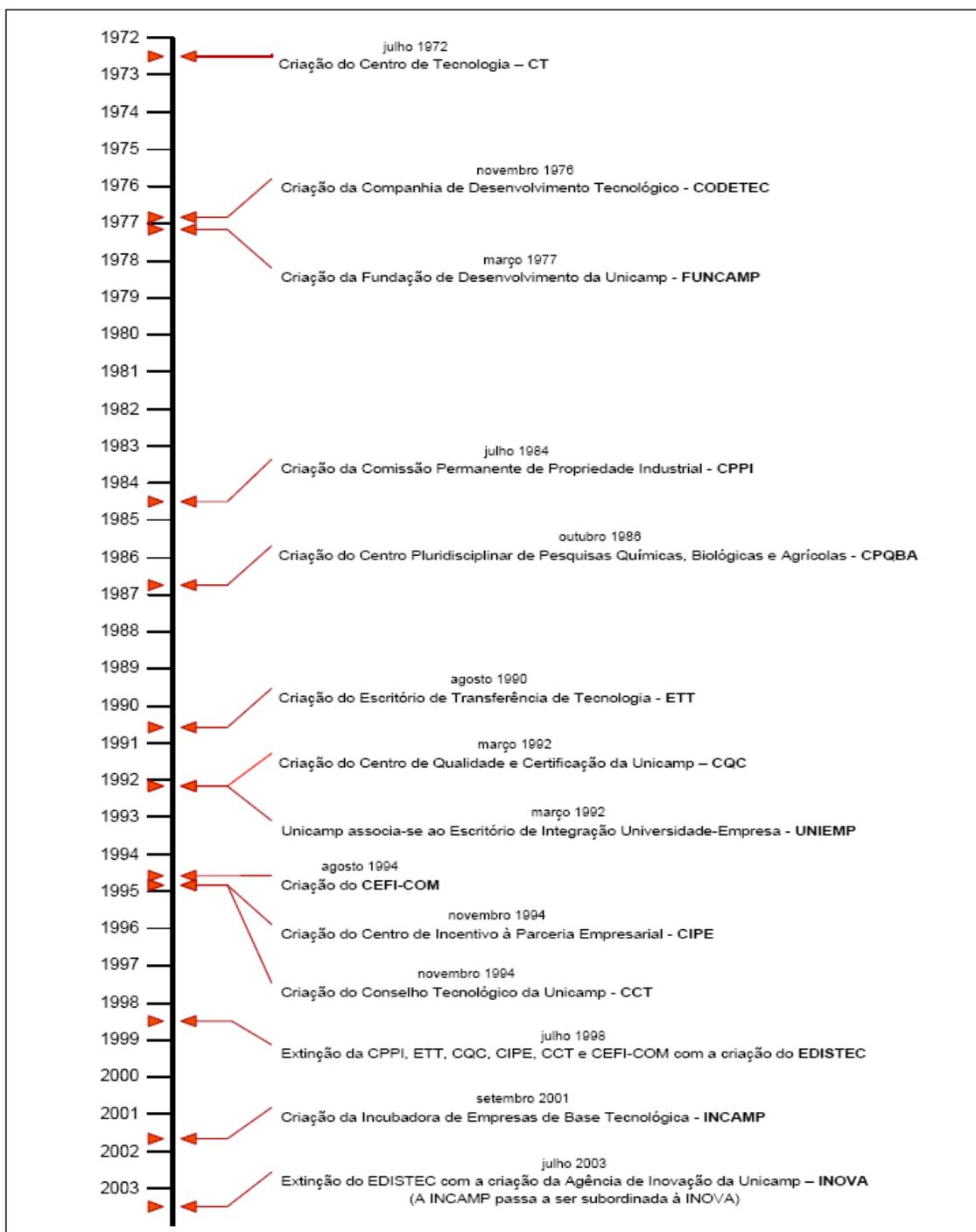


Figura 3.1: Organizações administrativas de interface universidade-empresa pertencentes a Unicamp e seus respectivos anos de criação.

Fonte: Dissertação de Mestrado (Lemos, 2008).

Em julho de 1998, através da Portaria GR N° 125, esta estrutura (ETT) juntamente a outras estruturas adjacentes na relação universidade-empresa foram extintas para criação da EDISTEC (Unicamp, 1998).

A EDISTEC – Escritório de Difusão e Serviços Tecnológicos, junto as suas estruturas antecessoras (a contar da CPPI), teve como um de seus principais méritos, além da continua promoção à transferência de tecnologia, o incentivo e a organização do patenteamento da universidade, assegurando a proteção das tecnologias com patentes, concedidas ou pedidas, ainda vigentes (desde 1989).

É preciso ressaltar que este trabalho propiciou a difusão de uma cultura de propriedade intelectual na universidade, que culminou em 2003 com a primeira colocação em um Ranking criado pelo INPI, que realizou um corte temporal, de 1999 a 2003, para formular este estudo dos maiores depositantes de patentes, quando analisadas instituições residentes no país.

Tabela 3.1 - Relação dos 50 Maiores Depositantes de Pedidos de Patente no Brasil, com Prioridade Brasileira, no Período de 1999 a 2003.

Depositante	1999	2000	2001	2002	2003	TOTAL
UNICAMP	17	39	22	60	53	191
PETROBRAS	30	25	30	43	49	177
ARNO	26	37	14	28	43	148
MULTIBRAS	12	12	27	28	31	110
SEMEATO	14	13	16	16	41	100
VALE DO RIO DOCE	16	6	15	27	25	89
FAPESP	1	1	10	36	35	83
EMBRACO	14	13	29	9	16	81
DANA	1	20	23	21	6	71
UFMG	2	9	17	23	15	66
JOSE RAIMUNDO DOS SANTOS	6	19	17	16	6	64
JOHNSON & JOHNSON	12	16	11	12	5	56
USP	7	7	8	13	20	55
JACTO	15	23	4	7	5	54
USIMINAS	7	14	11	6	10	48
ELECTROLUX	19	6	8	9	3	45
MATHEUS RODRIGUES	10	5	6	12	11	44
EMBRAPA	9	9	10	11	3	42
CNPq	6	8	3	10	15	42
CLAUDIO LOURENCO LORENZETTI	19	4	10	4	3	40
UFRJ	2	4	2	17	13	38
UEPJM	3	2	3	13	13	34
DIXIE TOGA	0	4	9	16	2	31
FIOCRUZ	4	15	3	3	4	29
RAFAEL GANZO	0	0	0	0	29	29
TIGRE	7	2	9	6	4	28
MARCHESAN	0	0	1	17	9	27
UFRGS	5	7	2	10	3	27
CEMIG	2	1	3	12	8	26
ITAUTEC PHILCO	7	1	2	2	12	24
KEKO	11	0	9	3	1	24
Álvaro Coelho da Silva	9	13	2	0	0	24

Fonte: Jaguaribe, 2007.

Este resultado pioneiro fica ainda mais evidente quando comparamos os números da Unicamp com os apresentados por Ritter (2002). O Histórico de 26 diferentes núcleos totalizaram 118 patentes concedidas e 350 patentes solicitadas no país e no exterior até o ano 2000. Enquanto apenas a Unicamp, durante os 5 anos de gestão tecnológica do EDISTEC (1998 a 2003) depositou 221 patentes e recebeu 42 concessões pelo INPI. Nesta época a Unicamp também demonstrava números expressivos nos seus indicadores tradicionais (Tabela 3.2).

TABELA 3.2: Fonte orçamentária da Unicamp e número de docentes e discentes em 2001.



Estado de São Paulo – 2,59% impostos (R\$)	574.748.085,00
Outras receitas (R\$)	272.966.929,00
Professores	1.761
Professores Doutores	1.661
Estudantes ingressantes (2002)	2.495
Matrículas na graduação	12.476
Matrículas na pós-graduação	12.765
Matrículas em Cursos de Educação Continuada	22.241
Concluintes em Graduação (2001)	1.551
Mestrados defendidos (2001)	1.093
Doutorados defendidos (2001)	702
Publicações científicas (ISI, 2002)	1.331

Fonte: Brito Cruz, 2003.

Após estes 5 anos, contados da criação da EDISTEC, porém pouco antes da promulgação da Lei de Inovação de 2004, foi instituída uma nova estrutura na universidade para se responsabilizar pela tecnologia, a **Agência de Inovação da Unicamp – INOVA** (Figura 3.1), estabelecida em 23 de julho de 2003, pela RESOLUÇÃO GR N° 51. Que teve seu processo de institucionalização atualizado pela Deliberação CAD-A-2, de 12 de novembro de 2004 (Unicamp, 2003 e Unicamp, 2004).

Esta nova estrutura de interface, a INOVA, substituiu o EDISTEC (extinto desde então), e também assumiu a INCAMP – Incubadora de Empresas de Base Tecnológica da Unicamp, que fora transferida do CT – Centro de Tecnologia para a INOVA, que como uma das primeiras ações graduou, pela primeira vez na universidade, empresas incubadas. Ou seja, a INOVA ficou não só responsável por dar continuidade aos serviços antes realizados pela EDISTEC, como também de se envolver diretamente em outras atividades, como na incubação e graduação de empresas.

Recentemente, no ano de 2007, ao completar 4 (quatro) anos de atuação, a INOVA obteve uma grande conquista, com sua aprovação da avaliação trienal de desempenho pelo CAD – Câmara de Administração da Universidade, prevista para acontecer após três anos a contar da regulamentação da Agência pela Deliberação CAD-A-2, de 2004.

De acordo com o Relatório de Atividades de 2007 da INOVA, “esta aprovação simboliza o reconhecimento de que a INOVA desenvolve um trabalho sintonizado com os valores acadêmicos e científicos da Universidade e com as demandas da sociedade para que os resultados da pesquisa acadêmica se transformem em inovação” (INOVA, 2007). Representa ainda uma garantia do imprescindível e constante apoio da Reitoria para atuação da INOVA como gestora da Política de Inovação da Unicamp, como prevê a Lei de Inovação (2004).

Estes pontos tornam-se notavelmente importantes, pois demonstram que a INOVA foi um marco na estrutura de interface da Unicamp e nos possibilita estudar como estas modificações foram importantes para definir o relacionamento da Unicamp com os atores do SNCT&I a luz dos indicadores levantados no Capítulo 2 (item 2.3).

