

**UNESP**  
**Faculdade de Engenharia do Campus de Guaratinguetá**

**Guaratinguetá**  
**2011**

VANESSA CRISTHINA GATTO CHIMENDES

CIÊNCIA E TECNOLOGIA X EMPREENDEDORISMO: DIÁLOGOS  
POSSÍVEIS E NECESSÁRIOS

Tese apresentada à Faculdade de Engenharia  
do Campus de Guaratinguetá, Universidade  
Estadual Paulista, para a obtenção do título  
de Doutor em Engenharia Mecânica na área  
de Transmissão e Conversão de Energia.

Orientador: Prof. Dr. Tomaz Manabu Hashimoto  
Co-Orientador: Prof. Dr. Antônio Jorge Abdalla

Guaratinguetá  
2011

C538c Chimendes, Vanessa Cristhina Gatto  
Ciência e Tecnologia X Empreendedorismo: diálogos possíveis e necessários. / Vanessa Cristhina Gatto Chimendes - Guaratinguetá : [s.n.], 2011.  
248 f.: il.  
Bibliografia: f. 223

Tese (doutorado) – Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Engenharia de Guaratinguetá, 2011.  
Orientador: Prof. Dr. Tomaz Manabu Hashimoto  
Coorientador: Prof. Dr. Antônio Jorge Abdalla

1. Ciência e tecnologia 2. Empreendedorismo I. Título

CDU 5/6

VANESSA CRISTHINA GATTO CHIMENDES

ESTA TESE FOI JULGADA ADEQUADA PARA A OBTENÇÃO DO TÍTULO DE  
"DOUTOR EM ENGENHARIA MECÂNICA"

PROGRAMA: ENGENHARIA MECÂNICA  
ÁREA: MATERIAIS

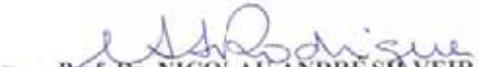
APROVADA EM SUA FORMA FINAL PELO PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO

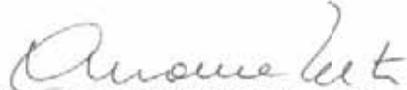
  
Prof. Dr. Marcelo dos Santos Pereira  
Coordenador

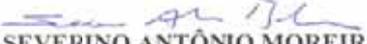
BANCA EXAMINADORA:

  
Prof. Dr. TOMAZ MANABU HASHIMOTO  
Orientador / Unesp-Feg

  
Prof. Dr. HERMAN JACOBUS CORNELIS VOORWALD  
Unesp-Feg

  
Prof. Dr. NICOLAU ANDRÉ SILVEIRA RODRIGUES  
IEAV / ITA

  
Prof. Dr. CARLOS DE MOURA NETO  
ITA

  
Prof. Dr. SEVERINO ANTÔNIO MOREIRA BARBOSA  
FATEC/Guaratinguetá

Março de 2011

## **DADOS CURRICULARES**

### **VANESSA CRISTHINA GATTO CHIMENDES**

NASCIMENTO	02.03.1971 – ARAÇATUBA / SP
FILIAÇÃO	Wilson Carlos Gatto Sônia Maria Gatto
1989/1996	Curso de Graduação em Ciências Econômicas Centro Universitário Toledo – UNITOLEDO Araçatuba /SP
1999/2000	Curso de Especialização em Administração Financeira e Auditoria na Universidade de Taubaté, Universidade de Taubaté/SP.
2002/2003	Curso de Especialização em Gestão da Produção. Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, UNESP – Guaratinguetá / SP.
2005/2007	Curso de Pós – Graduação - Mestrado em Engenharia de Produção na Universidade Federal de Itajubá / MG

A DEUS que sempre esteve presente no momento mais difíceis.

Aos meus pais.

Aos meus avós (*in memoriam*), Silvio e Otília, pela oportunidade de viver, sonhar e realizar.

Aos meus tios, Ruy e Fifa pela presença constante e pelos ensinamentos com muito carinho e dedicação.

Vi, Fran e Douglas pelo amor e carinho.

De modo especial, à minha filha Manuella, que foi a grande incentivadora para que eu continuasse com o trabalho, e ao meu marido Luis Henrique por tudo aquilo que somos e cujo amor e paciência e companheirismo me permitiu a conquista da vitória.

DEDICO ESTA MINHA TESE

## AGRADECIMENTOS

Em primeiro lugar agradeço a Deus, fonte da vida e da graça. Agradeço pela minha vida, minha força, minha família e meus amigos,

ao meu orientador, *Prof. Dr. Tomaz Manabu Hashimoto* e ao meu co-orientador, *Prof. Dr. Antônio Jorge Abdalla* pelo profissionalismo e dedicação constante e firme para conclusão deste trabalho.

ao José e Deborah, por acreditar no meu trabalho, me apoiando, confiando e fornecendo um suporte seguro para que eu pudesse desenvolver este trabalho. Obrigada pela força e presença sempre.

à Sônia e Marcelo por me incentivar e me acompanhar nesta jornada , pela constante presença, força e ensinamentos.

à Cilene que sempre com compreensão e dedicação cuidou do meu maior tesouro (Manu) e de nós com muito carinho.

aos colegas da FATEC em especial Manuela, Alvarenga e Renata, pela compreensão nas momentos de ausências.

em especial a Professora Luciana Novaes Russi pela amizade, carinho e dedicação e apoio fazendo com que esta “travessia” fosse menos difícil.

aos Funcionários da FEG que pela dedicação, presteza e principalmente pela vontade de ajudar,

a todos que contribuíram de forma direta e indireta para a realização desta pesquisa.

“A liberdade humana depende de três verdades fundamentais: aquilo em que acreditamos não é necessariamente verdade, aquilo de que gostamos não é necessariamente bom e todas as questões são passíveis de discussão e reexame. Sem esses elementos e a respectiva crença em sua importância, caminha-se para a injustiça, a força e o totalitarismo”. (Anônimo)

CHIMENDES, V.C.G. **Ciência e Tecnologia X Empreendedorismo: Diálogos possíveis e necessários**. 2011. 248 f. Tese (Doutorado em Engenharia Mecânica) – Faculdade de Engenharia do Campus de Guaratinguetá, Universidade Estadual Paulista, Guaratinguetá, 2011.

## RESUMO

Este trabalho tem por objetivo identificar possíveis causas da lacuna existente entre as pesquisas acadêmicas e a aplicação destas pelas empresas, traduzindo-se em um baixo grau de inovação nos produtos ou serviços prestados de que resulta o pequeno número de patentes concedidas em nosso País. Foi utilizada a técnica de análise de conteúdo para exame dos dados coletados. Dado o grau de subjetividade deste trabalho as hipóteses formuladas não são irrefutáveis, porém a abordagem procura possibilitar que a ciência prospere também através do reconhecimento de seus erros e da adoção de medidas destinadas a eliminá-los. As mudanças tecnológicas tornam a concorrência cada vez mais acirrada em todos os níveis, inclusive entre regiões e países. O conhecimento tornou-se essencial para a geração de riqueza e para a promoção do bem-estar social. A inovação é um dos principais fatores para que o emprego e a empresa não entrem em um estado estacionário rumo à extinção. Fortalecer a capacidade inovadora do País, com a crescente utilização da tecnologia gerada internamente, faz com que a tecnologia, no sentido econômico, seja um bem passível de comercialização. Sabe-se que a produção de conhecimento no Brasil é significativa, porém a transformação desse conhecimento em resultado econômico ainda tem muito que avançar. Além disso, o país investe pouco em P&D (pesquisa e desenvolvimento), se comparado às economias mais desenvolvidas. As principais causas apontadas para esse distanciamento estão relacionadas às diferentes missões da universidade, da empresa e do Estado, à formação dos recursos humanos, à baixa cultura empreendedora e às dificuldades oriundas dos marcos regulatórios, tudo servindo de obstáculo para alavancar o desenvolvimento científico e tecnológico de produtos, processos e serviços.

**Palavras- Chaves:** Ciência e Tecnologia; Inovação, Interação Universidade-Empresa, Governo. Empreendedorismo.

CHIMENDES, V. C. G. **Science and Technology x Entrepreneurship: Dialogues possible and necessary**. 2011. 246 f. Thesis (Doctorate in Mechanical Engineering) - Faculdade de Engenharia do Campus de Guaratinguetá, Universidade Estadual Paulista, Guaratinguetá, 2011.

### **ABSTRACT**

This work aims to identify possible causes of the gap between academic research and its utilization by companies, causing a low degree of innovation in products or services which results in the small number of patents granted in our country. We used the technique of content analysis to examine the data collected. Given the degree of subjectivity of the working hypotheses, they are not irrefutable; however the approach of this work seeks to enable science to prosper also by recognizing its errors and by adopting the necessary steps to eliminate them. Technological changes contribute to the increasingly fierce competition on all levels, including among regions and countries. Knowledge has become essential for generation of wealth and promotion of social welfare. Innovation is a key factor for employment and for companies to avoid a stationary state which would certainly lead to its extinction. Strengthening the innovative capacity of the country, with the increasing use of domestically generated technology, makes the technology an asset which can be marketed in the economic sense. It is known that the knowledge production in Brazil is significant, however transferring that knowledge into economic output still has a long way to go. Moreover, the country invests little in R & D (research and development) compared to more developed economies. The main causes for this detachment are related to the different missions of universities, companies and State, the training of human resources, the low entrepreneurial culture and the difficulties arising from regulatory frameworks, all serving as a barrier to enhance the scientific and technological development of products, procedures and services.

**KEYWORDS** - Science and Technology; Innovation, University-Company Interaction, Government.

## LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1 – O novo mapa no mundo .....	15
FIGURA 2 – Áreas centrais da nova convergência tecnológica .....	37
FIGURA 3 – Organograma MCT .....	41
FIGURA 4 – Recursos por instituição .....	46
FIGURA 5 – Dispêndio nacional em C&T .....	47
FIGURA 6 – Brasil: Pedidos de patentes depositados no INPI .....	54
FIGURA 7 – Sistema de inovação e o alcance das políticas públicas .....	94
FIGURA 8 – Interação Governo-Universidade e Governo-Empresa .....	116
FIGURA 9 – Redes Estaduais de Extensão Tecnológicas .....	116
FIGURA 10 – Cooperação Bilateral .....	117
FIGURA 11 – Cooperação Multilateral .....	117
FIGURA 12 – Número de publicações brasileiras em relação à produção mundial .....	119
FIGURA 13 – Resultado da Lei do Bem .....	123
FIGURA 14 – Consolidação do Sistema Nacional da Ciência, Tecnologia e Inovação .....	130
FIGURA 15 – Estrutura atual do Sistema Nacional de Inovação .....	131
FIGURA 16 – Tripla Hélix 1.....	134
FIGURA 17 – Tripla Hélix 2.....	134
FIGURA 18 – Tripla Hélix 3.....	135
FIGURA 19 – Organizações híbridas e redes trilaterais .....	135
FIGURA 20 – Dispêndios nacionais em P&D .....	156
FIGURA 21 – Comparação PIB.....	157
FIGURA 22 – Esquemas dos canais de ciência e tecnologia.....	179
FIGURA 23 – Modelo Linear de Inovação.....	190
FIGURA 24 – Modelo de Interação em Cadeia .....	191
FIGURA 25 – Circunstâncias em que a empresa foi criada.....	193
FIGURA 26 – Empresas Incubadas .....	195
FIGURA 27 – Empresas Graduadas.....	197
FIGURA 28 – Relação com o Polo Tecnológico .....	198

FIGURA 29 – Local de desenvolvimento tecnológico .....	200
FIGURA 30 – Apoio imprescindível na época da criação.....	205
FIGURA 31 – Parceria com universidades e ou institutos de pesquisa.....	208

## LISTA DE TABELAS

TABELA 1 – Execução Financeira Anual do PADCT-I – Por agências .....	42
TABELA 2 – Número de projetos contratados no PADCT-I – Por subprogramas	43
TABELA 3 – Orçamento e Execução Financeira do PADCT-I .....	43
TABELA 4 – Recursos desembolsados das agencias aos beneficiários .....	44
TABELA 5 – Distribuição Regional dos Projetos e Recursos .....	
.....	45
TABELA 6 – Distribuição de recursos por região .....	46
TABELA 7 – Brasil: Instituições, grupos, pesquisadores e pesquisadores doutores, cadastrados no diretório dos grupos de pesquisa do CNPq 1993/2004 .....	48
TABELA 8 – Artigos brasileiros publicados em periódicos científicos indexados Fonte: CNPq Coordenação geral de indicadores .....	49
TABELA 9 – Brasil: produção científica, segundo meio de divulgação no diretório dos grupos de pesquisa do CNPq, 2000-2008. ....	50
TABELA 10 – Percentual de artigos brasileiros publicados em periódicos científicos: Fonte: CAPES .....	52
TABELA 11 – Sistemas de ensino superior.....	63
TABELA 12 – Indústrias no Brasil em 1889 .....	75
TABELA 13 – Preocupação com aplicabilidade, comercialização e geração de patente.....	159
TABELA 14 – Incentivos aos pesquisadores.....	176

## LISTA DE QUADROS

QUADRO 1 – Nova Economia X Velha Economia .....	17
QUADRO 2 – Cursos de Engenharias no Brasil .....	67
QUADRO 3 – Ação I – Linhas de ação de prioridade da expansão e consolidação do Sistema Nacional de Ciência Tecnologia e Inovação.....	103
QUADRO 4 – Ação II – Linhas prioritárias do programa de inovação tecnológicas nas empresas .....	104
QUADRO 5 – Ação IV – Ações, objetivos e os programas do governo com foco na Ciência, Tecnologia e Inovação para o desenvolvimento social .....	114
QUADRO 6 – Dificuldades apontadas pelos pesquisadores .....	145
QUADRO 7 – Dificuldades, Interesses e Considerações .....	164
QUADRO 8 – Dificuldades dos pesquisadores .....	168
QUADRO 9 – Formação de recursos humanos, consultorias e pesquisas específicas.....	172
QUADRO 10 – Pensamento sobre engenharia .....	174
QUADRO 11 – Depoimentos dos pesquisadores.....	177
QUADRO 12 – Leitura da relação C&T e empreendedorismo .....	180
QUADRO 13 – Atitudes Docentes .....	182
QUADRO 14 – Motivação dos pesquisadores .....	188
QUADRO 15 – Motivos apresentados pelos empresários pesquisados .....	193
QUADRO 16 – Problemas de relacionamento apontados pelos pesquisadores .....	211
QUADRO 17 – Sugestões .....	212

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABDI	- Agência Brasileira de Desenvolvimento Industrial
ANPEI	- Associação Nacional de Pesquisa e Desenvolvimento das Empresas Inovadoras
BIRD	Banco Internacional para Reconstrução e Desenvolvimento
CAPES	- Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior
CCGEE	- Centro de Gestão e Estudos Estratégicos
CCT	- Conselho Nacional de Ciência e Tecnologia
C&T	- Ciência e Tecnologia
CNPq	- Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico
C,T&I	- Ciência Tecnologia e Inovação
FINEP	- Financiadora de Estudos e Projetos
INPE	- Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais
PADCT	- Programa de Apoio de Desenvolvimento Científico e Tecnológico
PITCE	- Política Industrial Tecnológica e de Comércio Exterior
P&D	- Pesquisa e Desenvolvimento
PCT	- Política Científica Tecnológica
MCT	- Ministério da Ciência e Tecnologia
OCDE	- Organisation for Economic Co-operation and Development
OMPI	- Organização Mundial da Propriedade Intelectual
UNESCO	- United Nations Educational , Scientific and Cultural Organization

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO</b> .....	15
1.1 Justificativa e Relevância .....	19
1.2. Objetivo .....	21
<b>2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA</b> .....	22
2.1 Os conceitos de disciplinaridade, multi, inter e transdisciplinaridade .....	22
2.1.1 Multidisciplinaridades: a engenharia como fator de inovação tecnológica ....	24
2.1.2 A inovação e a articulação dos saberes .....	26
2.2 Contextualização .....	27
2.2.1 A importância da ciência e tecnologia no Brasil .....	37
2.2.2 Produção científica e tecnológica no Brasil .....	48
2.3 A universidade.....	55
2.3.1 Um pequeno histórico das universidades no Brasil.....	56
2.3.2 A escola de engenharia .....	65
2.3.2.1 A origem e o currículo: o papel dos engenheiros.....	65
2.3.2.2 Uma nova visão do engenheiro e o ensino da engenharia: necessidades de mudança .....	69
2.4 A indústria .....	73
2.4.1 A importância dos polos e parques tecnológicos .....	89
2.5 O governo .....	93
2.5.1 O papel do Ministério da Ciência e Tecnologia hoje e suas ações.....	98
2.5.1.2 Resultados das ações da ciência e tecnologia.....	113
2.6 Interação Universidade – Empresa e o Sistema Nacional de Inovação .....	124
2.6.1 O triângulo de Sábato e a “Triple Hélix” .....	131
<b>3 METODOLOGIA</b> .....	138
3.1 Organização do instrumental de pesquisa .....	141
<b>4 RESULTADOS E CONCLUSÕES</b> .....	144
4.1 Análise das questões - Pesquisadores.....	144
4.2 Análise das questões - Empresas .....	189
<b>5 CONCLUSÕES</b> .....	215
<b>6 REFERENCIAS</b> .....	223
<b>APÊNDICE A – Questionários</b> .....	247

## 1 INTRODUÇÃO

Na economia globalizada, a chave da competitividade, do progresso e da soberania de uma nação está no novo conceito de crescimento econômico em que o eixo do desenvolvimento foi deslocado dos processos tradicionais de produção para processos de uso intensivo de conhecimento científico e tecnológico.

Ciência e Tecnologia são peças estratégicas da economia global, pois é consenso a associação da tecnologia com o desenvolvimento econômico das nações.

Para Sachs (2000), a economia mundial deixa de ser dividida pelas ideologias e passa a ser dividida pelas tecnologias, conforme apresentado na Figura 1 – o novo mapa do mundo.



Figura 1 – O novo mapa do mundo – By Invitation – The Economist – Abril/2000.

Uma pequena parte do planeta, responsável por cerca de 15% de sua população, fornece quase todas as inovações tecnológicas existentes. Uma segunda parte, que engloba talvez metade da população mundial, está apta a adotar essas tecnologias nas esferas da produção e do consumo. A parcela restante, que cobre por volta de um terço da população mundial, vive tecnologicamente marginalizada – não inova no âmbito doméstico, nem adota tecnologias externas. Essas regiões tecnologicamente excluídas nem sempre reproduzem o traçado das fronteiras nacionais. Elas abrangem áreas como o sul do México, os Países andinos, a maior parte do Brasil tropical, a África Subsaariana tropical e a maior parte da antiga União Soviética. (SACHS, 2000, p. 02)

A partir da Revolução Industrial, o processo econômico moderno adquiriu tonalidades mais fortes, observando mudanças significativas em que conhecimentos

científicos e tecnológicos, postura e gestão exigidas pelos novos processos de industrialização geram um aumento da competitividade e crescimento econômico. (MOTOYAMA, 1994; CASTELLS, 1999; STEFANOVITZ, 2006; TEIXEIRA FILHO, 2006).

As mudanças tecnológicas tornam a concorrência cada vez mais crescente entre as indústrias, empresas, regiões e países.

Com a ciência cada vez mais na esfera direta das forças produtivas cresce a percepção geral de que o conhecimento tornou-se essencial para a geração de riqueza e para a promoção do bem-estar social.

Segundo Kataoka (1986), a inovação tecnológica propriamente dita, somente ocorre quando a tecnologia é transportada para o mercado, dando início ao processo de difusão.

Para Freeman (1982, p.265), “inovação é o processo de tornar oportunidades em novas ideias e colocar estas em prática de uso extensivo”. Não pode ser confundida com invenção.

Inovação é um fenômeno marcadamente socioeconômico, que envolve mudanças e empreendedorismo. E não, como muitos supõem, uma ocorrência de caráter predominantemente técnico e necessariamente decorrente de avanços singulares das ciências experimentais... Um bom cientista é uma pessoa com ideias originais. Um bom engenheiro é uma pessoa que faz um projeto que funciona com a menor quantidade possível de ideias originais (FREEMAN, 1982, p. 267)

Fica difícil imaginar o processo industrial sem Ciência e Tecnologia. A inovação é um dos principais fatores para que o emprego e a empresa não entrem em um estado estacionário rumo à extinção. O fortalecimento da capacidade inovadora do País, com a crescente utilização da tecnologia gerada internamente, faz com que a Tecnologia, no sentido econômico, seja um bem passível de comercialização.

As mudanças que aconteceram com a digitalização da informação deram rumos novos à economia. Essas mudanças são o caminho para uma nova economia baseada em conhecimento. É a nova forma de trabalhar, de fazer negócios, de aprender e até de pensar. É a informação como elemento central da economia, do sucesso dos negócios e do desenvolvimento social em qualquer País. A nova economia é a economia do conhecimento, em que o ativo mais importante das organizações é o capital intelectual do trabalhador (TAPSCOTT, 1997; TAPSCOTT, TICOLL e LOWY, 2000).

O Quadro 1 apresenta um pequeno comparativo entre a nova e a velha economia.

Quadro 1 – Nova Economia x Velha Economia (adaptado de TAPSCOTT, TICOLL e LOWY, 2000)

<b>Aspectos da Velha Economia</b>	<b>Aspectos da Nova Economia</b>
Os mercados se mantêm estáveis. As empresas atuam nacionalmente e são organizadas hierarquicamente.	Os mercados mudam, dinamicamente. As empresas atuam globalmente e precisam organizar-se a si mesmas como redes integradas
A manufatura industrial é caracterizada pela produção em massa. A disponibilidade de capital financeiro e de trabalho determina o crescimento da organização.	A produção flexível e de estrutura maleável caracteriza as novas fábricas. O conhecimento e a inovação criam o crescimento da organização.
O progresso tecnológico é caracterizado pela mecanização e automação.	O progresso tecnológico é caracterizado pela digitalização.
As vantagens competitivas resultam de reduções de custos alcançadas através de aumento da eficiência.	As vantagens competitivas resultam de inovações, redução do tempo de ciclo, melhoria da qualidade e redução de custos.
As despesas com pesquisa e desenvolvimento (P&D) raramente ultrapassam 10% do total dos investimentos.	Pesquisa e desenvolvimento (P&D) constituem o ingrediente essencial do sucesso da organização.

Importante aqui considerar a diferença entre informação e conhecimento. Alves (2001) propõe que o ato de conhecer é fundamentalmente diverso do ato de informar-se. Para o autor, somente o ato de conhecer é que expressa um legítimo ato educacional. Ele afirma que no simples ato de informar-se não é possível qualquer reflexão, qualquer exame da multiplicidade de relações e qualquer acompanhamento das conexões que podem elucidar as relações do universal com o particular, próprias do ato de conhecer. Conhecer implica em pensar e pensar.

Para Alves (2001, p.03), “é dançar com o pensamento, apoiando os pés no texto lido”.

Se ciência e tecnologia – entendidas no sentido amplo – constituem a base de qualquer projeto de nação como elemento básico para o desenvolvimento sustentável é claro que a Universidade ocupa um papel fundamental neste contexto, pois ela é o centro de geração e difusão de conhecimento.

Magnani (2005) afirma que a nova economia exige profissionais e empreendedores que sejam qualificados e, ao mesmo tempo, divulguem seus conhecimentos para a formação de parcerias que desenvolvam novas pesquisas e soluções alternativas para novos produtos e inovação.