3.2 Estudo de Caso –INOVA Unicamp

A Agência INOVA Unicamp foi criada com a missão de: "Fortalecer as parcerias da Unicamp com empresas, órgãos de governo e demais organizações da sociedade, criando oportunidades para que as atividades de ensino e pesquisa se beneficiem dessas interações e contribuindo para o desenvolvimento econômico e social do País." (Relatório de Atividades INOVA, 2007). E com o objetivo de estabelecer uma rede de relacionamentos da Unicamp com a sociedade para incrementar as atividades de pesquisa, ensino e avanço do conhecimento. Sua Visão é "Gerar benefícios concretos para a Unicamp e à sociedade, consolidando a INOVA como modelo auto-sustentável de efetivação de parcerias." (INOVA, 2007).

Sabendo da complexidade com que o assunto inovação tecnológica deveria ser tratado, mais especificamente em relação à interação de atores, os Serviços oferecidos pela INOVA foram capitaneados pelos objetivos específicos de:

- Ser interface entre universidade e empresa;
- Negociar projetos colaborativos;
- Apoiar elaboração de projetos para financiamento
- Informar sobre incentivos fiscais vigentes;
- Elaborar minutas de convênios e contratos;
- Acompanhar a tramitação dos contratos;
- Gerir a Propriedade Industrial da Unicamp;
- Estimular a criação de novas empresas;
- Apoiar o Parque Científico e Tecnológico de Campinas; e, por fim
- Incentivar o Sistema Regional de Inovação.

No Relatório de Atividades de 2007, a INOVA apresenta ainda a Missão e Visão das Diretorias que possui em seu organograma, sendo elas:

Diretoria de Desenvolvimento de Parceiras e Projetos Colaborativos tem a **Missão** de “construir relações cooperativas entre a Unicamp e organizações públicas e privadas que fortaleçam as atividades de ensino e pesquisa associadas a inovação e beneficiem a sociedade”. Possui a **Visão** de “ser o agente preferencial para efetivação de novas parcerias da Unicamp com organizações públicas e privadas da sociedade”.

Diretoria de Propriedade Intelectual tem a **Missão** de “estimular, proteger e gerenciar a propriedade intelectual da Unicamp, em consonância com os princípios acadêmicos, favorecendo o uso do conhecimento gerado na universidade em benefício da sociedade”. Possui a **Visão** de “ser reconhecida por ampliar a contribuição da Unicamp à sociedade através da transformação da cultura de PI na universidade”.

Diretoria de Parques Tecnológicos e Incubadoras tem a **Missão** de “estimular a criação de empresas tecnológicas e oferecer ambientes facilitadores de pré-incubação, incubação e pós-incubação, ampliando as atividades em parceria com as unidades e órgão da Unicamp”. Possui a **Visão** de “ser destaque no apoio a incubação de empresas de base tecnológica e à implantação de parques tecnológicos”.

Esta nova conformação de estrutura de interface nos leva a crer que uma vez atingida sua missão e seus objetivos específicos, a Unicamp passaria a ser uma universidade com maior número de canais de comunicação com os atores de seu SNCT&I, dando maior uso do conhecimento gerado em seus laboratórios em prol da construção de ativos econômicos e sociais.

Desta forma, ao analisarmos indicadores representativos das universidades Modo 1 e Modo 2, conforme descrito no Capítulo 2, os resultados esperados seriam a existência de números iguais ou melhores na Unicamp pré-inova quando estudados do ponto de vista de indicadores tradicionais (Modo 1) e números melhores na Unicamp Pós-Inova sob a vertente dos indicadores Modo 2 (empreendedores).

Para fins deste estudo, se convencionará o início da INOVA a partir do ano de 2004, uma vez que suas Diretorias só se estruturaram a partir do início deste ano. E, para fins de facilitação da coleta de dados dos indicadores serão usados apenas os últimos 20 anos (1989 a 2009) para a comparação de indicadores, uma vez que antes deste período as patentes depositadas não estão mais vigentes, perdendo qualquer tipo de impacto.

Adicionalmente, para que haja uma simetria dos dados, se fará uma divisão entre o período anterior a INOVA entre 1999 a 2003 e o posterior de 2004 a 2008, 5 (cinco) anos antes e depois da sua implementação, convencionada aqui como o ano de 2004. Cabe ressaltar que os dados serão levantados através do Site da Inova (www.inova.unicamp.br), dos Relatórios Anuais da INOVA (2004 a 2007) e do Anuário Estatístico da Unicamp (2009).

A Tabela 3.3 abaixo apresenta os números colhidos referentes a alguns indicadores selecionados na Tabela 2.5, analisados temporalmente entre os anos de 1999 a 2008, apresentando um crescimento em absolutamente todos os indicadores, que se resumiram aos seguintes: Setor Financeiro; Setor Produtivo; PD&I; Pessoal Qualificado; Produção Científica; Produção Tecnológica; Parceria Tecnológica; Desenvolvimento em conjunto; Investimento em P&D; e Remuneração universitária (Royalties).

TABELA 3.3: Indicadores da Unicamp com base na proposição do quadro de indicadores da Tabela 2.5 por ano (1999 a 2008).

Ano	Publicações indexadas – SCI*	Publicação indexada - SCI/ docente*	Patentes depositadas – Nacionais*	Patentes depositadas – Internacionais*	Patentes Concedidas*	Contratos Licenciamentos*	Royalties recebidos de licenciamentos (em R\$)	Convênios Desenv. Conjunto*	Valores acumulados de contratos de PD&I (em R\$) fechados pela INOVA	Número de cursos Stricto Sensu com Notas Máxima (7) CAPES*	Projetos com Financiamento*	Depósitos de Marca	Empresas Incubadas*	Empresas Graduadas*	Pré-incubação de projetos*
1999	1229	0,7	18	0	8	1	0	X	X	5	X	2	0	0	0
2000	1394	0,8	39	0	10	0	0	597	X	5	2977	0	0	0	0
2001	1331	0,8	23	2	12	1	0	604	X	7	3123	8	0	0	0
2002	1636	1,0	60	0	5	2	0	616	X	7	3728	0	9	0	0
2003	1760	1,1	60	1	4	0	0	644	X	7	3750	8	9	0	0
2004	1898	1,1	51	3	3	10	0	669	6.614.289,36	12	3755	4	10	0	0
2005	2065	1,2	65	1	1	12	65.150	710	15.625.574,00	12	3921	10	12	8	4
2006	2112	1,2	56	4	1	2	213.705	779	27.235.964,00	12	4322	6	11	1	8
2007	2222	1,3	51	13	2	10	306.410	713	35.290.215,00	X	4562	3	10	2	6
2008	2752	1,6	51	13	8	3	286.195	727	X	X	4864	13	10	6	12

Fonte: Elaboração própria, a partir do Anuário Estatístico da Unicamp (2009) (*) e Relatórios INOVA (2004 a 2007).

Em uma primeira análise “interesferas” institucionais (análise conjuntural de todos os indicadores), vemos que o crescimento dos indicadores está se dando de forma conjunta, ou seja, a ampliação dos valores de um indicador está acompanhado pela ampliação dos outros indicadores. Este quadro crescente em 16 diferentes indicadores pode ser sugestivo de um perfil de universidade empreendedora uma vez que o aumento da produção científica está acompanhado do aumento da produção tecnológica, da negociação e transferência desta tecnologia e do recebimento de remuneração pela sua exploração. Observa-se uma integração destes indicadores típicos de uma universidade empreendedora. A leitura deste quadro sugere uma interação crescentemente, ao longo dos anos, da UNICAMP com as outras instituições do seu Sistema, uma vez que todos os indicadores se ampliaram (exceto patentes concedidas) de forma sustentável ao longo do tempo.

Em uma segunda vertente, temos a comparação “intraesferas” institucionais, ou seja, uma comparação dentro de cada indicador selecionado. Nesta vertente, sugere-se instituir um momento divisório, que por convenção será o Ano de 2004, representando a concretização da

INOVA-Unicamp e de suas Diretorias. Apesar de ser um divisor nesta comparação, deve-se ter o cuidado de não atribuir toda a causalidade à INOVA, uma vez que o presente estudo não se ocupou deste aspecto.

TABELA 3.4: Média anual dos Indicadores da Unicamp da Tabela 3.3, antes (1999 – 2003) e depois (2004 – 2008) da Criação da INOVA.

Anos	Publicações indexadas – SCI*	Publicação indexada - SCI/ docente*	Patentes depositadas – Nacionais*	Patentes depositadas – Internacionais*	Patentes Concedidas*	Contratos Licenciamentos*	Royalties recebidos de licenciamentos (em R\$)	Convênios Desenv. Conjunto*	Valores acumulados de contratos de PD&I (em R\$) fechados pela INOVA	Número de cursos Stricto Sensu com Notas Máxima (7) CAPES*	Projetos com Financiamento*	Depósitos de Marca	Empresas Incubadas*	Empresas Graduadas*	Pré-incubação de projetos*
1999 2003	1470	0,88	40	3	39	0,8	0	615,2	X	6	3.394,5	3,6	9	0	0
2004 2008	2209,8	1,28	54,8	34	15	7,4	173.600,2	719,6	8.822.553,7	12	4284,8	7,2	10,75	3,4	6

Fonte: Elaboração própria, a partir do Anuário Estatístico da Unicamp (2009) (*) e Relatórios INOVA (2004 a 2007).

O que se observa, porém, é que a média de todos os indicadores aumentou após 2004, com exceção do número de patentes da Unicamp concedidas no INPI, que se trata na realidade de um indicador absolutamente controlado pela velocidade de exame de patentes naquele órgão. Um *backlog*³³ que já foi responsável pelo atraso de cerca de 10 anos entre o depósito da patente e seu primeiro exame no Brasil. Porém, constitui um importante indicador de um SNCT&I, uma vez que a patente concedida confere reais direitos ao seu detentor, enquanto que a simplesmente depositada confere tão somente uma expectativa de direito. Esta diferença no status da patente pode surtir efeitos bem diferentes no custo transacional da tecnologia a ser negociada.

Como visto na Tabela 3.3, podemos afirmar também que a maioria dos indicadores já apresentavam um crescimento gradual nos 5 anos antecessores à INOVA (1999 - 2003), como por exemplo a Produção Científica, Patentes Nacionais Depositadas, Celebração de Convênios,

³³ Palavra utilizada para se referir ao acúmulo de patentes a serem examinadas e decididas pelo INPI.

nº de Cursos com Nota Máxima na CAPES, Depósitos de Marcas e Projetos Financiados. Por outro lado, encontramos indicadores que não só continuaram a crescer em seu valor absoluto no quinquênio seguinte (2004 a 2008), mas que apresentaram uma ampliação significativa entre estes dois quinquênios (antes e depois da INOVA).

Talvez não coincidentemente, são indicadores que estão envolvidos com os objetivos e atividades da Agência (ver missões da INOVA e de suas diretorias), tais como Contratos de Licenciamento e seus respectivos Royalties, assim como uma intensificação da carteira de tecnologia protegida em outros territórios (patentes internacionais), através do uso do Sistema de Propriedade Intelectual, como o Depósito Internacional via PCT³⁴ (Tratado de Cooperação em Matéria de Patentes, na sigla inglesa).

No caso do contrato de licenciamento, destaca-se o fato de envolver um grande número de patentes envolvidas nestas parcerias, cada contrato possui no mínimo uma patente sendo licenciada, sem contar o Know-How que é transferido conjuntamente no mesmo contrato. Até o ano de 2003 foi atingido um total histórico pela Unicamp de 7 patentes licenciadas em 5 contratos institucionais de licenciamento. Do ano de 2004 ao de 2007, os 34 contratos de licenciamento totalizaram 50 patentes licenciadas.

Os dois primeiros licenciamentos efetuados pela Unicamp datam de 1995 (mais de 10 anos após seu primeiro depósito de patente em 1984), quando a universidade possuía um total acumulado de 41 patentes depositadas. Um deles foi o licenciamento de uma patente para a empresa **Rhodia-Ster Fit** e o segundo de três outras patentes para a empresa **Serrana**.

O terceiro licenciamento de uma patente foi para empresa **Formil Química** em 2001. Seguido de um quarto licenciamento de mais uma patente, para a empresa **Genesearch**, em abril de 2002, e de um quinto, de mais uma patente para a empresa **Getec** em maio do mesmo ano. A Unicamp acumulara em 2002, um total de 230 patentes depositadas, sete delas licenciadas por meio de cinco contratos com cinco diferentes empresas.

Nos primeiros 04 (quatro) anos de gestão da Agência de Inovação da Unicamp (2004 a 2007), alguns resultados promissores foram obtidos muito rapidamente: 128 contratos foram efetivados

³⁴ O Tratado de Cooperação em Matéria de Patente possibilita o depósito simultâneo em todos os países signatários, criando a expectativa de direito em todos estes territórios com o depósito de um só documento, além de facultar uma extensão do prazo da entrada na fase nacional e propiciar uma busca e um exame de mérito internacionais.

por seu intermédio; 46 patentes nacionais e 2 internacionais foram licenciadas para 21 diferentes empresas. Somente do início de 2004 até o fim de 2006, 170 novos pedidos de patentes foram depositados. Em 2005, obteve-se um recorde histórico de patentes depositadas em apenas um ano, com 65 depósitos. Do início da gestão até o fim de 2006 foram realizados 28 registros de Marca e 30 dos 75 programas de computador pertencentes a Unicamp até 2007.

Ressalta-se ainda o aumento contínuo do investimento em projetos de desenvolvimento conjunto oriundos de **Convênios**, podendo dar destaque aos valores originados de Convênios fechados através de uma atitude institucional pró-ativa, ou seja, por ações da universidade, através da sua Agência de Inovação. O perfil anterior ao da INOVA se aproxima do apresentado por Brisolla *et al.* (1997), no qual contatos com o setor empresarial no período 1981 a 1995 foram motivados pela procura da iniciativa privada e não pela universidade.

Adicionalmente, destaca-se a continuidade do trabalho realizado pela INCAMP na incubação de empresas após criação da INOVA, ressaltando porém que antes da INOVA existiam 10 empresas incubadas e nenhuma graduada, além de existir uma fila de 22 empresas que desejavam entrar na incubadora da Unicamp. Após a INOVA as 10 empresas anteriormente incubadas foram graduadas e outras 13 empresas foram incubadas. Neste tempo, a lista de espera pela incubação os números são expressivos: 2004 – 55; 2005 – 55; 2006 – 130.

No mesmo sentido, podemos ainda exemplificar o trabalho realizado com as empresas filhas da Unicamp. O site da INOVA (www.inova.unicamp.br) apresenta uma lista de 162 empresas filhas da Unicamp, originadas de 1979 a 2009, tendo sido: 100 empresas formadas até 2003 e outras 46 a partir de 2004 (16 empresas não possuem a data de formação). O que apresenta uma média alta em ambos os períodos, porém superior após 2004. O que não pode ser atribuído diretamente à atuação da INOVA (estudos específicos são necessários para comprovar se há uma relação de causalidade), apesar de ser um de seus objetivos, mas certamente contam como indicador de perfil empreendedor para a Unicamp, conforme sugerido na Tabela 2.5.

Em relação ao registro de Marca, cabe ressaltar que este indicador não tecnológico atingiu, em 2009, um total de 74 Marcas pertencentes à Unicamp. Destas, 54 foram depositadas no corte temporal da Tabela 3.3, com 29 Marcas já tendo recebido registro.

Em suma, o que se observa é uma penetração mais enfática de indicadores tecnológicos ou não, de forma interligada para o caso Unicamp e melhoras significativas em indicadores de grande importância para o perfil da universidade empreendedora.

Outro parâmetro tratado nas Tabelas 2.4 e 2.5 foi a questão organizacional da Gestão Tecnológica, ponto considerado crucial para este tipo de transformação verificada na UNICAMP e para sua manutenção.

Para estudá-la, foi realizada uma correlação superficial entre a estrutura de cargos (Pessoal) do Núcleo de Gestão Tecnológica anterior ao da INOVA (o EDISTEC) e a sua própria estrutura (Tabela 3.5).

Tabela 3.5: Descrição de cargos e funções da estrutura de interface da Unicamp antes e depois da instituição da INOVA na Unicamp, demonstrando a mudança organizacional entre EDISTEC e INOVA Unicamp:

Setor	Função/Atividade	EDISTEC	INOVA Unicamp
Executivo	Diretoria Executiva	Sim	Desde set.2003
	Assistente executiva	Sim	Desde set.2003
	Assessoria Administrativa e Financeira	Sim	Continuação
Propriedade Intelectual	Diretoria de Propriedade Intelectual	Não	Desde 2004
	Patentes Elaboração Interna	Não	Desde 2004
	Patentes Busca, Prospecção e depósito	Sim	Desde 2004
	Patentes Comitê de Avaliação	Sim	Desde 2005
	Patentes Anuidade Marca/SW	Sim	Continuação
	Escritório de Patente Externo	Sim	Desde 2005
	Programa de Investigação Tecnológica	Não	Desde 2005
	Coordenação de Investigação Tecnológica	Não	Desde 2005
Incubação	Assistentes de Investigação Tecnológica	Não	Desde 2005
	Diretoria de Parques Tecnológicos	Não	Desde 2004
	Diretoria de Incubadoras	Não	Continuação

	Gerente de Incubadoras	Sim	Continuação
	Assistentes de incubadoras	Não	Desde 2004
Parcerias	Desenvolvimento de Parcerias	Sim	Nova estrutura
	Assessoria administrativa	Não	Desde 2004
	Assessoria no Desenvolvimento de Parcerias	Não	Desde 2004
	Apoio ao Desenvolvimento de Parcerias	Não	Desde 2004
Consultor	Diretoria de Planejamento e Gestão	Não	Desde 2006
	Assessoria Técnica (Docentes)	Não	Desde 2006
	Assessoria de Comunicação	Não	Desde 2006
Jurídico	Contratos e Legislação em PI e TT	Sim	Continuação
	Coordenador Jurídico	Sim	Continuação
	Assessoria Jurídica Contratos	Não	Desde 2004
Informática	Gerente de Informática	Não	Desde 2004
	Análise de Sistema	Não	Desde 2004
	Suporte Técnico	Não	Desde 2004
	Estágio Informática	Não	Desde 2004
Programas especiais	INOVA nos Municípios	Não	Desde 2004
	INOVA NIT	Não	Desde 2007
	INOVA Soft	Não	Desde 2007
	Sistema Local de Inovação	Não	Desde 2007
	Pré-Incubação de Projetos e capacitação em empreendedorismo	Não	Desde 2007

Fonte: elaboração própria, com base na Coletânea de Dados – Controle interno da INOVA-Unicamp desde o EDISTEC (Autor: Ciro de La Cerda), em comparação com os Relatórios Anuais da INOVA. Na coluna da “INOVA Unicamp” será informado quando a nova estrutura foi formada, sendo a palavra “Continuação” significativa da manutenção da mesma estrutura, cargo e funcionários.

A Tabela 3.5 apresenta um acréscimo de cerca de 24 novas funções ou cargos na passagem da EDISTEC para INOVA, que devem ser avaliados não só pela vertente quantitativa, mas também qualitativa, ao observar a criação de funções essenciais à interação com o SNCT&I, como

Diretoria e Agentes de Parcerias, Diretoria de Propriedade Intelectual, assim como os Programas Especiais.

Frente ao levantamento por Ritter (2002) em relação ao número médio de funcionários por núcleo, dos 26 estudados (total de 117) e também pela FORTEC que apresenta a maioria dos NITs com 1 a 10 funcionários, a EDISTEC se encontrava dentro desta média para a região sudeste. Porém, a estrutura montada pela INOVA não só agregou um grande número de funções como também atingiu, em 2007, 52 (cinquenta e dois) colaboradores voltados para a Gestão das Tecnologias e da Inovação da Unicamp.

Desta forma, observa-se que foi despendida uma grande atenção na criação de uma estrutura que contemplasse o desenvolvimento de habilidades organizacionais e de gerência do contexto administrativo da inovação.

Ao observarmos os números divulgados por Ritter (2002) e pelo FORTEC (2008), a INOVA se constituiu em poucos anos no núcleo responsável por este tipo de administração da inovação com maior número de resultados e impactos (dentro e fora do *campus*) dentre todos os núcleos até hoje formados no Brasil.

Rothaermel *et al.* (2007), Gibbons *et al.* (1994) e Nowotny *et al.* (2003) já evidenciaram em casos internacionais a importância estratégica crescente desta nova estrutura dentro de universidades e dentro de outras instituições de pesquisa que exercem um papel complementar à missão da universidade. A análise dos resultados dos indicadores deste trabalho apontam para mudança organizacional propiciada para criação da INOVA como um provável fator decisivo ao novo perfil empreendedor da UNICAMP.