A Lei de Diretrizes e Bases do Ministério da Educação e Cultura (1996) em seu capítulo IV, art.43. trata da finalidade da educação superior:

I - estimular a criação cultural e o desenvolvimento do espírito científico e do pensamento reflexivo;

II - formar diplomados nas diferentes áreas de conhecimento, aptos para a inserção em setores profissionais e para a participação no desenvolvimento da sociedade brasileira, e colaborar na sua formação contínua;

III - incentivar o trabalho de pesquisa e investigação científica, visando o desenvolvimento da ciência e da tecnologia e da criação e difusão da cultura, e, desse modo, desenvolver o entendimento do homem e do meio em que vive;

IV - promover a divulgação de conhecimentos culturais, científicos e técnicos que constituem patrimônio da humanidade e comunicar o saber através do ensino, de publicações ou de outras formas de comunicação;

V - suscitar o desejo permanente de aperfeiçoamento cultural e profissional e possibilitar a correspondente concretização, integrando os conhecimentos que vão sendo adquiridos numa estrutura intelectual sistematizadora do conhecimento de cada geração;

VI - estimular o conhecimento dos problemas do mundo presente, em particular os nacionais e regionais, prestar serviços especializados à comunidade e estabelecer com esta uma relação de reciprocidade;

VII - promover a extensão, aberta à participação da população, visando à difusão das conquistas e benefícios resultantes da criação cultural e da pesquisa científica e tecnológica geradas na instituição.

A Universidade cumpre seu papel preconizado no Art. 43º da Lei de Diretrizes e Bases?

Sabe-se que a produção de conhecimento no Brasil é relevante, porém a transformação desse conhecimento em resultado econômico ainda tem muito a avançar. Além disso, o País investe pouco em Pesquisa e Desenvolvimento (P&D) se comparado às economias mais desenvolvidas.

Os dados da CAPES indicam que o Brasil é o 13º colocado entre os maiores produtores de conhecimento. O Brasil alcançou esta posição, em termos de produção científica, em 2008 – quando então ultrapassou a Rússia (15ª) e a Holanda (14ª). De 19.436 artigos publicados em 2007, essa produção subiu para 30.451 publicações em 2008. Estados Unidos, China, Alemanha, Japão e Inglaterra são os cinco primeiros colocados, seguidos da França, Canadá, Itália, Espanha, Índia, Austrália e Coreia do Sul. Não é um mau resultado, considerando-se que o País conta com um sistema educacional historicamente deficiente.

No entanto, segundo a ANPEI (2010), o Brasil, em 2009, era responsável por apenas 0,3% das patentes internacionais registradas. O registro de patentes é considerado como um índice de desenvolvimento tecnológico e de pesquisa dos Países. No ranking de países que mais registram patentes, entre 2005 e 2009, o Brasil subiu da 27ª posição para a 24ª posição. Há cinco anos, o Brasil registrava 270 patentes. Em 2009, esse número chegou a 480, superando Irlanda, África do Sul e Nova Zelândia. Apesar do avanço, o Brasil ainda está distante de outras economias. Só a China registrou em 2009 mais de 7,9 mil patentes e já superou França e Reino Unido em inovação. Hoje, a China é a quinta economia mais inovadora do mundo. Entre 2008 e 2009 os chineses aumentaram os registros em 29,7%. Uma de suas empresas, a Huawei Technologies, é a segunda maior responsável por patentes no mundo.

O Brasil ainda está longe de figurar entre os líderes mundiais em pesquisa e inovação tecnológica. O número de projetos inscritos no País é bem inferior ao de economias desenvolvidas como Alemanha, Japão e também ao de nações em desenvolvimento como a China.

### 1.1 Justificativa e Relevância

Os indicadores de patentes, juntamente com outros indicadores de ciência e tecnologia, contribuem para o entendimento do sistema de inovação e dos fatores que sustentam o crescimento econômico.

Porto (2000) afirma que a relação entre empresas, universidades e institutos de pesquisa, por meio de formação de alianças de cooperação, viabiliza o processo de criação, aceleração e desenvolvimento de novas tecnologias. A pesquisa aplicada e o desenvolvimento, que levam à inovação tecnológica e ao aumento da competitividade, precisam ocorrer dentro das universidades, em parcerias com empresas e empreendedores, construindo-se uma estratégia nacional de inovação.

Seria fundamental conseguir traduzir os resultados da produção científica em inovações tecnológicas, pois é a inovação tecnológica que gera riqueza. Para isso, parece importante, como uma estratégia, aumentar o número de pesquisadores nas empresas, como preconiza a Lei da Inovação de 2005. No entanto, segundo o relatório da UNESCO sobre ciência, de 2010, no Brasil apenas 38% dos pesquisadores estão no setor privado, isto é, 1,3 pesquisadores para cada mil componentes da força de trabalho, contra 5,53 na Espanha e 9,17 na Coreia do Sul.

É necessário, portanto, estabelecer uma cultura de Ciência Tecnologia e Inovação no Brasil. Para isso, é imprescindível que o poder público e a comunidade científica entendam porque todos os esforços, incentivos e políticas científicas adotadas não foram capazes de mostrar resultados satisfatórios.

Esta tese assume o pressuposto de que, no Brasil, existe uma lacuna entre a produção científica e a geração de patentes e inovações. A identificação de possíveis causas da lacuna existente foi feita através de uma pesquisa de campo, com entrevistas estruturadas, com dois dos agentes envolvidos: pesquisadores e empresários.

A pesquisa de campo foi feita buscando respostas para as seguintes questões:

- Existe uma distância entre pesquisa e desenvolvimento tecnológico?
- Qual o relacionamento das empresas com as universidades?
- Quais as características, pensamentos e preocupações dos pesquisadores brasileiros com relação à questão?
- Quais as políticas de governo para que o País passe a competir mundialmente, oferecendo produtos de qualidade internacional?

## 1.2 Objetivo

Identificar possíveis causas da lacuna existente entre produção científica (e as inovações que esta produção acarreta) e a geração de patentes. Com base nesses dados, propor a construção de uma ponte que auxilie no estabelecimento de diálogos possíveis e necessários entre a comunidade científica, de um lado, e o empreendedorismo, do outro.

## 2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

### 2.1 Os Conceitos de Disciplinaridade, Multidisciplinaridade, Interdisciplinaridade e Transdisciplinaridade.

Há um constante desafio na era da informação, do conhecimento e da velocidade.

Novos contextos sociais demandam novas habilidades e as várias formas das relações sociais assustam os mais conservadores. Dessa forma, novos modos de pensar e novas maneiras de fazer e sentir fazem com que os conceitos apresentados ajudem na compreensão das análises das partes e nas análises do todo, não esquecendo que tudo está interagindo em todos os planos.

Conforme afirma Nicolescu (1999), a pesquisa disciplinar diz respeito, no máximo, a um único e mesmo nível de realidade, na maioria dos casos, a fragmentos.

Para Japiassu (1976), a disciplinaridade é a exploração científica e especializada de determinado domínio homogêneo de estudo. Um conjunto sistemático e organizado de conhecimentos com características próprias em seus planos de ensino, de formação, dos métodos e das matérias.

O autor, a partir desse conceito, define a multidisciplinaridade como uma gama de disciplinas propostas simultaneamente, mas sem fazer aparecer diretamente as relações que podem existir entre elas. É um tipo de sistema de um só nível e de objetivos múltiplos; não há nenhuma cooperação entre as disciplinas, isto se resumiria a um conjunto de disciplinas a serem trabalhadas simultaneamente, sem que as relações entre as partes sejam explícitas por meio de objetivos pedagógicos claros e bem definidos.

Pensando na interdisciplinaridade, ainda, o mesmo autor a define como a descrição geral que envolve uma axiomática comum a um grupo de disciplinas conexas e definidas em um nível hierárquico imediatamente superior, o que introduz a noção de finalidade. É um tipo de sistema de dois níveis e de objetivos múltiplos com a coordenação procedendo de nível superior.

Para Nicolescu (1999) e Maheu (s/d), a interdisciplinaridade diz respeito à transferência de métodos de uma disciplina para outra, com objetivos pedagógicos

comuns, já que as disciplinas não podem ser consideradas como ilhas isoladas num arquipélago perdido. Pode-se distinguir três graus de interdisciplinaridade:

a) um grau de aplicação. Exemplo: os métodos da física nuclear transferidos para a medicina levam ao aparecimento de novos tratamentos para o câncer;

b) um grau epistemológico. Exemplo: a transferência de métodos da lógica formal para o campo do direito produz análises interessantes na epistemologia do direito;

c) um grau de geração de novas disciplinas. Exemplo: a transferência dos métodos da matemática para o campo da física gerou a física matemática; os da física de partículas para a astrofísica, a cosmologia quântica; os da matemática para os fenômenos meteorológicos ou para os da bolsa, a teoria do caos; os da informática para a arte, a arte informática.

A interdisciplinaridade ultrapassa as disciplinas, mas sua finalidade também permanece inscrita na pesquisa disciplinar nessa perspectiva, a unidades do saber que se realizam na especificidade de cada uma das disciplinas:

... a transdisciplinaridade, como o prefixo “trans” indica, diz respeito aquilo que está ao mesmo tempo entre as disciplinas, através das diferentes disciplinas e além de qualquer disciplina. Seu objetivo é a compreensão do mundo presente, para o qual um dos imperativos é a unidade do conhecimento. (NICOLESCU, 1999, p.46)

Neste sentido, as pesquisas disciplinares, multidisciplinares, interdisciplinares e transdisciplinares não são antagônicas, mas complementares.

Já Caon (1998) afirma que a transdisciplinaridade é um “de acordo”, um desafio colocado pelo interesse de uma equipe de profissionais que estão reunidos pela metáfora proposta por uma situação de transdisciplinaridade, na qual cada pesquisador problematiza os conceitos de diferentes campos. Os dispositivos utilizados para equacionar o problema são mais importantes do que a sua solução. Isto é, vários olhares por meio de dispositivos práticos e teóricos.

Pode-se concluir, a partir da reflexão de Menezes e Vaccari (2005), que a transdisciplinaridade deve perpassar a nossa formação e a nossa atitude enquanto

formadores. Corresponde a uma reforma de pensamento e não apenas a uma reforma estrutural e institucional.

Para os autores, é certo que não se pretende quebrar a ideia de disciplinaridade. É importante manter a estrutura de uma disciplina com o seu objeto, como categoria que organiza o conhecimento científico. O que não se pode admitir é o isolamento da totalidade de um ramo do conhecimento. E é isso o que ocorre quando determinados programas de pós-graduação recusam profissionais graduados em outras áreas, como que se apropriando daquela esfera do saber. A circulação de ideias e conceitos entre disciplinas distintas permite a evolução do conhecimento.

Segundo Morin (1999), é impossível criar uma ciência unitária do homem, é importante que cada disciplina estabeleça conexões de forma a não reduzir a noção mais genuína que se possa estabelecer a respeito desse homem. Trata-se de reconhecer a interdisciplinaridade existente entre as ciências.

### 2.1.1 Multidisciplinaridade: a engenharia como fator de inovação tecnológica

Temas complexos, pesquisa e inovação no mundo contemporâneo, cada vez mais, demandam diferentes olhares, uma visão articulada do conhecimento. Requerem uma abordagem no campo multidisciplinar, inter, transdisciplinar. Essa forma de pensar modifica os princípios cartesianos da fragmentação.

Muitas descobertas e inovações que fazem parte do mundo contemporâneo não teriam acontecido sem essa nova ótica.

“A disciplinaridade, a pluridisciplinaridade, a interdisciplinaridade e a transdisciplinaridade são as quatro flechas de um único e mesmo arco: o do conhecimento” (NICOLESCU, 1999, p.03).

Para Hoff *et al.* (2007), as novas fronteiras com que a ciência se depara indicam que o conhecimento específico, sozinho, não é suficiente para entender a complexidade dos fenômenos estudados. Para os autores a necessidade de desenvolver novos paradigmas e métodos, essencial para assegurar o rigor e a confiabilidade do

conhecimento gerado, exigirá a renúncia de paradigmas e métodos já consolidados nos diversos campos disciplinares, bem como a constituição de equipes multidisciplinares.

O estudo e o conhecimento de várias disciplinas possibilitam a superação dos limites impostos pela própria ciência.