A rede de relacionamento da INOVA possuía diferentes atores, agregando em 2007 cerca de 10 mil empresas cadastradas em seu banco de contatos e possuindo Agentes de Parceria capazes de reconhecer as competências internas da universidade e estreitar as ligações entre estas e a necessidades de mercado apresentadas por estas empresas.

Os agentes tinham ainda como função saber utilizar o banco de dados da INOVA como ferramenta de prospecção de parceiros interessados para negociar o *pool* de tecnologias presentes previamente na universidade. Estas tecnologias eram estudadas e tratadas para que tomassem uma forma que surtisse o interesse da iniciativa privada, que selecionava as de interesse e partiria

para seu licenciamento, que desde a Lei de Inovação tem sido feito com um prévio lançamento de Edital de Licitação da tecnologia a ser transferida.

Ainda nesta rede, a INOVA conta com afiliações importantes, que lhe conferem um maior poder de transitar pelos diferentes atores do SNCT&I, tais como:

ANPROTEC - Associação Nacional de Entidades Promotoras de Empreendimentos Inovadores, desde 1999.

ANPEI - Associação Nacional de Pesquisa, Desenvolvimento e Engenharia de Empresas Inovadoras, desde setembro de 2004.

ABPI – Associação Brasileira de Propriedade Intelectual, desde setembro de 2004.

ASPI – Associação Paulista da Propriedade Intelectual, desde novembro de 2004.

ABRABI – Associação Brasileira das Empresas de Biotecnologia, desde outubro de 2004.

AUTM - Association of University Technology Managers, desde setembro de 2004.

Assim como com o setor de energia elétrica, através da lei n. 9.991, de 24 de julho de 2000, e o art. 12 da Lei n. 10.848, de 15 de março de 2004, que estabelecem que as empresas de energia elétrica devem investir 1% da receita operacional líquida em pesquisa e desenvolvimento, sendo que 40% deste montante devem ser usados em projetos estabelecidos pela ANEEL – Agência Nacional de Energia Elétrica. Em 2004, A INOVA implantou um setor dedicado a aproveitar esse mecanismo de incentivo à pesquisa e desenvolvimento, realizando um levantamento das competências da Unicamp *vis à vis* às necessidades das empresas geradoras, transmissoras e distribuidoras de energia elétrica. Em 2005, a INOVA apresentou diversos projetos às empresas, formatados segundo a regulamentação da ANEEL para que fossem assinados em 2006.

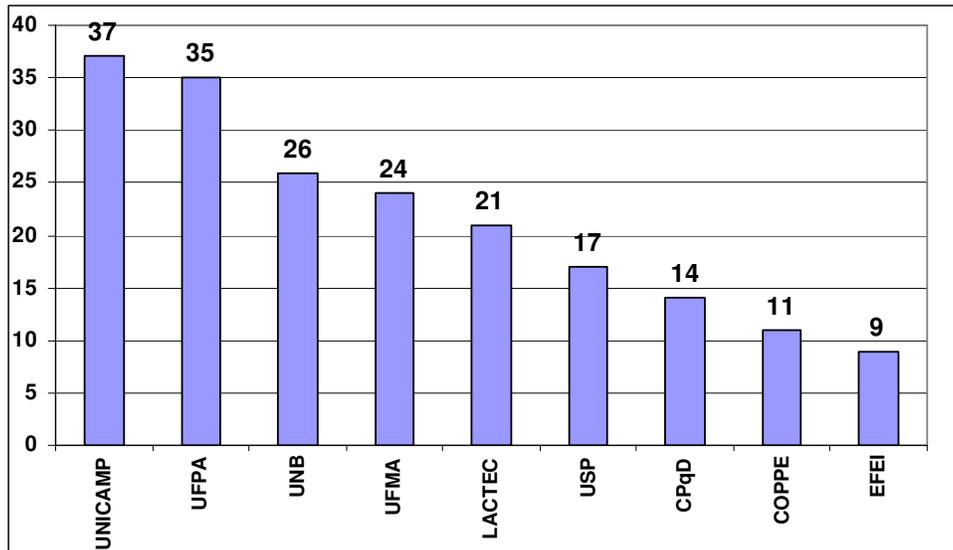


Gráfico 3.3: Participação de universidades na Eletronorte 2005 – projetos inscritos

Fonte: INOVA (2007).

Como resultados de produtos inovadores propriamente ditos, colocados no mercado fruto de licenciamentos pelos Agentes de Parceria da INOVA-Unicamp e de patentes do pool tecnológico existente anteriormente à INOVA, podemos dizer que pode ser resumida com uma breve menção a três novos produtos, com três diferentes empresas, que ingressam no mercado em 2006.

O primeiro deles consiste de um kit para teste de surdez de origem genética da empresa **DLE**, desenvolvido com base em duas patentes e know-how licenciados: “**Método de teste para surdez de origem genética**” e “Processo e dispositivo para teste de surdez de origem genética”.

O segundo deles, o fitoterápico **Aglicon Soy** da empresa **Steviafarma** desenvolvido a partir de patente e know-how licenciados: “Processo de extração e transformação isoflavonas glicosiladas de soja em isoflavonas agliconas.” As isoflavonas agliconas apresentam efeitos clínicos comprovados na reposição hormonal feminina com menos efeitos colaterais.

O terceiro deles, o **Biphor** da empresa **Bunge**, que foi retirado do mercado após mudanças econômicas e comerciais drásticas em um de seus insumos, consiste em um pigmento branco para o fabrico de tintas brancas a base de água, desenvolvido a partir de quatro patentes, sendo uma delas em co-titularidade com a **Bunge**, e know-how licenciados. O **Biphor** tem um forte potencial para substituir o dióxido de titânio (TiO₂), de alto teor tóxico, único pigmento branco hoje utilizado por todos os fabricantes de tintas à base de água do mundo, representando um

mercado de cerca de US\$ 5 bilhões. A projeção da **Bunge** era de conquistar aproximadamente 5% deste mercado (dados de 2006) para o novo pigmento que apresenta vantagens por ser mais branco, custar menos³⁵, pode ser descartado sem danos ao ambiente e confere melhor qualidade e durabilidade à camada de tinta.

Por fim, cabe alertar que um levantamento mais criterioso relativo à produção científica realizado através de publicações de artigos científicos indexados no SCI pertencentes às Unidades da Unicamp (Anexo I) que também realizam práticas empreendedoras foi encontrado um suposto binômio: publicação x empreendedorismo. A definição utilizada para definir Unidades da Unicamp empreendedoras foi aquelas que realizaram em algum momento pelo menos um depósito de patente, mostrando que existe esta cultura de apropriação no setor e na unidade em questão (ver Anexo II).

De fato, após o levantamento destas publicações através do SIPEX da Unicamp (Anexo I) foi observado que as unidades de ensino da Unicamp selecionadas não apresentaram o aumento verificado na tabela 3.3, mas sim uma maior estabilidade na produção científica ao longo destes anos para estas Unidades, apresentando um aumento discreto frente a média de 1.618,5 por ano (1995 a 2003) e uma manutenção deste número quando comparados com os números absolutos, onde os 1.727 artigos de 2004 são praticamente os mesmos 1.729 de 2001³⁶.

Por outro lado, os alunos destas Unidades foram capazes de defender 10.267 teses de 1995 a 2003, uma média de 1.140,7 ao ano (Anexo III), enquanto que as mesmas unidades tiveram alunos que defenderam 2.949 teses nos anos de 2004 e 2005 (Anexo III), mantendo uma média de 1.474,5/ano³⁷.

Outro fator que corrobora com os números acima (aumento do teses defendidas) é o da nota CAPES, pois ao analisarmos as 5 unidades que mais Licenciaram Tecnologia (LT) na história da Unicamp até o ano de 2005, vemos que também possuem as notas altas da CAPES (Tabela 3.6).

³⁵ Ressalta-se que esta informação específica de custo foi colocada em cheque no final de 2008, início de 2009, pois o mercado da matéria-prima deste produto (pigmento branco) sofreu sérias barreiras comerciais, modificando drasticamente seu custo e colocando em risco o futuro deste projeto.

³⁶ Cabe ressaltar que o número de professores/pesquisadores totais da Unicamp caiu neste período, o que pode modificar a estatística final desta comparação que leva em conta apenas algumas unidades de ensino e pesquisa da Unicamp.

³⁷ O mesmo cuidado acima deve ser tomado para esta estatística apresentada.

TABELA 3.6: Unidades da Unicamp que realizaram licenciamento de Tecnologia (LT) e sua respectiva nota da avaliação da pós-graduação pela CAPES.

Nota CAPES (máxima = 7)	Unidade de Pesquisa	LT
7	Instituto de Química	5
6	Faculdade de Engenharia de Alimentos	5
6	Instituto de Biologia	4
6	Faculdade de Engenharia Mecânica	3
7	Centro de Biologia Mol. e Eng. Genética	2
6	Faculdade de Engenharia Química	1
6	Faculdade de Engenharia Elétrica Computação	1
5	Faculdade de Ciências Médicas	1
5	Faculdade de Engenharia Agrícola	1

Fonte: http://www.prgg.unicamp.br/curso_stricto.phtml (2005).

Estes dados não são conclusivos, porém apóiam a sugestão de que estudos mais específicos devam ser realizados para se determinar o real impacto das atividades empreendedoras em indicadores tradicionalmente não-empreendedores, sendo este alerta o único objetivo de sua inserção neste trabalho.

Conclusão

A universidade vem sofrendo nos últimos anos uma verdadeira metamorfose. Fenômeno que já se amadureceu em países mais desenvolvidos, mas que ainda apresentam características de adaptação ao novo modelo dentro desta instituição mesmo nestes países centrais. Este fenômeno tem sido chamado por muitos de *segunda revolução acadêmica*, ou mais especificamente, uma transformação da *terceira missão* universitária, agregando um papel adicional ao ensino e pesquisa.

A mudança instituída nesta *terceira missão*, conhecida no Brasil como *extensão universitária*, vem conferir um sentido empreendedor à tradicional extensão “solidária” normalmente encontrada nas universidades (ver exemplos de extensão solidária no Anuário Estatístico Unicamp, 2009). Este uso empreendedor do conhecimento gerado dentro de seu *campus* inspira um cenário de discussões e incertezas em relação ao novo papel que a universidade pode ou deve possuir. Esta fase de mudança a que possivelmente nos encontramos hoje em dia no âmbito acadêmico provoca, ao mesmo tempo, reações favoráveis e desfavoráveis, como é típico de qualquer processo de mudança.

O poder de mobilização desta possível nova atribuição da universidade está sedimentado no mesmo alicerce de todas as instituições de ensino e pesquisa, o conhecimento. No entanto, nesta nova missão (*terceira missão*) o conhecimento passa a ser um ativo econômico e a decisão pela forma de sua utilização e difusão é peça chave para tornar a universidade um espectador ou um propulsor do desenvolvimento econômico e social.

Esta maior participação da universidade em um contexto micro e macroeconômico está dependente de um processo cada vez mais estudado e utilizado no mundo, a inovação. A inovação se tornou certamente a mola propulsora do crescimento econômico e social na chamada Sociedade do Conhecimento. Tipicamente encontrada nas empresas, a inovação tem sido cada vez mais tributária de uma maior atuação da universidade no seu processo de formação.

Neste cenário, a universidade que até então exercia um papel passivo no uso e difusão deste ativo, o conhecimento, passa a ter a opção de se inserir mais fortemente e proativamente nesta rede tecnológica em prol da inovação. Rede, esta, muitas vezes arranjas geograficamente ao

seu redor, para facilitação da comunicação e da complementação de competências entre seus atores, os *clusters* (arranjos produtivos locais).

No Relatório de Kitson *et al.* (2009), é afirmado que a maioria das novas empresas do Reino Unido, que serão responsáveis pelo desenvolvimento de novos produtos e serviços em futuro próximo, estarão alocadas nos *High-Tech Clusters* ao redor de suas próprias universidades. As universidades que dão suporte a estas empresas de alta tecnologia e que realizam serviços intensivos em conhecimento já demonstraram ser as de maior impacto nas suas economias locais. Porém, “o que resta saber é como convencer as universidades a seguir este excitante caminho, no qual ela já está inserida” (Lord Sainsbury of Turville *apud* Kitson *et al.*, 2009).

Rothaermel *et al.* (2007) comparam metaforicamente esse paradoxo da universidade, afirmando que no coração de toda universidade reside uma universidade empreendedora, dando a entender que este tipo perfil empreendedor está adormecido ou ainda aprisionado no interior do mundo acadêmico.

No relatório de Kitson *et al.* (2009) é indicado o caminho da “Universidade Conectada” (*Connected University*) como a chave para o futuro do crescimento econômico. Ou seja, o relatório afirma enfaticamente que a “universidade conectada” é vital para a economia do seu país na atual sociedade do conhecimento. Em outras palavras, é afirmado que é preciso estimular a criação de universidades que construirão uma rede com firmas locais, nutrindo os *clusters* mais próximos, porém também criando canais nacionais e internacionais, instituindo estas atividades no cerne de sua estratégia e agregando pessoal com experiência híbrida entre o setor público e privado, capaz de estreitar estas ligações.

Ao observarmos o caso INOVA-Unicamp, vemos que um dos primeiros passos tomados para instituir a agência foi a implementação de uma estrutura mínima, composta de 33 pessoas, incluindo profissionais externos à Unicamp (Relatório de Atividades INOVA, 2004) com reconhecidas experiências de “mercado”, para compor o conhecimento e cultura dos servidores públicos que já existiam e que foram realocados a esta estrutura de interface. O que propiciou a criação de um ambiente de capacitação híbrida com o propósito de complementação em prol de um mesmo objetivo: “a gestão eficiente das tecnologias da universidade e a ampliação do paradigma da *extensão universitária*, para atender as necessidades e demandas da comunidade interna e de outros setores e segmentos sociais” (INOVA, 2004).

A Tabela 3.5 demonstra uma considerável diferença no grupo de trabalho destinado ao NIT pela Unicamp a partir da criação da INOVA. Os resultados expressivos demonstrados nas Tabelas 3.3 e 3.4 não poderiam ser obtidos sem este tipo de modificação organizacional, que pode ser sugerido como base para o sucesso da agência e da gestão tecnológica da Unicamp.

O termo “universidade conectada”, escolhida por Kitson *et al.* (2009) simboliza o que foi chamado neste trabalho de universidade empreendedora ou Modo 2 (Rothaermel *et al.*, 2007; Gibbons *et al.*, 1994) e o que se pode considerar como a forma pela qual a Unicamp se inseriu no SNCT&I. Ou seja, a Unicamp pode ser chamada de uma *universidade conectada* ao analisarmos o resultado obtido na avaliação dos indicadores, ainda mais quando comparada com ela própria em momentos anteriores (pré-INOVA), por ter demonstrado uma gradual evolução em direção ao Modo 2, com maior ênfase após a instituição da INOVA, levando a uma maior conexão da universidade com o SNCT&I.

Desta forma, o objetivo deste estudo foi o de contribuir para a definição de indicadores voltados à mensuração comparativa da forma e do grau de inserção de universidades em Sistemas de Ciência, Tecnologia e Inovação.

Ao serem testados no modelo escolhido neste trabalho, os indicadores selecionados obtiveram resultados compatíveis aos esperados, uma vez apenas um deles (patentes concedidas) não possuiu valores absolutos maiores no quinquênio posterior a instituição da INOVA, quando comparados ao quinquênio anterior (1999-2003). O que sugere, porém com as ressalvas já previamente descritas, que a hipótese de serem representativos de uma mensuração do grau de inserção da universidade no SNCT&I está correta.

Ressalta-se que o grupo de indicadores mostrou este crescimento tanto no ponto de vista sistêmico (interesferas institucionais), quanto do ponto de vista singular (intraesfera institucional), salvo o indicador patentes concedidas. Este resultado não esperado do indicador de concessão patentária, muito explicado por fatores que fogem da atuação da Universidade (por ser de inteira responsabilidade do INPI), sugere que este indicador talvez deva ser relativizado no quadro de indicadores sugeridos.

Cabe ainda ressaltar que a sugestão de novos indicadores deve ter o cuidado de não penetrar na esfera da informalidade de algumas atividades realizadas pela universidade, pois seu estudo tenderá a ser alimentado com fontes oficiais da instituição, podendo gerar conflitos de

informações e provocar conclusões errôneas ou não representativas da realidade. Ao mesmo tempo, a prévia validação dos indicadores através de entrevistas com os atores do sistema é uma evolução desejada ao realizado neste trabalho, selecionando os indicadores considerados de maior importância ao sistema estudado antes de avaliá-los.

Kitson *et al.* (2009) apresenta um ranking de importância, sob o ponto de vista das firmas, das relações que as firmas realizam com as universidades, obtendo o seguinte resultado (em ordem de importância): assistencialismo na solução de problemas e na compreensão de variadas questões; fontes de informação para os novos projetos; formação de pessoal qualificado para ser recrutado pelas firmas; treinamento de funcionários das firmas; e geração de patentes.

A partir desta constatação, foram sugeridos os seguintes indicadores: nº de contratos de pesquisa, nº de contratos de colaboração, quantidade de desenvolvimento contínuo de profissionais, nº de consultorias e nº de propriedade intelectual (Kitson *et al.*, 2009). Apesar dos indicadores sugeridos nesta referência não fugirem substancialmente ao que foi apresentado e sugerido nos capítulos 2 e 3 do presente trabalho, a metodologia de entrevistas prévias muito provavelmente dará maior respaldo e sustentação ao conjunto de indicadores selecionados.

Ao mesmo tempo é preciso lembrar que o perfil de importância de interações benéficas entre universidade e empresa encontrado para o Reino Unido (Kitson *et al.*, 2009), assim como os indicadores escolhidos, não necessariamente poderão ser extrapolados para o caso brasileiro e, por isso, aponta-se desde já, como estudo futuro, a estruturação prévia de indicadores considerados mais relevantes para os atores do SNCT&I brasileiro.

No mesmo sentido, é preciso ressaltar que cada universidade a ser avaliada pode e deve possuir um conjunto de indicadores adaptado ao seu perfil estratégico, não sendo este trabalho uma receita a ser copiada por outras instituições sem a devida adequação as suas normas, missões e planejamentos estratégicos. Por outro lado, pode-se sugerir que qualquer estudo de indicadores com este objetivo deva olhar sistemicamente (interesferas institucionais) e pontualmente (intraesfera institucional), além de um estudo pormenorizado das estruturas organizacionais envolvidas nas instituições estudadas, ou ainda nos cortes temporais estipulados no estudo.

Por fim, outro objetivo deste trabalho é o de evidenciar ações necessárias de promoção da mais ampla inserção da universidade no SNCT&I. Neste sentido, ressaltam-se preliminarmente os resultados obtidos pela INOVA, que já no seu primeiro semestre de existência consolidada

(Janeiro a Julho de 2004) celebrou um número de contratos de licenciamento maior do que em toda a sua história. Até o final do ano de 2004, atingiu um número expressivo de 26 patentes licenciadas a 13 diferentes empresas. Os casos de maior impacto comercial e social, como o contrato com a DLE³⁸ e com a Safe Kid³⁹, foram divulgados amplamente na mídia nacional e até internacional, como no site da WIPO (OMPI – Organização Mundial da Propriedade Intelectual, na sigla inglesa). O que motivou uma ação conjunta ainda em 2004 com a assessoria de imprensa da Unicamp, que auxiliou na divulgação dos “pacotes” de patentes previamente elaborados pelos setores de Parcerias e Propriedade Intelectual (INOVA, 2004). Foi realizado um exaustivo levantamento e organização de todas as tecnologias da Unicamp apropriadas em forma de patentes, criando um banco de dados (Catálogo de Patentes) capaz de auxiliar na criação destes “pacotes” das tecnologias a serem ofertadas ao setor produtivo, assim como facilitar a sua gestão e o acesso de todos ao conhecimento gerado e protegido pela universidade (INOVA, 2004).

Metas foram estabelecidas para todas as diretorias da INOVA, permitindo suscitar a hipótese de que tenha sido a primeira vez no Brasil que metas são estipuladas para este tipo de estrutura de interface universidade-empresa. Pessoal especializado foi contratado para poder atingi-las. Assim como ferramentas mais avançadas foram adquiridas, tal como a base de prospecção de patentes, *Derwent II*, através de recursos da CAPES, que permitiu o aperfeiçoamento da busca de anterioridade na Unicamp (INOVA, 2004), além de disseminar a importância desta prática entre seus alunos, professores e pesquisadores.