Na busca por respostas relativas à falta de unidade do conhecimento, a necessidade de ligar as diversas disciplinas gerou o surgimento da *pluridisciplinaridade*, que é o estudo de uma dada disciplina na visão de outras, e da *interdisciplinaridade*, em que se transferem os métodos adotados por uma disciplina à outra. Essa é a visão do físico, teórico do *Centre National de la Recherche Scientifique* – CNRS, Fundador e Presidente do *Centre International de Recherches et d'Etudes Transdisciplinaires* – CIRET, Basarab Nicolescu.

Para Nicolescu (1999), a cultura transdisciplinar sustenta-se em quatro pilares de um novo tipo de educação:

1) *aprender a conhecer* – significa ter o entendimento do espírito científico numa distinção clara do real e do ilusório, com valorização das indagações constantes e da qualidade do procedimento científico como, também, ser capaz de estabelecer correlações entre os diversos saberes e significados;

2) *aprender a fazer* – denota a flexibilidade diante das intensas mudanças ocorridas, na busca por uma maior criatividade no campo profissional de forma a estruturá-lo de acordo com as potencialidades interiores e necessidades externas;

3) *aprender a viver em conjunto* – respeitando a coletividade e as normas que permeiam as relações de forma efetiva por meio da validação da experiência interior de cada ser e do reconhecimento de si mesmo na face do outro; e

4) *aprender a ser* – a dimensão transpessoal é valorizada de modo a descobrir a harmonia ou a desarmonia entre nossa vida individual e nossa vida social, em constantes indagações acerca dos nossos condicionamentos, respeitando aquilo que liga o sujeito e o objeto.

Nicolescu (1999) afirma que existe uma necessidade indispensável de pontes entre as diferentes disciplinas, o que foi traduzido pelo surgimento, na metade do século XX, da pluridisciplinaridade e da interdisciplinaridade.

Segundo Antônio (2002), a transdisciplinaridade é um modo de conhecer e de conhecer o conhecimento. Um modo de pensar e de pensar o pensamento. Recusa a separação rígida dos saberes e os especialismos cegos. Religa o que o pensamento cartesiano separou e os mecanicismos dilaceraram.

Com essas considerações, pode-se afirmar que a construção do conhecimento hoje exige uma nova postura do pesquisador, uma visão mais ampla e sistêmica, com a interação das diversas áreas do conhecimento, tanto na ampliação quanto no aprofundamento ao tratar de estudos complexos.

Para Carlos Nobre, pesquisador do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE) e coordenador de investigação na CAPES, a pesquisa do futuro é inerentemente multidisciplinar e interdisciplinar (VIEIRA, 2008)<sup>1</sup>.

#### 2.1.2 A inovação e a articulação dos saberes

A busca de uma nova percepção de mundo, a partir de uma nova ótica, depende das transformações ocorridas no mundo e dos processos ainda em transformação. Estas transformações dependem da conscientização dos homens, da complexidade do novo mundo e da perspectiva do novo conhecimento. Esse novo saber utiliza-se de vários conceitos, de pensamentos complexos e de várias disciplinas como possíveis caminhos de busca.

Para Morin (2000), existe uma inadequação cada vez maior e mais grave entre os saberes separados, fragmentados e compartimentados entre disciplinas. O autor afirma que realidades ou problemas cada vez mais polidisciplinares, transversais, multidimensionais, transnacionais, globais e planetários tornam-se imperceptíveis às interações e retroações entre partes e todo, às entidades multidimensionais e aos problemas essenciais. Sendo assim, a hiperespecialização impede de se ver o global, bem como o essencial.

Para Morin (2006), a educação necessita de uma reforma. A educação do futuro necessita resgatar o que é o ser humano e quais as qualidades, características, ações que lhe conferem essa condição. O autor questiona os estudos cada vez mais isolados,

---

<sup>1</sup> Entrevista concedida ao Boletim da UFMG - Nº 1581 - Ano 33 - 10.9.2007

mais específicos e particulares. Com isso, ficam para trás as análises das influências que os problemas sofreram anteriormente, ficando isolados e não solucionados. Os especialistas deixam de ver o todo e as relações existentes neste todo. Assim, a visão e a razão tornam-se fragmentadas, criando verdades ilusórias, não reais.

Esse retalhamento impede a complexidade de fato, pois os componentes constituem um todo na interdependência das partes e do interativo.

Para Coelho (2003), não há dúvida de que este é o grande problema do Ensino e da Pesquisa em nossos dias: o do conhecimento a ser descoberto, não mais isolado como algo em si, mas em suas complexas relações com o contexto a que pertence.

Com essa visão, a inovação e a busca por mudanças precisam ser incorporadas, também, pelos processos educacionais, demandando atualizações constantes por parte dos professores/pesquisadores, que devem sempre estar situados em todos os contextos da sociedade e esferas da vida humana, já que tudo no universo se relaciona.

## 2.2 Contextualização

Buscar as razões que determinam o crescimento econômico é um desafio já antigo, principalmente quando se trata do Brasil, país que apresenta algumas características como a passividade no aprendizado tecnológico, um fosso entre ciência & tecnologia e empreendedores nacionais, e uma grande dependência das tecnologias de países com indústrias de alta tecnologia.

A importância deste tema concentra-se nos escritos de pensadores como Adam Smith que já no século XVIII se preocupava com a relação entre acumulação de capital e tecnologia de manufatura, estudando os conceitos relacionados à mudança tecnológica, divisão do trabalho, crescimento da produção e a competição. Outros autores contribuíram para a compreensão dos modos de produção e a relação econômica, tais como Marx (1867), Schumpeter (1911) e também Keynes (1935), que se preocupavam com as respectivas teorias do desenvolvimento econômico em que a tecnologia é um dos fatores internos deste processo.

Para Marx (1867), o materialismo histórico pretendia explicar o desenvolvimento das sociedades por meio dos fatos materiais essencialmente técnicos, econômicos e

sociais. O homem constitui-se a partir de seu próprio trabalho, e sua sociedade constitui-se a partir de suas condições materiais de produção, que dependem das forças produtivas, do modo de produção e dos fatores naturais. É a relação homem – natureza – cultura. Os aspectos mais relevantes do pensamento marxista são: a relação trabalho/capital, a mais valia em que o operário produz mais para o seu patrão do que o seu próprio custo para a sociedade. Para Marx as mudanças sociais são todas materialistas, isto é, elas pertencem às dimensões da cultura, da tecnologia, da economia, das relações de produção e dos conflitos de classe. Conforme a tecnologia ia se desenvolvendo dentro do contexto histórico, as mudanças na tecnologia conduziram a mudança na organização social, nas crenças e nos valores.

Para Schumpeter (1911), o motor do desenvolvimento econômico é o papel da tecnologia na sociedade. A questão é que as inovações transformadoras não podem ser previstas. Schumpeter procura estabelecer de onde vêm as inovações, quem as produz e como são inseridas na atividade econômica. Embora os desejos e necessidades dos consumidores sejam elementos importantes no processo de inovação e difusão da tecnologia, ele descarta a hipótese de que a origem da inovação esteja baseada nos desejos e necessidades dos consumidores. Para o autor, a inovação é vista como o conjunto de “novas combinações”:

- **Introdução de um novo bem:** um bem com que os consumidores ainda não estejam familiarizados.
- **Introdução de um novo método de produção:** um método que ainda não tenha sido testado na indústria de transformação ou que de algum modo precisa ser baseado em uma descoberta cientificamente nova, e pode consistir também em uma maneira nova de manejar comercialmente uma mercadoria.
- **Abertura de um novo mercado:** um mercado ainda não explorado por um ramo particular da indústria de transformação do país, quer esse mercado tenha existido antes ou não.
- **Conquista de uma nova fonte de matéria prima ou de bens semimanufaturados:** independentemente do fato de que essa fonte já tenha existido ou teve de ser criada.

- **Estabelecimento de uma nova organização de qualquer indústria:** criação de um monopólio ou fragmentação de um monopólio já existente.

O que é importante destacar nesse contexto do pensamento de Schumpeter é a sua contribuição à ênfase atribuída ao empreendedor e, em especial, às inovações tecnológicas.

Keynes (1935) publicou em 1933 a Teoria Geral do Emprego, do Juro e da Moeda, desenvolvendo a teoria de um novo modelo econômico, onde o papel do Estado era fundamental para o desenvolvimento econômico das nações. Seu trabalho é uma crítica das escolas econômicas. Para ele não é o aumento ou a queda de salário que determina a maior ou menor ocupação da mão de obra, mas sim o nível de produção que os empresários tenham decidido alcançar. Ele mostrou a importância da análise global – a macroeconomia.

Considerando o avanço tecnológico como uma das variáveis para o aumento da produtividade e do trabalho, estudiosos como Solow (1957) e Denison (1962) deram uma atenção especial a esse mecanismo no desenvolvimento de economias que tenham sofrido recentemente um processo de industrialização.

Para Solow (1957), o progresso tecnológico foi o maior responsável pelo crescimento da economia norte-americana. Sem o progresso tecnológico não há crescimento sustentado.

O Relatório Brundtland "O Nosso Futuro Comum", publicado pela *World Commission on Environment and Development*, uma comissão das Nações Unidas, define crescimento sustentável, como:

O desenvolvimento que procura satisfazer as necessidades da geração atual, sem comprometer a capacidade das gerações futuras de satisfazerem as suas próprias necessidades, significa possibilitar que as pessoas, agora e no futuro, atinjam um nível satisfatório de desenvolvimento social e econômico e de realização humana e cultural, fazendo, ao mesmo tempo, um uso razoável dos recursos da terra e preservando as espécies e os habitats naturais. (ONU, 1987; p.42)

Já Denison (1962), em um estudo empírico, também sobre a economia norte-americana, conclui que uma substancial parte do avanço tecnológico e,

consequentemente, da produtividade, seria explicada por melhorias na qualidade da força de trabalho em termos de qualificação e conhecimentos.

Assim, para que a industrialização proporcione competitividade é necessário investir em educação e estrutura. Este investimento permite superar atrasos e independência dos países pobres ou em desenvolvimento fazendo com que estes se organizem segundo regras que não são ditadas pelas nações mais desenvolvidas.

A educação já foi apontada por vários estudiosos (RAUPP, 2007; SILVA, 2000, PAULA E ALVES, 2001; CRESTANA, 2008) como uma saída para tal problema. A educação é direito básico de todos os cidadãos, é a base da atividade humana e é fundamental no caminho para a superação das crises econômicas mundiais.

Considerada a educação como denominador comum, ela é essencial para entender a superação e o atraso social econômico. É um poderoso catalisador para o desenvolvimento social, cultural, político e econômico. É o caminho para soluções que permitam o desenvolvimento equitativo e sustentável de um mundo globalizado.

A educação de qualidade, acessível a todos, é um processo de longa duração. O conhecimento deve ser visto como ponto central para possibilitar o surgimento de novas estruturas econômicas e sociais. Ciência e educação são as principais alavancas do progresso econômico.

A diferença entre os países é, então, demonstrada pelas diferenças na produtividade total dos fatores de produção, associada com o progresso tecnológico.

Adotar tecnologias já existentes também tem um custo: o desenvolvimento da capacidade de absorver a tecnologia e o aprendizado.

O sucesso das empresas e o nível de desenvolvimento das nações, são fatores muito dependentes da forma como se produz e como se utilizam os conhecimentos científicos tecnológicos e o processo de inovação.

Os Tigres Asiáticos – Hong Kong, Cingapura, Coréia do Sul e Taiwan – deram um salto muito claro em relação a essa questão, as atividades intensivas em conhecimento dinamizaram e elevaram a produtividade do trabalho, aumentando a quantidade de bens e serviços, gerando novos produtos.

A Organização Mundial da Propriedade Intelectual (OMPI) divulgou, em 2006, dados afirmando que há mais de 5,4 milhões de patentes em vigor no mundo. Em

apenas um ano são apresentados 1,6 milhões de pedidos para patentear novos produtos, dos quais a metade vem do nordeste da Ásia.

Investimentos em ciência e tecnologia e inovação são elementos-chave para o desempenho econômico, para o bem estar social dos países e para a competitividade industrial. Um aumento no número de pedidos de patentes é um claro reflexo do crescimento da economia mundial. (OCDE, 2002; OMPI, 2006)

Nesse contexto, pesquisa & desenvolvimento e educação superior, fortalecimento da produção e difusão científico–tecnológica tornaram-se cruciais para o crescimento sustentado das nações.

É válido afirmar que:

A relação entre o ritmo do progresso técnico e a qualidade da intervenção humana torna-se, então, cada vez mais evidente, assim como a necessidade de formar agentes econômicos aptos a utilizar novas tecnologias e que revelem um comportamento inovador. Requerem-se novas aptidões e os sistemas educativos devem dar respostas a esta necessidade, não só assegurando os anos de escolarização ou de formação profissionais estritamente necessários, mas formando cientistas, inovadores e Quadros técnicos de alto nível. (DELORS, 1999, p.71)

Para Delors (1999), Leite e Campanário (1995), a qualificação de recursos humanos, em todos os níveis, torna-se o principal fator de garantia de qualidade. As tecnologias (nanotecnologia, microeletrônica, novos materiais etc.) estão presentes em todo o sistema produtivo, gerando novos processos e produtos. As tecnologias alimentam uma rápida especialização produtiva, fazendo surgir novas formas de cooperação e de divisão do trabalho. A rapidez das alterações tecnológicas, tanto das empresas como dos Países, faz com que a mão-de-obra seja qualitativamente flexível. Com essas mudanças, as competências e as necessidades de desenvolvimento de formação estão articuladas com o “saber” e com o “saber fazer” mais atualizados. É fundamental a formar pessoas capazes de produzir inovação, de evoluir, de se adaptar a um mundo em rápida mudança e de dominar as transformações.

Segundo Delors (1999), para integrar a aprendizagem da ciência e da técnica na educação para todos é preciso acabar com o desnível em matéria de ensino científico e tecnológico entre os Países desenvolvidos e os em desenvolvimento.

Delors (1999) ainda afirma que devido à inovação e ao progresso tecnológico, as economias exigirão cada vez mais profissionais competentes, habilitados com estudo

de nível superior. Para o autor são as universidades que reúnem um conjunto de funções tradicionais associadas ao progresso e à transmissão do saber: pesquisa, inovação, ensino e formação e uma educação permanente.

Na maior parte do século XIX, a Inglaterra exibia um crescimento acima da média dos Países desenvolvidos. Estados Unidos e Alemanha conseguiram reduzir essa distância com o desenvolvimento de fortes políticas industriais orientadas para o futuro. O resultado nos EUA foi a produção em massa, com ganhos diferenciados de escala, e na Alemanha foram as atividades sistemáticas de pesquisa e desenvolvimento e o surgimento da indústria química.

Nas economias mais recentes, o Japão do pós-guerra recuperou-se com inovações organizacionais e tecnológicas, mostrando alta competência em transformar conhecimentos, gerados no país e em qualquer país do mundo, em bens e produtos.

Nos tempos atuais, a Índia e a China tiveram um aumento exponencial de registro de patentes por meio do processo de engenharia reversa e com geração de inovações incrementais.

Após estas considerações, é possível concluir que não existe uma única receita, mas se percebe que o conhecimento acumulado é a base do desenvolvimento tecnológico, que resultará em um crescimento econômico para o futuro.

Para Rodrigues (2006), no novo contexto econômico mundial, um grupo cada vez maior de países passou a colocar a produção de conhecimento e a inovação tecnológica no centro de sua política de desenvolvimento. Eles colocam o conhecimento como elemento central da nova estrutura econômica e a inovação como principal veículo da transformação de conhecimento em valor para as sociedades.

Por outro lado, é evidente que só a ciência e a tecnologia não garantem o desenvolvimento pleno de uma nação. Por isso, os Países têm enfrentado grandes desafios relacionados com contínuas e profundas transformações sociais que, via de regra, alteram hábitos, valores e tradições. Os novos conhecimentos científicos e tecnológicos, a sua rápida difusão na sociedade e o uso pelo setor produtivo provocam enormes impactos.

O processo de inovação tecnológica é um fenômeno vivido pelas sociedades contemporâneas, com impacto no próprio paradigma sociocultural associado a uma

transformação do padrão de acumulação capitalista. Uma economia capitalista em seu melhor momento, pode ser vista como uma máquina de produzir crescimento econômico, mas esse crescimento é fonte geradora de profundos contrastes e disparidades estruturais que marcam a vida das pessoas e dos países de modo acentuado. (ROCHA e FERREIRA, 2001; ARBIX, 2007)

Ao longo da jornada de formação profissional, o ensino superior pode ser considerado como um dos motores do desenvolvimento e criador de conhecimentos. Neste ambiente é o instrumento principal da transmissão da ciência acumulada pela humanidade.

Assim, com a qualidade de centros de pesquisa e criação do saber as universidades podem ajudar a resolver os problemas sociais e aqueles associados ao desenvolvimento econômico e tecnológico. Isto porque o conjunto “ciência, tecnologia e inovação” é o motor da competição, do desenvolvimento econômico, uma ferramenta fundamental para avaliar e monitorar as potencialidades de diferentes áreas permitindo identificar atividades e projetos que possam auxiliar também nas decisões estratégicas dos gestores.

Rodrigues, Barbosa e Gonçalves Neto (2006) afirmam que a capacidade tecnológica das empresas de um país é o recurso-chave da força competitiva, com a crença de que a construção dessas capacidades só é possível por meio de uma orquestração em nível nacional, formando o que se vem chamando de “tecnonacionalismo”.

Para Luz e Santos (2007), o Brasil é um País em “desenvolvimento perpétuo”, ou seja, uma nação que, tendo deixado o ciclo da economia primária, pautado pela exploração agrícola e mineral, não se inseriu totalmente nas grandes aplicações tecnológicas e no alinhamento da sociedade em torno das indústrias de ponta. A tecnologia tem um papel fundamental:

Em qualquer setor da economia, o que alavanca a competitividade das empresas é a tecnologia. Sem isso, não adianta gestão profissional, nem foco, nem volume de produção. É a tecnologia que reduz os custos, aumentando a qualidade e a produtividade, colocando os produtos ao alcance do gosto e do bolso do consumidor dentro e fora do País. (RODRIGUES, 2007, p.01)

A inserção de uma dinâmica tecnológica é essencial para a criação de produtos e processos inovadores. Deste modo, é importante que o Sistema Nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação (C,T&I) contribua de maneira mais decisiva para aumentar a competitividade das empresas brasileiras e promover o desenvolvimento econômico e social.

Dados mostram a necessidade de o Brasil ingressar, urgentemente, em um processo irreversível e autossustentável de desenvolvimento científico e tecnológico e de desenvolvimento social, pois o crescimento econômico depende disso:

As bases para o desenvolvimento soberano e sustentável de um País não são apenas aquelas que prevaleciam até meados do século passado, riquezas naturais, extensão territorial, ou até mesmo a capacidade militar. Desenvolvidos são os Países que detêm conhecimento técnico-científico e, portanto, a capacidade de decidir sobre o seu destino. Aos demais, resta o papel de fornecedores de matérias-primas e de mercados importadores de produtos de maior valor agregado, condenados ao subdesenvolvimento... (REZENDE, 2005)

Também, e não menos importante, o País deve ingressar em um processo irreversível de desenvolvimento humano, cultural e pedagógico, pois o homem, pelo seu trabalho, produz transformação materiais, simbólicas e psicossociais no meio físico e social em que está inserido.

Para Demo (2000), a sociedade do conhecimento é uma das marcas mais profundas da atual sociedade e é capaz de influenciar o rumo da própria história. Em termos de política social, o conhecimento passa a ser visto como uma vantagem comparativa mais decisiva.

Para Rodrigues, Barbosa e Gonçalves Neto (2006), o Brasil, até 1990, já havia construído um sistema nacional de Ciência Tecnologia e Inovação razoavelmente sofisticado se comparado a outros Países da América Latina, porém incompleto. Um robusto sistema universitário e de pós-graduação e um conjunto respeitável de instituições de pesquisa, algumas de prestígio internacional, constituíam os elos fortes desse sistema. Graças aos investimentos sistemáticos na pós-graduação e na pesquisa, a produção científica brasileira havia ampliado, significativamente, sua presença no cenário internacional.

Sergio Machado Rezende, ex-ministro da ciência e tecnologia, em depoimento para o jornal Folha de São Paulo, em 19 de novembro de 2005, afirmou que:

É imperativo superar o velho tempo, em que programas e projetos de pesquisa guardavam distância das empresas privadas e avançar na articulação do novo tempo – a integração de cientistas, pesquisadores e empresários. Este esforço é essencial para a criação de produtos e processos inovadores, de modo que o Sistema Nacional de C,T&I contribua de maneira mais decisiva para aumentar a competitividade das empresas brasileiras e promover o desenvolvimento econômico e social. (REZENDE, 2005)

Sendo assim, pode-se reconhecer a importância de um processo de construção de uma comunidade científico-tecnológica inserida em um contexto político, tendo como direcionamento os esforços para a geração de empresas e indústrias de base tecnológica no País.

Como já dito anteriormente, ciência, pesquisa e tecnologia trazem consigo novos empreendimentos, descobertas científicas, investidores à procura de novos negócios, geração de emprego, desenvolvimento, tanto regional como federal, e a palavra principal é educação.

A educação, em polos de inovação como os países desenvolvidos e industrializados, promove, além do avanço nas condições de vida dos trabalhadores, um círculo virtuoso do conhecimento.

Portanto, para que seja desenvolvido um sistema efetivamente nacional de ciência, tecnologia e inovação é necessária a ampliação e a consolidação de um sistema expressivo e efetivo de locais que possam reunir empresas intensivas em conhecimento ou de bases tecnológicas, universidades e/ou instituições de pesquisa.

Em qualquer sociedade o ensino superior é a alavanca do desenvolvimento econômico. Também assume o papel de instrumento de produção de experiência cultural e científica.

Ciência e Tecnologia são ferramentas essenciais na grande busca do desenvolvimento e do progresso de um País. Os avanços da C&T são necessários ao progresso social e estão presentes na política científica e tecnológica (PCT) das sociedades.

A Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico – OCDE (1999), aponta importantes tendências mundiais no que tange às políticas científicas, tecnológicas e de inovação:

- ampliação dos recursos públicos destinados ao financiamento da inovação e às atividades de P&D;
- definição de setores e áreas prioritárias para investimento público em C&T, principalmente para as áreas industriais de rápido crescimento, tais como comunicação e informação, biotecnologia e nanotecnologia;
- reformulação das universidades e organizações públicas de pesquisa, com o propósito de assegurar maior flexibilidade e autonomia na aplicação de recursos financeiros e humanos, bem como transparência, governança e implementação de critérios de avaliação de desempenho;
- estímulo aos investimentos em inovação e em P&D, mediante a adoção de tratamento fiscal mais favorável para as empresas inovadoras e a criação de programas governamentais de financiamento para as áreas tecnológicas específicas do setor industrial, em particular, àquelas de tecnologias de ponta;
- promoção das pequenas e microempresas e das atividades empresariais dos pesquisadores, concedendo apoio à criação de pequenas empresas inovadoras, de alto conteúdo tecnológico, por meio de *spin-off*, facilitando ainda a comercialização de pesquisa pública;
- criação de programas de incentivo às parcerias e cooperações entre empresas, organismos públicos de pesquisa, universidades e demais atores dos sistemas nacionais de inovação, mediante a criação de centros de excelência;
- crescente colaboração internacional em pesquisa científica e tecnológica, mediante acordos bilaterais e multilaterais que se traduzem em financiamento conjunto de laboratórios de pesquisa, com o objetivo de promover avanços na capacitação em C&T e facilitar o acesso, sobretudo, das pequenas empresas às novas tecnologias;
- introdução de mecanismos de avaliação formal para as políticas industrial e de C&T.

Se essas são as tendências consideradas pela OCDE, o que realmente está ocorrendo no Brasil, para que ele não perca, mais uma vez, a oportunidade de competir mundialmente?