Houve um aprimoramento na elaboração de pedidos de patentes, no intuito de aumentar a expectativa de direito derivada de novos depósitos, facilitando e fomentando novas parcerias (INOVA, 2004). Assim como a criação de um Comitê Interno de Avaliação Comercial das tecnologias nas diferentes áreas do conhecimento, integrado pelos próprios funcionários da INOVA, possibilitando a avaliação, discussão e difusão do conteúdo passível de proteção e negociação pela INOVA (INOVA, 2004).

Foi dada muita atenção à realização de eventos e palestras dentro e fora da universidade, assim como a difusão do empreendedorismo através da Diretoria de Parques Tecnológicos e outros

³⁸ Método de Teste para Surdez de Origem Genética. Pesquisadora responsável: Edi Lucia Sartorato, CBMEG-IB (Centro de Biologia Molecular e Engenharia Genética – Instituto de Biologia), licenciado para DLE – Diagnósticos Laboratoriais Especializados LTDA.

³⁹ Cadeira para transporte de crianças em veículos. Pesquisador Responsável: Antônio Celso Fonseca Arruda, FEM – Faculdade de Engenharia Mecânica, licenciado para Safe Kid Indústria e Comércio LTDA.

setores da INOVA. Variadas formas de aproximação aos outros atores do sistema foram implementadas, atingindo em 2004 mais de 4000 mil empresas catalogadas na sua lista de contatos, que futuramente passariam a receber malas diretas com os novos pacotes tecnológicos produzidos pela INOVA.

Estas e outras ações descritas nos Relatórios de Atividade da INOVA (2004; 2005; 2006 e 2007) propiciaram um perfil pró-ativo da Unicamp no SNCT&I, representando uma estrutura organizacional radicalmente inovadora, até então desconhecida neste setor em universidades. O que sugere que o processo de transição bem sucedido entre uma universidade Modo 1 para a Modo 2 e a obtenção de um uso empreendedor e difusão organizada do conhecimento gerado na universidade seja acompanhado pela implantação de mudanças organizacionais deste porte. Podendo, para isso, tomar o caso da Unicamp como modelo ou referência nacional em transferência de tecnologia, gestão da propriedade intelectual e da inovação no ambiente universitário, pelas universidades e ICTs que decidam se inserir proativamente no SNCT&I.

Referências Bibliográficas

ALBUQUERQUE, E. M. Patentes Domésticas: Avaliando Estatísticas Internacionais para Localizar o Caso Brasileiro. Belo Horizonte: UFMG/Cedeplar, 1999.

ALBUQUERQUE, E. M.; SIMÕES, R.; BAESSA, A.; CAMPOLINA, B.; SILVA, L. A Distribuição Espacial da Produção Científica e Tecnológica Brasileira: uma descrição de estatísticas de produção local de patentes e artigos científicos. Revista Brasileira de Inovação, vol. 1, nº 2. Julho/Dezembro 2002.

ANUÁRIO ESTATÍSTICO DA UNICAMP. Apresenta os indicadores gerais e de desempenho da Unicamp entre os anos 2003 e 2008. Disponível em: http://www.aeplan.unicamp.br/anuario_estatistico_2009/index_arquivos/anuario2009.pdf. Acesso 24 julho 2009.

AROCENA, R.; SUTZ, J. La universidad latinoamericana del futuro Tendências – Escenarios – Alternativas. Colección UDUAL (Unión de Universidades de América Latina), México, 2001

ASSUMPÇÃO, E. Universidades Brasileiras e Patente: Utilização do Sistema nos Anos 90. Instituto Nacional da Propriedade Industrial, 2000.

BARBIERI, J. C.; ÁLVAREZ, A. C. T. Inovações nas organizações empresariais. In: BARBIERI, J. C. (Org.) Organizações Inovadoras – estudos e casos brasileiros. São Paulo: FGV, 2003.

BEHAR, M. An inquiry into nature and causes of the wealth of nations (Wealth of Nations, Adam Smith), 1986.

BETZ, F. Strategic Technology Management. New York: McGraw Hill, Inc., 1993.

BRISIGUELLO, S. M. Desdobramentos do Projeto Inventiva Workshop “Políticas de Propriedade Intelectual, Negociação, Cooperação e Comercialização de Tecnologia em Universidades e Instituições de Pesquisa: Análise e Proposições. Rio de Janeiro: Rede de Tecnologia / ABIPTI, 1998.

BRISOLLA, S. N. A relação da Universidade com o setor produtivo – O caso da Unicamp. *Revista de Administração da USP* nº 1, jan.-mar., vol.25, pp. 106-126. 1990.

_____. El Instituto de Física de la Unicamp y el desarrollo de la telefonía en el Brasil: um caso de articulación eficaz de científicos académicos com clientes externos. Caracas, FINTEC, p.41-63, 1995.

BRISOLLA, S.; CORDER, S.; GOMES, E.; MELLO, D. As relações universidade-empresa-governo: um estudo sobre a Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP). *Educação & Sociedade*, vol.18, no 61. Campinas Dec. 1997.

BRITO CRUZ, C.H. Cooperação Universidade Empresa: Tordesilhas. 21/Abril 2003.

BUSH, V. *Science, the Endless Frontier: a report to the President by Vannevar Bush, Director of the Office of Scientific Research and Development.* 1945.

CAVALCANTI, A. R. H. O Projeto Inventiva. Workshop “Políticas de Propriedade Intelectual, Negociação, Cooperação e Comercialização de Tecnologia em Universidades e Instituições de Pesquisa: Análise e Proposições. Rio de Janeiro: Rede de Tecnologia / ABIPTI, 1998.

CLARK, B. R. *Creating Entrepreneurial Universities: Organization Pathways of Transformation.* In: Introduction. Kidlington, Oxford OX5 1GB, UK, p.xiii-xvi. 1998.

CHAMAS, C. I. Regulamentação da Proteção da Tecnologia: Estados Unidos e Europa. Workshop “Políticas de Propriedade Intelectual, Negociação, Cooperação e Comercialização de Tecnologia em Universidades e Instituições de Pesquisa: Análise e Proposições. Rio de Janeiro: Rede de Tecnologia / ABIPTI, 1998.

LIVRO VERDE. Ciência Tecnologia e Inovação: Desafio para a sociedade brasileira. Brasília: Ministério da Ciência e Tecnologia / Academia Brasileira de Ciências. 2001.

DAMANPOUR, F. Organizational innovation: a meta analysis of effects of determinants and moderators. *Academy of Management Journal*, n. 34, P. 355-390, 1991.

DE JONG, J.P.J. et al. Innovation in service firms explored: what, how and why? *EIM Business and Policy Research. Strategic Study B200205*. Zoetermeer, jan. 2003.

DIAS, R. ; DAGNINO, R. P. . Políticas de Ciência e Tecnologia: Sessenta anos do Relatório Science - the Endless Frontier. *Revista Avaliação*, Campinas, SP, v. 11, n. n 2, p. 51-71, 2006.

DI BLASI, G.; Garcia, M. S.; Mendes, P. P. M. A Propriedade Industrial: Os sistemas de marcas, patentes e desenhos industriais analisados a partir da lei 9.279 de 14 de maio de 1996. Ed. Forense, Rio de Janeiro. 332p, 2002.

DI GIORGIO, R. C. University Tech-Transfer – Brazil. From University to Industry: The Brazilian Revolution in Technology Transfer and Innovation, The Case of State University of Campinas. *Les Nouvelles*, 2006.

DOSI, G. Technical change and industrial transformation: the theory and an application to the semiconductor industry. *Macmillan*, Londres. 1984.

DOSI, G.; FREEMAN, R.; NELSON, G.; Soete, L. Technical change and Economic Theory - Part V. In: *National Innovation Systems*. London: Pinter, 1988.

EDQUIST, C. Systems of innovation approaches – their emergence and characteristics.
In: EDQUIST, C. (Ed.) Systems of Innovation. Londres: Pinter, 1997.

ETZKOWITZ, H. The Evolution of the Entrepreneurial University. International Journal of
Technology and Globalisation 2004-Vol. 1, No. 1 pp. 64-77. Disponível em:
http://www.inderscience.com/search/index.php?mainAction=search&action=record&rec_id=4551. Acesso em 2008.

_____. Entrevista concedida à Revista Lócus: Ambiente da Inovação Brasileira, nº
53, p.44, Ano XIV. 2008.

ETZKOWITZ, H., LEYDESDORFF, L. Introduction to Special Issue on Science Policy:
dimensions of the triple helix of University-industry-government relations. Science and
Public Policy, 24(1), 2-5. 1997a.

_____. Universities and the Global Knowledge Economy: a triple helix of university-
industry-government relations. New York: Continuum. 1997b.

_____. The Dynamics of Innovation: from national systems and "mode 2" to a triple
helix of university-industry-government relations. Research Policy, 29(2), 411-424.
2000.

ETZKOWITZ, H.; MELLO, J. M. C.; ALMEIDA. Towards "meta-innovation" in Brazil: the
evolution of the incubator and the emergence of the triple helix. Research Policy,
34(4), 109-123. 2005.

ETZKOWITZ, H.; WEBSTER, A.; HEALEY, P. Capitalizing Knowledge: New
Intersections of Industry and Academia, State University of New York Press, 1998.

FAGERBERG, j. Why growth rates differ. In: DOSI, G. et al. Technological change and economic theory. Londres: Pinter, 1988.

FISCHER, M. M. Innovation, Knowledge Criation and Systems of innovation. 2000.

FREEMAN, C. Technology Policy and Economic *Performance*. London: Pinter; 1987.

_____. The economics of technical change: critical survey. Cambridge Journal of Economics, v. 18, pp. 463-514, 1994.

_____. The national systems of innovation in historical perspective. Cambridge Journal of Economics, v. 19, n. 1, p. 1-19, 1995.

_____. Um pouso forçado para a “Nova Economia”? A tecnologia da informação e o sistema nacional de inovação dos Estados Unidos. Capítulo 2 do Livro Conhecimento, Sistemas de Inovação e Desenvolvimento Lastres, H e colaboradores, 2005.]

FREEMAN, C.; PEREZ, C. Structural crisis of adjustment: bussiness cycles and investment behavior. In: DOSI, G.;FREEMAN, C.; NELSON, R.; SILVERBERG, G.; SOETE, L. (ed). Technical change and economic theory. London:Pinter, 1988, p. 38-66, 1988.