### 2.2.1 A Importância da Ciência e Tecnologia no Brasil

Chamar a atenção para a importância da C&T, conhecer o impacto das pesquisas científicas e tecnológicas e suas aplicações e discutir os resultados são pontos fundamentais para o desenvolvimento de uma nação.

A ciência e a tecnologia passam por uma nova revolução. Segundo Cavalheiro, (2008) essa nova revolução, intitulada Convergência Tecnológica, foi tratada no simpósio “*Converging Technologies for Improving Human Performance*”, realizado em 2001, financiado pela *National Science Foundation* dos Estados Unidos da América e organizado por Mihail C. Roco e William S. Bainbridge.

Esta convergência tecnológica, como mostra a Figura 2, refere-se à combinação sinérgica de quatro grandes áreas do conhecimento: a Nanotecnologia, a Biotecnologia, as Tecnologias da Informação e da Comunicação e as Ciências Cognitivas (Neurociências), campos que vêm se desenvolvendo com grande velocidade nas últimas décadas.

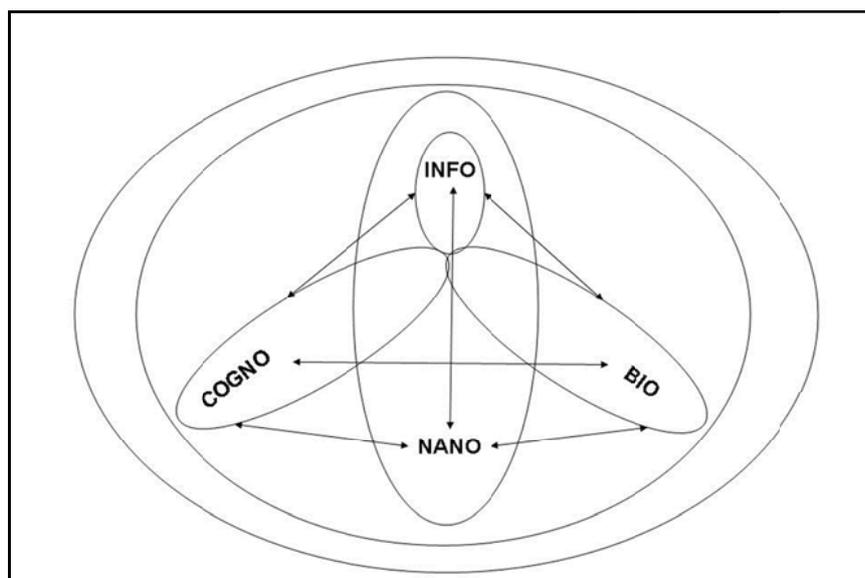


Figura 2 - Áreas centrais da nova convergência tecnológica. Fonte: Cavalheiro (2008)

Gibbons (1994) afirma que a base material das sociedades vai sendo remodelada por transformações econômicas, políticas, sociais, culturais e institucionais, a partir de estratégias de desenvolvimento e acumulação de conhecimento e capital que contêm, em seu cerne, processos de geração e de difusão de novos conhecimentos.

Com o objetivo de contextualizar a ciência e sua história no País, é feita a seguir uma breve discussão da origem e a evolução da ciência e tecnologia, importante para explicar a evolução do processo no Brasil. É interessante voltar um pouco no tempo para melhor compreender, analisar e justificar o papel dos institutos, universidades e agências de fomento como mecanismo de incentivo e avanço da C&T.

Para Schwartzann (1979), algumas variáveis ameaçaram o progresso científico nacional, tais como: mentalidades imaturas, diletantes, falta de espírito de equipe e cooperação, o tradicionalismo do ensino secundário, proliferação de escolas de filosofia sem os necessários cuidados pela qualidade de ensino. Para o autor, essas dificuldades seriam bem maiores do que se supunha, tanto no Brasil como em Países que após a Segunda Guerra Mundial tentaram ingressar no mundo das ciências modernas, onde o fantasma da estagnação e da involução começou a se fazer presente. Houve quem visse nesse contexto, segundo o autor, que o desenvolvimento da ciência nacional é a verdadeira base sobre a qual o desenvolvimento econômico e social deveria ser construído.

Para Azevedo (1955), nos Países subdesenvolvidos, é comum observar que por interesses econômicos e políticos cientistas sem experiência na administração da ciência são capazes de desperdiçar orçamentos por anos a fio em projetos completamente irrealistas, simplesmente por decisões sem planejamento.

Conforme Dantes (1980), foi pela atuação dos institutos, e não das universidades, que a moderna concepção de pesquisa experimental se desenvolveu no Brasil.

Para Ferri e Motoyama (1980), a primeira geração de pesquisadores brasileiros com a moderna concepção de pesquisa experimental deu-se dentro dos laboratórios dos institutos de pesquisas subordinados diretamente a administração pública.

A documentação sobre as instituições científicas se encontra bastante dispersa. A organização do trabalho científico no Brasil é representada pelos institutos que precederam o aparecimento das universidades no País.

Os autores fizeram um levantamento e seguindo uma ordem cronológica apresentaram as seguintes instituições:

- Museu Nacional (1818) – primeiro instituto de pesquisa em ciências naturais, aqui incluída a participação dos jardins botânicos e dos museus estaduais surgidos no período republicano com o objetivo de propagar conhecimento e estudos das ciências naturais que podem ser empregados em benefício do comércio, da indústria e das artes.
- Instituto de Ciências Biológicas – fim do século XIX e início século XX. Difundiram um novo modelo de instituição científico bastante influenciado pelo desenvolvimento da microbiologia.
- Instituto Agrônomo de Campinas (1887) e Instituto de Pesquisa Tecnológica de São Paulo (1899) – atividades que acompanhavam de perto a modernização da economia do País.

Dedijer (1963) destaca a necessidade de atenção especial para a política científica:

... A política científica deve ser uma parte tão importante de desenvolvimento nacional quanto a política econômica e educacional, e talvez mais importante que políticas na área externa, militar, etc. Negligenciar o desenvolvimento planejado e vigoroso da pesquisa nacional coloca em perigo todo o processo de desenvolvimento.... Praticamente, cada decisão em qualquer campo de interesse nacional, seja na melhora da balança comercial ou no desenvolvimento comunitário, requer não somente tecnologia mas também conhecimento científico produzido por pesquisa realizada no meio ambiente local. Cada aspecto da política de desenvolvimento depende de pesquisa realizada no País... (DEDIJER, 1963, p.146)

O Brasil possui atualmente um sistema de C&T composto por diversas agências governamentais, tais como Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), Financiadora de Estudos e Projetos (FINEP), Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), fundações estaduais, entre outras, além de universidades públicas e privadas, os institutos de pesquisa do governo federal, centros de pesquisas em empresas estatais, centros de pesquisas vinculados às Forças Armadas, os institutos e centros de pesquisa vinculados a vários governos estaduais e alguns centros de pesquisa do setor privado.

A partir de 1975, o Ministério do Planejamento era responsável por conduzir as ações do Sistema Nacional do Desenvolvimento Científico e Tecnológico no País. O

órgão responsável era o Conselho Nacional de Pesquisa, hoje Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico – CNPq. O Ministério do Planejamento em 1984, por meio das principais agências de fomento do País - CNPq, Financiadora de Estudos e Projetos - FINEP, Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - CAPES e Secretaria de Tecnologia Industrial, criou um programa nacional como uma das primeiras tentativas de integrar as ações nacionais de C&T, surgindo o Programa de Apoio ao Desenvolvimento Científico e Tecnológico - PADCT, com o objetivo de testar metodologias de planejamento, avaliação e execução de projetos e como um instrumento complementar à política de fomento à C&T, constituindo uma fonte significativa de recursos para o fomento à pesquisa em C&T.

Começava a nascer a ideia da criação de um ministério que se ocupasse especificamente das ações de C&T.

Em 1985, foi criado o Ministério da Ciência e Tecnologia (MCT), com o objetivo de expressar a importância política desse segmento, atendendo a um antigo anseio da comunidade científica e tecnológica nacional

Em janeiro de 1989, ocorreu a fusão do Ministério da Ciência e Tecnologia com o Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio. Em março de 1989, o governo cria a Secretaria Especial da Ciência e Tecnologia, que passou a ser o órgão central do governo federal para os assuntos da área.

O Ministério da Ciência e Tecnologia foi recriado por outra medida provisória e, em 1990, foi extinto, mais uma vez, e implantando-se a Secretaria da Ciência e Tecnologia, ligada à Presidência da República.

Em 1992, com uma nova medida provisória foi criado o MCT. Em 1996 ocorreu a criação do Conselho Nacional de Ciência e Tecnologia (CCT), que é o “órgão de assessoramento superior do Presidente da República para a formulação e implementação da política nacional de desenvolvimento científico e tecnológico”.

Atualmente o MCT conta com 14 unidades de pesquisa, cinco agências e quatro unidades de pesquisa para organizações social.

São áreas de competência do MCT: o patrimônio científico e tecnológico e seu desenvolvimento, a política de Cooperação e Intercâmbio que tem relação com esse patrimônio, a definição da política nacional de ciência e tecnologia e inovação, da

política nacional de informática, da política nacional de pesquisa, desenvolvimento, produção e aplicação de novos materiais e serviços de alta tecnologia; e a coordenação de políticas setoriais.

O MCT atual está estruturado conforme o organograma apresentado na Figura 3.



10.

Teixeira e Rappel (1991) afirmam que, no período 1982/83, várias agências governamentais com representação nas subcomissões do CCT – Conselho Científico e Tecnológico – do CNPq constataram lacunas no desenvolvimento de diversos setores prioritários de C&T nacionais, tanto na base institucional e de infraestrutura física, como à disponibilidade imediata de recursos. Para os autores, os setores e áreas prioritárias identificadas como carentes de esforços e de suporte concentrado eram: química e engenharia química, biotecnologia, geociências e tecnologia mineral e tecnologia básica. As lacunas comuns a todos os setores e áreas do conhecimento, foram: educação científica, informação de C&T, insumos para P&D, instrumentação científica, manutenção de equipamentos de pesquisa, política e administração de C&T.

Para tentar diminuir estas decorrências, o governo federal propôs a criação do Programa de Apoio ao Desenvolvimento Científico e Tecnológico (PADCT) como citado anteriormente.

Este programa tinha como objetivo o aumento quantitativo do apoio financeiro à pesquisa, com a introdução de novos critérios, mecanismos e procedimentos indutivos de apoio em áreas definidas como prioritárias. O programa é fruto de acordos de empréstimo entre o Governo Brasileiro e o Banco Mundial. Foram três parcelas de empréstimos que aconteceram respectivamente, em 9 de julho de 1985 (Loan 2489/BR), 15 de fevereiro de 1991 (Loan 3269/BR) e 17 de março de 1998 (Loan 4266/BR).

O programa passou por três fases. O PADCT I tinha como objetivo ampliar, melhorar e consolidar a competência técnico-científica nacional no âmbito de universidades, centros de pesquisas e empresas.

Silva Jr.(2002) afirma que foram investidos US\$172 milhões, dos quais US\$ 72 milhões de empréstimo do BIRD – Banco Internacional para Reconstrução e Desenvolvimento e US\$ 100 milhões de contrapartida brasileira abrangendo cerca de 2.700 projetos de pesquisas básicas e aplicadas, desenvolvidas nas principais instituições brasileiras.

As Tabelas 1, 2, e 3 apresentam os resultados do PADCT I.

Tabela 1 - Execução Financeira Anual do PADCT-I - Por Agências - US milhões. Fonte: MCT/SE/PADCT – MIS (1) inclui 1984 (2) inclui recursos do PADCT-I liberados em 1991 (3) inclui as despesas operacionais.

Agências	1985(1)	1986	1987	1988	1989	1990 (2)	TOTAL
CAPES	1,65	5,34	4,70	3,69	3,14	3,13	21,65
CNPq	1,07	2,03	3,85	5,88	2,89	6,74	22,46
FINEP (3)	3,36	11,05	8,58	12,18	13,01	48,37	96,55
STI	2,13	1,82	2,37	2,07	2,78	5,26	16,43
Despesas Administrativas	2,00	0,84	1,92	2,34	2,39	5,80	15,29
<b>TOTAL</b>	<b>10,21</b>	<b>21,08</b>	<b>21,42</b>	<b>26,16</b>	<b>24,21</b>	<b>69,30</b>	<b>172,38</b>

Tabela 2 - Número de Projetos Contratados no PADCT-I Por Subprogramas. Fonte: MCT/SE/PADCT – MIS (1) INCLUI 1984 (2) INCLUI 1991.

<b>Subprograma</b>	<b>1985(1)</b>	<b>1986</b>	<b>1987</b>	<b>1988</b>	<b>1989</b>	<b>1990 (2)</b>	<b>TOTAL</b>
Química e Engenharia	66	82	155	75	32	40	<b>450</b>
Tecnologia Industrial Básica	7	8	14	10	10	38	<b>87</b>
Educação para Ciência	63	104	115	38	31	12	<b>363</b>
Instrumentação	35	53	38	19	33	103	<b>281</b>
Biotecnologia	60	80	75	30	32	5	<b>282</b>
Provimentos de Insumos	7	165	31	1	61	24	<b>289</b>
Geociência e Tecnologia Mineral	40	109	86	50	48	60	<b>393</b>
Manutenção	24	25	57	14	34	41	<b>195</b>
Planejamento e Gestão de C&T	37	32	8	3	11	21	<b>112</b>
Informação em C&T	18	6	3	8	0	0	<b>35</b>
<b>TOTAL ANUAL</b>	<b>357</b>	<b>664</b>	<b>582</b>	<b>248</b>	<b>292</b>	<b>344</b>	<b>2.487</b>

Tabela 3 - Orçamento e Execução Financeira do PADCT-I - Por Subprogramas e Fontes de Recursos (US\$ mil correntes). Fonte: MCT/SE/PADCT – MIS.

<b>Subprograma</b>	<b>ORÇAMENTO</b>			<b>EXECUÇÃO</b>		
	<b>País</b>	<b>Exterior</b>	<b>Total</b>	<b>País</b>	<b>Exterior</b>	<b>Total</b>
Química e Engenharia	18.082	16.200	34.282	16.926	15.943	<b>32.869</b>
Tecnologia Industrial Básica	17.082	9.250	26.332	13.443	8.872	<b>22.315</b>
Educação para Ciência	10.690	2.050	12.740	9.886	2.085	<b>11.971</b>
Instrumentação	12.860	4.470	17.330	12.474	4.345	<b>16.819</b>
Biotecnologia	10.741	11.960	22.701	11.879	12.467	<b>24.346</b>
Provimentos de Insumos	1.536	2.174	3.710	2.344	2.701	<b>5.045</b>
Geociência e Tecnologia Mineral	13.926	10.370	24.296	12.291	10.382	<b>22.673</b>
Manutenção	3.570	3.300	6.870	3.272	2.921	<b>6.193</b>
Planejamento e Gestão de C&T	1.904	470	2.374	1.481	490	<b>1.971</b>
Informação em C&T	1.092	350	1.442	904	303	<b>1.207</b>
Programa de Emergência	4.128	6.186	10.314	4.128	5.118	<b>9.246</b>
Disp. Adicionais de Importação.	7.000	0	7.000	5.188	0	<b>5.188</b>
Administração do Programa	4.389	4.680	9.069	7.858	4.680	<b>12.537</b>
<b>TOTAL ANUAL</b>	<b>107.000</b>	<b>71.460</b>	<b>178.460</b>	<b>102.073</b>	<b>70.307</b>	<b>172.380</b>

A Fase II, também chamada de PADCT II, teve início em 1991, com a incorporação de questões como a da inovação tecnológica, iniciada em 1990. Em relação à Política Industrial e de Comércio Exterior e à Política de Informática, foram introduzidos também dois novos subprogramas – o de novos materiais e o de ciências ambientais – áreas que adquiriram relevância nos últimos anos por sua importância estratégica para o desenvolvimento social e econômico do País.

Para Silva Jr. (2002), o desenvolvimento científico e tecnológico enquanto subprograma era orientado para o fortalecimento de áreas do conhecimento em

química e engenharia química, geociências e tecnologia mineral, biotecnologia, instrumentação, educação para ciência, novos materiais e ciências ambientais.

O PADCT-II teve duração de cinco anos (1991 a 1996), com um orçamento de US\$ 290 milhões, sendo US\$ 140 milhões de recursos de empréstimo e US\$ 150 milhões de contrapartida nacional. Segundo informações do MCT, até dezembro de 1997, US\$ 296,1 milhões foram comprometidos, dos quais US\$ 176,9 milhões para gastos locais e US\$ 119,2 milhões para gastos externos.

De um total de 1.816 projetos desenvolvidos em 350 instituições brasileiras, 80% dos projetos foram executados em instituições localizadas nas regiões Sul e Sudeste, correspondendo a 82% dos recursos desembolsados.

A Tabela 4 apresenta os recursos desembolsados das agências de fomentos aos beneficiários entre 1991 e 1996. A Tabela 5 apresenta a distribuição regional dos projetos e recursos.

Tabela 4 – Recursos desembolsados das agências aos beneficiários 1991/96. Fonte: MCT (2009)

Subprograma	Recursos Desembolsados (em US\$ mil)		
	Local	Externo	Total
QEQ	29.759	22.707	52.466
GTM	20.703	16.950	37.653
SBIO	18.700	22.561	41.261
SINST	12.580	5.357	17.937
SPEC	21.058	3.251	24.309
ICT	3.872	1.471	5.343
PGCT	6.019	488	6.507
TIB	20.387	11.505	31.892
SPM	5.850	2.776	8.626
SPIN	1.608	1.000	2.608
SNM	12.458	24.083	36.541
CIAMB	8.500	5.344	13.844
STUDY B1	400	52	452
STUDY B2	1.664	0	1.664
ADM.	12.233	569	12.802
<b>TOTAL</b>	<b>175.791</b>	<b>118.114</b>	<b>293.905</b>

Tabela 5 – Distribuição Regional dos Projetos e Recursos. Fonte: MCT (2009)

<b>Região</b>	<b>Número de Projetos</b>	<b>Local</b>	<b>Externo</b>	<b>Total</b>	<b>%</b>
NORTE	48	3.570	1.206	4.776	1,7
NORDESTE	177	15.611	8.683	24.294	8,6
CENTRO-OESTE	134	14.611	6.376	20.987	7,5
SUDESTE	1.135	101.943	84.606	186.549	66,4
SUL	317	27.823	16.672	44.495	15,8
<b>TOTAL</b>	<b>1.811</b>	<b>163.558</b>	<b>117.543</b>	<b>281.101</b>	<b>100,0</b>

A terceira fase, do PADCT III teve como objetivo consolidar os objetivos propostos no PADCT II. Seu maior desafio era o exercício de mecanismos que permitissem a difusão e a transferência de tecnologia do setor acadêmico para o setor industrial e a implementação de instrumentos adequados de interação entre os dois setores, tanto em nível nacional como internacional. Para atingir o objetivo proposto, o programa tinha de otimizar suas ações, descentralizando-as, visando possibilitar maior agilidade e interação com outros programas de C&T, em níveis federal e estadual. Seus objetivos básicos eram:

- contribuir para a criação de ambiente propício à cooperação entre o setor privado e o setor governamental;
- capacitar capital humano para atender às necessidades dos setores acadêmico e produtivo, na aplicação mais efetiva de conhecimento científico e tecnológico em áreas de relevância selecionadas para o desenvolvimento nacional; e
- contribuir para o melhor desempenho global do setor de Ciência e Tecnologia.

O orçamento previsto foi de US\$ 310 milhões entre o Governo Brasileiro e o Banco Mundial e incluiu também US\$ 50 milhões providos pelo setor privado, totalizando US\$ 360 milhões.

Silva Jr.(2002) afirma que a maior parte dos investimentos realizados beneficiou projetos da área de ciências exatas e da terra. A região Sudeste concentra 57% dos recursos demandados, sendo que a região Norte demandou menos de 1% dos recursos para a aquisição de itens voltados para a pesquisa.

Oitenta e seis instituições solicitaram recursos. Apenas dez delas concentraram a utilização de 56% dos recursos executados no programa, como mostra a Figura 4.



Figura 4 – Recursos por Instituições. Fonte: CGEE – Centro de Gestão e Estudos Estratégicos – Ciência, Tecnologia e Inovação – Agosto/2002.

Os subprogramas de Biotecnologia e Química e Engenharia Química alocaram juntos 41% dos recursos disponíveis.

Dos US\$ 360 milhões previstos no orçamento, US\$ 147 milhões foram destinados ao componente de ciência e tecnologia que abriga o maior dos subprogramas, sendo que do montante total, US\$ 41 milhões foram executados, conforme mostra a Tabela 6 que apresenta a distribuição dos recursos por região.

Tabela 6 – Distribuição de recursos por região. Fonte: CGEE – Centro de Gestão e Estudos Estratégicos – Ciência, Tecnologia e Inovação – Agosto/2002.

Região	Valor (US\$)
Centro Oeste	4.516.053,00
Norte	83.178,00
Nordeste	3.528.760,00
Sul	9.662.804,00
Sudeste	23.487.782,00
<b>TOTAL</b>	<b>41.279.027,00</b>

A maioria dos investimentos em ciência e tecnologia que sustenta a pesquisa científica é proveniente das agências governamentais. Os recursos estatais são praticamente a única fonte. No Brasil, recursos de empresas do setor privado são quase inexistentes, mesmo porque o retorno é de longo prazo e arriscado, principalmente

quando se trata de pesquisa básica. O que se tem por tradição no País é que as pesquisas básicas são praticamente todas desenvolvidas nas universidades, enquanto as pesquisas aplicadas têm alguma participação das empresas, mas ainda incipiente.

A Figura 5 apresenta os números de investimentos em ciência e tecnologia de 2000 a 2008.

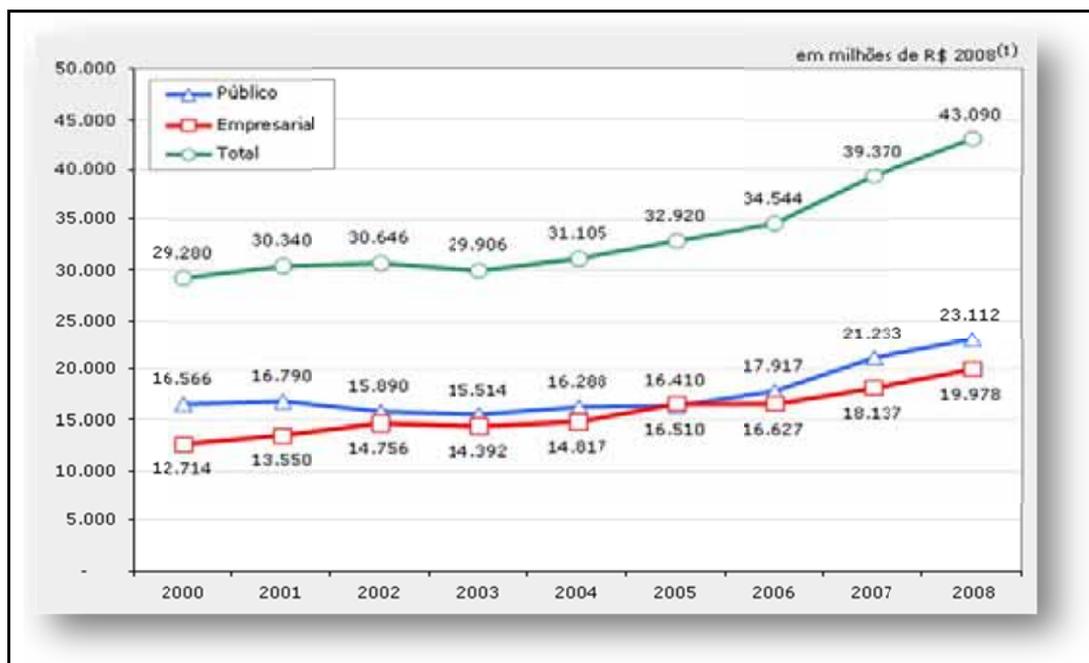


Figura 5 - Dispêndio nacional em ciência e tecnologia (C&T) em valores deflacionados, total e por setor, 2000-2008. Fonte: MCT, 2010.