FREEMAN, C.; SOETE, L. The economis of industrial innovation. London: Pinter. 1997.

FUJINO, A; STAL, E. Gestão da propriedade intelectual na universidade pública brasileira: diretrizes para licenciamento e comercialização. Revista de Negocios, Blumenau, v. 12, n. 1, p. 104-120, janeiro/março de 2007.

FUJINO, A.; STAL, E.;PLONSKI, G. A. A proteção do conhecimento na universidade. Revita de Administração, São Paulo v.34, n.4, p.xx-yy, outubro/dezembro 1999.

GALLOUJ, F; WEINSTEIN, O. Innovation in services. *Research Policy*, n.26, p. 537-556, 1997.

GIBBONS, M.; LIMOGES, C.; NOWOTNY, H.; SCHWARTZMAN, S.; SCOTT, P.; TROW, M. *The New Production of Knowledge: The Dynamics of Science and Research in Contemporary Societies*. London: Sage, 1994.

GRILICHES, Z. (1990) Patent statistics as economic indicators: a survey. *Journal of Economic Literature*, v. 28, Dec.

GUSMÃO, R. Práticas e Políticas Internacionais de colaboração Ciência – Indústria. *Revista Brasileira de Inovação*, vol. 1, nº 2, Julho/Dezembro 2002.

HARGADON, A.; SUTTON, R. I. Building an Innovation Factory. *Harvard Business Review*. 2000.

IBGE, Diretoria de Pesquisas, Coordenação de Indústria, Pesquisa Industrial – Inovação Tecnológica. 2000.

INNOVATION manual: Proposed guidelines for collecting and interpreting innovation data (Oslo manual). Paris: OECD, Directorate for Science, Technology and Industry, 1992.

IPEA (REZENDE, F. e TAFNER, P.) *Brasil: O Estado de uma Nação*. “Capítulo II – Inovação e Competitividade”. 2005.

JAGUARIBE, R.; ÁVILA, J.; AMORIM, M. B.; TARDELLI, A.; SUSTER, R. Maiores Depositantes de Pedidos de Patentes entre o período de 1999 a 2003. INPI – Instituto Nacional da Propriedade Industrial, 2007.

KIRBY, D. A. Creating The Entrepreneurial University. University of Surrey, Março, 2004.

KITSON, M.; HOWELLS, J.; BRAHAM, R.; WESTLAKE, S. The Connected University: Driving Recovery and Growth in the UK Economy. NESTA Making Innovation Flourish. Research Report, 2009.

KLEVORICK, A.; LEVIN, R.; NELSON, R.; WINTER, S. On the Sources and Significance of Inter-Industry Differences in Technological Opportunities. Research Policy, v.24, p.185-205,1995.

KLINE, S. J. Innovation is not a linear process. Research Management, v. 28, n. 4, p. 36-45, jul./ago. 1978.

KLINE, S. J.;ROSENBERG, N. An overview of innovation. The Positive Sum Strategy, National Academy Press, 1986.

KNIGHT, K. A descriptive model of the intra-firm innovation process. Journal of Business, p. 479-496, out. 1967.

KUHN, T. The Structure of Scientific Revolutions. Chicago: University of Chicago Press, 1970.

LAM, A. Organizational Innovation. BREZE School of Bussiness and Management. Brunel University, 2004.

LANDES, D. S. A Riqueza e a Pobreza das Nações. Rio de Janeiro: Campus, 1998.

_____. The unbound Prometheus. Technological change and industrial development in western europe from 1750 to the present. 2. ed. Cambridge: Cambridge University, 2003.

LEI Nº 8.666 de 21 de março de 2003.

LEI *Bayh-Dole* (P.L. 96-517).

LEI DA PROPRIEDADE INDUSTRIAL. Lei Nº 9.279 de 14 de maio de 1996. Regula direitos e obrigações relativos à propriedade industrial. Ministério da Indústria, do comércio e do turismo / INPI.

LEI DE INOVAÇÃO. Lei Nº 10.873, de 2 de dezembro de 2004. Dispõe sobre incentivos à inovação e à pesquisa científica e tecnológica no ambiente produtivo e dá outras providências.

LEMOS, L. M. Desenvolvimento de Spin-offs acadêmicos: estudo a partir do caso da Unicamp. Dissertação de Mestrado. Orientador: Prof. Dr. Sergio Luiz Monteiro Salles Filho. Universidade Estadual de Campinas. Instituto de Geociências, 2008.

LUNDEVALL, B. National systems of innovation: towards a theory of innovation and interactive learning, London: Pinter, 1992.

JOHNSON J. A. Experimental use exception does not exempt university from patent infringement. Current developments United States. *Madey v. Duke University*, 307 F.3d 1351, 1362. Fed. Cir. 2002.

MARQUES, F. Esforço Pioneiro: relatório internacional reconhece trabalho da Agência INOVA Unicamp na promoção de parcerias com as empresas, governo e sociedade. Pesquisa FAPESP, 155. Janeiro de 2009.

MELLO, J. M C.; MACULAN, A. N.; RENAULT, T., B. Brazilian Universities and their Contribution to Innovation and Development. Lund University Research policy Institute. UniDev Discussion PaperSeries Paper no. 6, 2008.

MOREIRA, D. A.; QUEIROZ, A. C. S. Tipos de Inovação. In: Inovação Organizacional e Tecnológica. São Paulo: Thomson Learning, 2007.

MOWERY, D.; NELSON, R.; SAMPAT, B.; ZIEDONIS, A. The Effects of the Bayh-Dole Act on U.S. University Research na Technology Transfer: An Analysis of Data from Columbia University, the University of California, and Stanford University. In Industrializing Knowledge: University-Industry Linkages in Japan and the United States, edited by L. M. Branscomb, F. Kodama, and R. Florida. Cambridge, MA: MIT Press, 1999.

MOWERY, D.; ROSENBERG, N. Technical Innovation and National System. In: Nelson, R. R. National Innovation Systems. Nova York, Oxford University Press, pp.29-75, 1993.

NARIN, F. "Patenting in the U.S. is Representative of International Technology". Chiresearch, Maio de 2003.

NELSON, R. What is 'Commercial' and What is 'Public'. Technology and the Wealth of Nations edited by Rosenberg, N.; Kandau, R.; and Mowery, D. Stanford: Stanford University Press, 1992.

_____. National innovation systems: a comparative analysis. New York, Oxford: Oxford University, 1993.

NOBEL, D. F. America by Design: Science, Technology, and the Rise of Corporate Capitalism. Oxford: Oxford University Press, USA, 1977.

NOWOTNY; SCOTT, P.; GIBBONS, M. Re-Thinking Science: Knowledge and the Public in an Age of Uncertainty. Cambridge: Polity Press, 2001.

_____. "Modo 2" Revisited: The New Production of Knowledge. *Minerva*, 41: 179-194, 2003.

NOVELI, M. Cooperações Universidade-empresa em parques tecnológicos: o caso Tecnopuc. Dissertação de Mestrado. Centro de Pesquisa e Pós-Graduação em Administração/CEPPAD, UFPR, Curitiba, PR, Brasil. 2006.

OECD. Organization for Economic Cooperation and Development. Technology and the Economy – The Key Relationship (co-ordination and final preparation by F. Chesnais), Publication service, OECD, Paris, France, 1992.

_____. Accessing and expanding the science and technology ensure knowledge base: a conceptual framework for comparing national profiles in systems of learning and innovation, p.9. 1994.

_____. National Innovation Systems, 1997, p.9.

_____. Frascati Manual. Paris: OCDE, 1993 / Oslo Manual. Paris: Eurostat, 1997 / Managing national innovation systems. Paris, 1999.

_____. Science, Technology and Industry Scoreboard 2003 – Towards a Knowledge Society.

_____. Science, Technology and Industry Outlook, 2008.

_____. Directorate for Science, Technology and Industry. Trademarks as a indicator of product and marketing Innovations. STI Working Paper 2009/6.

PACHECO, C. A.; BRITO CRUZ, C. H. Instrumentos para o Desenvolvimento: desafios para C&T e inovação em São Paulo. *São Paulo em Perspectiva*, v. 19, n. 1, p. 3-24, jan./mar. 2005.

PATEL, P.; PAVITT, K. National innovation systems: why they are important, and how they might be measured and compared. *Economics of Innovation and New Technology*, v. 3, n. 1, p. 77-95. 1994.

_____. Patterns of technological activity: their measurement and interpretation. In: STONEMAN, P. (ed.) *Handbook of the Economics of Innovation and Technological Change*. Oxford: Blackwell. 1995.

PAVITT, K. Sectoral Patterns of Technical Change: towards a taxonomy and a theory. *Research Policy*, 13. 1984.

_____. Uses and abuses of patent statistics. In: VAN RAAN, A. F. J. (ed.) *Handbook of Quantitative Studies of Science and Technology*. Amsterdam: North Holland, 1988.

PENROSE, E. *The Economics of the International Patent System*. Baltimore, MD: Johns Hopkins Press. 1951.

PETERS, L. *Academic Crossroads: The U.S. experience*. Nova York, RPI – Center for Technology Policy, Outubro 1987.

PLONSKI, G. A. *Cooperação Universidade Empresa: um desafio gerencial complexo*. *Revista de Administração*, São Paulo, v.34, n.4, p.5-12, outubro/dezembro 1999.

PORCARO, R. M. *Indicadores da Sociedade Atual – Informação, Conhecimento, Inovação e aprendizados intensivos. As perspectivas da OECD*. *DataGramZero – Revista de Ciência e Informação*, 2005.

PORTER, M. E. *Tecnologia e vantagem competitiva*. In: *Vantagem Competitiva: criando e sustentando um desempenho superior*. Rio de Janeiro: Editora Campus, 1989.

RAPINI, M. S. Uma Investigação sobre a Relação de ganger-causualidade entre Ciência e Tecnologia para Países em Cathing up e para o Brasil. Monografia de Graduação. Belo Horizonte: FACE-UFMG, 2000.

RELATÓRIO DE ATIVIDADES. Agência de Inovação da Unicamp – INOVA. Universidade Estadual de Campinas. Realização: Equipe Inova, 2004.

_____. Agência de Inovação da Unicamp – INOVA. Universidade Estadual de Campinas. Realização: Equipe Inova, 2005.

_____. Agência de Inovação da Unicamp – INOVA. Universidade Estadual de Campinas. Realização: Equipe Inova, 2006.

_____. Agência de Inovação da Unicamp – INOVA. Universidade Estadual de Campinas. Realização: Equipe Inova, 2007.

Research and Development Statistics (formerly Basic Science and Technology Statistics: 2005 Edition); Main Science and Technology Indicators (MSTI): 2006/2 edition. www.oecd.org.

REZENDE, F.; TAFNER, P. (Orgs.) Brasil: o estado de uma nação. Brasília: Ipea, 2005.

RITTER, M. E.; Rossi, A. I. Projeto de Estímulo à Criação e Consolidação de Núcleos de Propriedade Intelectual e Transferência de Tecnologia em Instituições de Ensino e Pesquisa Brasileira. Porto Alegre, 2002.

ROSENBERG, N. Inside the Blackbox. Cambrigde University Press: Cambrigde/New York, 1982.

_____. Scientific instrumentation and university research. *Research Policy*. V. 21, p. 381-390, 1992.

ROSENBERG, N.; NELSON, R. American university and technical advanced in industry. *Research Policy*, v. 23, p. 323-348. 1984.

ROTHAERMEL, F.T.; AGUND, S.D.; Jiang, L. University Entrepreneurship: a taxonomy of the literature. *Industrial and Corporate Change*, vol. 16, Nº 4, pp 691 – 791. 2007.

SCHUMPETER, J. A. *Capitalismo, Socialismo e Democracia*. Rio de Janeiro: Fundo de Cultura. 1961.

SEGATTO-MENDES, A. P., SBRAGIA, R. O Processo de Cooperação Universidade-empresa em Universidades Brasileiras. *Revista de Administração da USP*, 37(4), 58-71. 2002.

SLAUGHTER, S.; LESLIE, L. L. *Academic Capitalism: Politics, Policies and the Entrepreneurial University*. In: Chapter One. The Johns Hopkins University Press, p.1-6, 1999.

STAL, E. Inovação tecnológica, Sistemas Nacionais de Inovação e Estímulos Governamentais a Inovação. In: *Inovação Organizacional e Tecnológica*. São Paulo: Thomson Learning. cap. 2, p. 33-36, 2007.

STEELE, L. *Managing Technology: the strategic view*. New York: McGraw-Hill, 1989.

STOLLENWERK, M. F. L. *Gestão Estratégica de Projetos Biotecnológicos*. *Gestão Biotecnológica: Alguns Tópicos*. cap 1, p.17-34.

SUNDBO, J. Management of innovation in services. *The Service Industries Journal*, v. 17, n.3, p. 432-455, jul.1997.

TERRA, B. R. C. Transferência de Tecnologia em universidades empreendedoras, Rio de Janeiro, Qualitymark, 2001.

THEOTÔNIO, B. S. Proposta de Implementação de um Núcleo de Propriedade Intelectual e Transferência de Tecnologia no CEFET/RJ. 2004.

TETHER, B.S. The sources and aims of innovation in services: variety between and within sectors. Econ. Innov. New Techn., v.12, n.6, p. 481-505, dez. 2003.

TORKOMIAN, A. Indicadores de desempenho dos NITs no Brasil. II Fórum Nacional de Gestores de Inovação e Transferência de Tecnologia. Realização FORTEC (www.fortec-br.org). Março-2008.

TORNATZKY, L.G.; FLEISCHER, M. The processo of technological innovation. Lexington Books, 1990.

WHITEHEAD, Science and the Modern World, 1925, pg. 98, apud MOWERY AND ROSENBERG, pg. 11. 2005.

UNICAMP. Relatório da Comissão Organizadora da Universidade de Campinas ao Egrégio Conselho Estadual. Arquivo Zeferino Vaz, Campinas, 19 dezembro de 1966.

_____. Institui a Comissão Permanente de Propriedade Industrial da UNICAMP. Resolução GR 147/84, de julho de 1984.

_____. Cria o Escritório de Transferência de Tecnologia. Portaria GR – 166, de 28 de agosto de 1990.

_____. Extingue os órgãos ETT, CIPE, CCT, CQC, CEFI-Com e cria o Escritório de Difusão e Serviços Tecnológicos (EDISTEC). Portaria GR N° 125, de 1998.

_____. Cria a Incubadora de Empresas de Base Tecnológica da UNICAMP-INCAMP. Resolução GR N° 67, de 18 de julho de 2001.

_____. Dispõe sobre a estrutura da Reitoria da UNICAMP. Resolução GR 57, de 19 agosto de 2003.

_____. Cria a agência de Inovação da Unicamp. RESOLUÇÃO GR 51, de 23 de julho de 2003.

_____. Dispõe sobre a criação da Agência de Inovação da Unicamp – INOVA. Deliberação da Câmara de Administração CAD-A-2, de 12 de novembro de 2004.

VAN DE VEN, A.; POLLEY, D., GARUD, S., VENKATARAMAN, S. The Innovation Journey. New York: Oxfordo Univ. Press. 1999.

VINKLER, P. Relations of relative scientometric impact indicators. The relative publication strategy index. Scientometrics, vol 40, no 1, pp. 163-169. 1997.

Anexo I

Número de Artigos Publicados por Unidade da UNICAMP de 1995 até 2005.

UNIDADES	NÚMEROS DE ARTIGOS											
	2005	2004	2003	2002	2001	2000	1999	1998	1997	1996	1995	total
IQ	46	274	238	278	302	246	276	186	109	159	146	2260
FEM	13	79	88	82	61	68	74	68	72	54	38	697
FEEC	47	63	84	72	89	85	81	95	76	85	155	932
FEA	15	64	45	59	77	117	96	128	52	92	80	825
IFGW	192	243	252	255	260	241	289	248	241	132	252	2605
FEAGRI	22	81	70	48	36	22	33	25	20	14	23	394
FOP	86	178	214	200	164	131	142	136	37	1	39	1328
FCM	212	413	446	487	351	407	452	534	339	291	148	4080
IB	21	120	110	147	115	101	154	136	98	154	170	1326
CBMEG	6	5	7	17	0	7	0	0	6	10	13	71
FEQ	12	74	52	52	45	68	48	21	2	29	18	421
FEF	36	54	28	24	13	27	31	17	16	14	15	275
CESET	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
CPQBA	3	3	5	4	9	16	0	3	3	1	1	48
IMECC	4	43	47	77	58	53	85	95	101	103	111	777
FEC	18	24	13	14	10	10	9	13	22	13	8	154
EDG. L.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
NICS	0	0	2	0	0	1	0	0	0	0	1	4
IE	74	39	85	166	50	33	36	169	125	74	79	930
IEL	32	95	175	252	188	165	127	171	75	84	54	1418
IFCH	37	111	14	133	137	123	3	51	10	51	44	714
IA	59	83	73	58	84	69	72	2	8	4	2	514
IC	2	29	27	20	13	23	19	14	10	8	18	183
IG	5	23	86	40	44	47	59	38	33	44	30	449
FE	5	45	62	53	75	52	47	84	48	69	79	619
total	841	1727	1813	2106	1729	1713	1702	1885	1246	1188	1185	

Anexo II

Números de Patentes depositadas no INPI por Unidade da UNICAMP:

Unid.	NÚMERO DE PATENTES																		SUB2003	2004/05
	2005	2004	2003	2002	2001	2000	1999	1998	1997	1996	1995	1994	1993	1992	1991	1990	1989	TOTAL		
IQ	16	14	28	33	12	12	9	12	13	7	2	3	5	2	5	0	0	173	143	30
FEM	8	6	6	9	1	14	1	2	0	0	0	1	1	0	1	0	0	50	36	14
FEEC	9	5	5	3	4	1	0	4	2	1	0	0	1	1	0	1	0	37	23	14
FEA	2	5	4	7	4	1	1	0	0	0	1	1	0	0	1	0	0	27	20	7
IFGW	8	5	2	3	1	0	0	2	1	0	2	0	1	1	0	0	0	26	13	13
FEAGRI	2	2	3	1	0	2	2	1	1	0	0	0	2	0	0	1	3	20	16	4
FOP	1	5	0	1	0	6	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	14	8	6
FCM	1	2	1	1	1	0	1	2	0	0	0	2	1	0	0	0	0	12	9	3
IB	2	2	4	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	10	6	4
CBMEG	1	1	1	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6	4	2
FEQ	0	2	0	1	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	5	3	2
FEF	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	2
CESET	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2	0
CPQBA	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2	0
IMEEC	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0
FEC	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0
EDG. L	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0
NICS	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1
TOTAL	52	50	56	60	23	39	18	25	18	8	5	7	11	6	7	2	3	390		

Fonte: SIPEX – UNICAMP e Coletânea de dados 2005.

Anexo III

Número de Teses defendidas na UNICAMP de 1995 até 2005, por unidade.

UNIDADES	NÚMERO DE TESES											total
	2005	2004	2003	2002	2001	2000	1999	1998	1997	1996	1995	
IQ	84	91	89	80	85	76	88	73	28	68	79	841
FEM	98	119	153	111	92	100	92	84	67	75	46	1037
FEEC	103	120	122	109	110	108	95	104	119	110	101	1201
FEA	96	119	116	114	107	102	99	95	94	87	61	1090
IFGW	33	48	55	50	45	48	34	51	44	46	43	497
FEAGRI	53	50	51	48	47	42	30	37	23	25	21	427
FOP	134	110	140	136	153	129	86	66	89	2	45	1090
FCM	196	271	231	304	283	129	80	134	43	107	94	1872
IB	114	158	159	163	134	123	56	46	17	37	45	1052
CBMEG	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
FEQ	60	65	85	68	87	64	73	6	8	43	53	612
FEF	30	39	61	42	37	34	55	44	31	32	24	429
CESET	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
CPQBA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
IMECC	45	46	43	50	36	49	34	69	40	43	72	527
FEC	43	55	73	59	57	31	30	39	26	17	14	444
EDG. L.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
NICS	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
IE	23	45	65	56	51	33	40	30	24	22	25	414
IEL	88	111	100	66	104	81	84	61	65	60	61	881
IFCH	110	140	156	168	139	117	1	31	97	81	67	1107
IA	71	80	50	51	49	34	30	18	17	21	24	445
IC	38	73	52	28	39	42	31	34	44	25	24	430
IG	79	47	59	47	45	46	43	18	33	34	22	473
FE	133	146	174	165	173	126	117	84	116	88	104	1426
total	1346	1603	1670	1615	1586	1230	923	863	811	770	799	