Os números da Figura 5 demonstram a inconsistência quanto ao financiamento da pesquisa no País. Consta-se que a empresa está investindo quase tanto quanto o governo. O investimento de ambos, governo e empresa, é acanhado.

Como já analisado, a alavanca do crescimento econômico está associado ao papel do conhecimento e da tecnologia. E a contribuição do desempenho da produção, distribuição estimula o crescimento social. Portanto, a pesquisa científica tem um papel fundamental nesse cenário e o custo da produção do conhecimento é dever do Estado.

O Brasil não possui uma cultura de desenvolvimento científico e tecnológico. Até 1945 era inexistente o projeto de industrialização no País. O descompasso da política industrial com a política de desenvolvimento tecnológico e a desconexão da infraestrutura de ciência e tecnologia com o setor produtivo comprometem não apenas

a capacidade produtiva, mas também a formação de recursos humanos e os investimentos do setor privado em pesquisa e desenvolvimento científico e tecnológico. (CASSIOLATO *et al.* 1996, SUZIGAN e VILLELA, 1997).

## 2.2.2 Produção Científica e Tecnológica no Brasil

A globalização não se concentra apenas em capital, comércio e produção, mas também em empresas prestadoras de serviço e principalmente na geração e transferência de conhecimento. Isto faz com que, cada vez mais, a educação tenha a missão precípua de formar recursos humanos, não como um produto, mas sim como um processo em que o objetivo seja desenhar novas mentalidades e novas visões em que o uso, o domínio e a aplicação dos conhecimentos estejam voltados para o desenvolvimento científico, tecnológico, econômico e social.

A produção científica necessita ser de domínio público. Só assim esse conhecimento será disseminado na sociedade, alavancando o crescimento e desenvolvimento de tecnologias que sejam exportadas e permitam a execução deste conhecimento.

Para o Ministério da Ciência e da Tecnologia (2006), uma significativa tendência de crescimento é observada no aumento do número de instituições, grupos de pesquisa, pesquisadores e doutores, conforme apresentado na Tabela 7.

Tabela 7 – Brasil: Instituições, grupos, pesquisadores e pesquisadores doutores, cadastrados no Diretório dos Grupos de Pesquisa do CNPq, 1993/2008. Fonte: CNPq.

<b>Diretório dos Grupos de Pesquisa do CNPq</b>								
<b>Principais dimensões</b>	1993	1995	1997	2000	2002	2004	2006	2008
<b>Instituições</b>	99	158	181	224	268	335	403	422
<b>Grupos</b>	4.402	7.271	8.632	11.760	15.158	19.470	21.024	22.797
<b>Pesquisadores (P)</b>	21.541	26.779	33.980	48.781	56.891	77.649	90.320	104.018
<b>Pesquisadores doutores (D)</b>	10.994	14.308	18.724	27.662	34.349	47.973	57.586	66.785
<b>(D) / (P) em %</b>	51	53	55	57	60	62	64	

Nota: - parcela significativa de tendência de crescimento observada nos números absolutos, principalmente até 2000, decorre do aumento da taxa de cobertura do levantamento.

Nas últimas décadas o Brasil vem conquistando seu espaço no cenário mundial de produção de conhecimento, em termos de artigos publicados em periódicos especializados, mas a transferência de conhecimentos para o setor produtivo é diminuta. Parece claro que a política do Estado deve ser mais agressiva.

A Tabela 8 permite comparar quantitativamente a produção acadêmica do Brasil, em relação à América Latina e ao Mundo, segundo a indexação de publicações em periódicos científicos feita pela Thomson/ISI, 1981-2009.

Tabela 8 – Artigos brasileiros publicados em periódicos científicos indexados. Fonte: Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), elaborada por Coordenação-Geral de Indicadores – ASCAV/SEXEC – Ministério da Ciência e Tecnologia. Atualizada em 12/11/2010.

Ano	Brasil	América Latina	Mundo	% do Brasil em relação à América Latina	% do Brasil em relação ao Mundo
1981	1.949	5.687	456.289	34,27	0,43
1982	2.257	6.360	473.650	35,49	0,48
1983	2.325	6.671	484.736	34,85	0,48
1984	2.439	6.768	484.991	36,04	0,50
1985	2.409	7.119	516.918	33,84	0,47
1986	2.575	7.673	531.890	33,56	0,48
1987	2.624	8.037	528.134	32,65	0,50
1988	2.844	8.294	549.760	34,29	0,52
1989	3.163	9.028	570.841	35,04	0,55
1990	3.640	9.910	588.328	36,73	0,62
1991	4.009	10.479	605.248	38,26	0,66
1992	4.737	11.896	642.974	39,82	0,74
1993	4.669	12.210	644.877	38,24	0,72
1994	5.210	13.571	682.832	38,39	0,76
1995	6.038	15.437	716.142	39,11	0,84
1996	6.626	16.878	730.143	39,26	0,91
1997	7.331	18.678	730.793	39,25	1,00
1998	8.858	21.157	763.772	41,87	1,16
1999	10.073	23.505	778.478	42,85	1,29
2000	10.521	24.529	777.827	42,89	1,35
2001	11.581	26.478	796.862	43,74	1,45
2002	12.929	28.620	797.668	45,17	1,62
2003	14.288	31.591	875.756	45,23	1,63
2004	14.995	31.655	854.703	47,37	1,75
2005	17.714	37.250	982.533	47,55	1,80
2006	19.294	38.743	983.424	49,80	1,96
2007	19.510	39.367	981.932	49,56	1,99
2008	30.422	55.757	1.158.057	54,56	2,63
2009	32.100	58.985	1.191.707	54,42	2,69

De acordo com os últimos dados compilados, de 2009, a produção científica brasileira naquele ano representou 2,69% do total de 1.191.707 artigos publicados em todas as 10.500 revistas analisadas. Em 1990, o Brasil tinha apenas 0,6% da produção mundial.

Sendo assim, pode-se reconhecer a importância de um processo de construção de uma comunidade científico-tecnológica inserida em um contexto político tendo como direcionamento os esforços para a geração de empresas e indústrias de base tecnológica no País.

A Tabela 9 mostra a produção científica no Brasil entre 2000 e 2008, segundo meio de divulgação do CNPq.

Tabela 9 – Brasil: Produção científica, segundo meio de divulgação no diretório dos grupos de pesquisa do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), 2000-2008. Fonte: Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico – Diretório dos Grupos de Pesquisa no Brasil – 2000 a 2002, Censos 2004, 2003 a 2004, Censos 2006 e 2005 a 2008 Censos 2008. Elaborado por Coordenação-Geral de Indicadores – ASCAV/SEXEC – Ministério da Ciência e Tecnologia. Atualizado em 10/09/2009.

Ano	Total de autores	Artigos especializados			Livros e capítulos de livro		Outras publicações <sup>(3)</sup>
		Circulação nacional <sup>(1)</sup>	Circulação internacional <sup>(2)</sup>	Em anais	Livros	Capítulos de livros	
Pesquisadores							
2000	53.519	44.579	24.171	55.717	4.004	16.036	30.841
2001	54.686	46.634	26.910	58.916	4.401	17.836	32.946
2002	54.428	50.408	29.271	65.752	4.544	18.761	36.562
2003	66.051	54.072	38.298	75.415	5.026	23.008	58.956
2004	66.600	56.543	42.472	83.425	5.339	24.858	65.024
2005	73.028	63.333	46.839	90.962	5.788	28.598	80.828
2006	71.733	65.214	51.328	91.853	6.120	34.572	82.666
2007	69.908	67.440	52.948	89.210	5.640	32.333	93.462
2008	63.898	60.578	55.127	76.639	5.993	34.133	91.740
Estudantes							
2000	21.776	5.678	1.486	9.559	383	1.137	5.009
2001	27.396	7.314	2.149	13.413	509	1.594	6.708
2002	32.753	9.856	3.386	18.050	560	2.116	9.885
2003	39.611	10.548	4.621	20.425	653	2.613	17.802
2004	47.256	13.623	6.691	27.315	791	3.496	24.146
2005	39.605	12.255	5.936	23.554	741	3.348	25.551
2006	39.665	13.955	8.023	25.383	833	4.513	26.939
2007	37.683	15.564	10.112	25.822	777	4.850	30.441
2008	32.133	14.233	11.789	21.693	873	5.505	28.728

**Nota(s):** 1) publicados em português, em revistas técnico-científicas e periódicos especializados (inclui aqueles sem informação sobre o idioma); 2) publicados em outro idioma que não o português, em revistas técnico-científicas em periódicos especializados; 3) Texto em jornais ou revistas (magazines) e demais tipos de produção bibliográfica (partitura musical, tradução, etc.).

Os indicadores de produção científica considerados pelo Ministério da Ciência e Tecnologia materializam-se em uma publicação ou uma patente. A produção bibliográfica é considerada como um dos indicadores da produção científica nacional.

O MCT considera que a produção bibliográfica nacional não se limita aos artigos que foram publicados em periódicos científicos indexados nas bases de dados do *Institute for Scientific Information (ISI)*. Parte substancial dos artigos produzidos no País é publicada em periódicos não indexados nessa base ou assumem outros formatos que não o de artigos.

Para o Ministério da Ciência e Tecnologia, frequentemente, esses dados são analisados comparativamente com os da produção técnica, permitindo avaliar, entre outros pontos, a capacidade de o País apropriar-se do conhecimento científico de que dispõe transformando-o em avanços tecnológicos.

As informações disponíveis no Diretório dos Grupos de Pesquisa no Brasil, do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), permitem contabilizar os seguintes tipos de produção bibliográfica:

- artigos completos publicados em português em revistas técnico-científicas ou periódicos de circulação nacional e em periódicos em outras línguas, que não o português, em revistas técnico-científicas ou periódicos de circulação internacional;
- trabalhos completos publicados em anais de eventos científicos, tecnológicos e artísticos;
- livros ou capítulos de livros;
- texto em jornais ou revistas (magazines), livro organizado ou edição e demais tipos de produção bibliográfica (partitura musical, tradução, etc.);
- resumos de trabalhos publicados em revistas técnico-científicas e periódicos especializados; e resumos de trabalhos publicados em Anais de eventos científicos, tecnológicos e artísticos.

É importante considerar que pode existir dupla contagem nas produções realizadas em coautoria por pesquisadores e/ou estudantes participantes do Diretório, conforme afirma o relator da pesquisa.

Os dados da CAPES indicam que, de 2007 a 2008, a produção científica brasileira cresceu 56 %. No aspecto quantitativo, o Brasil foi o país que mais cresceu na lista das 20 nações com mais artigos publicados em periódicos científicos indexados pelo ISI. Em 2008, 30.145 artigos de instituições brasileiras foram aceitos nessas publicações. Em 2007, esse número era de 19.436.

A Tabela 10 mostra a produção de artigos brasileiros publicados em periódicos científicos internacionais indexados, em relação ao mundo, por área do conhecimento entre 2007 /2009.

Tabela 10 – Percentual de artigos brasileiros publicados em periódicos científicos. Fonte: Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES). Elaboração: Coordenação-Geral de Indicadores – ASCAV/SEXEC – Ministério da Ciência e Tecnologia. Atualizado em 12/11/2010.

Grande área do conhecimento	% do Brasil em relação ao mundo		
	2007	2008	2009
Ciências Agrárias	4,07	9,59	9,89
Ciências dos Animais/Plantas	4,85	6,37	7,04
Farmacologia e Toxicologia	3,10	3,43	3,96
Microbiologia	3,21	3,55	3,32
Ciências Sociais em geral	0,97	3,03	3,31
Ecologia/Meio Ambiente	2,71	2,89	3,01
Biologia e Bioquímica	2,16	2,56	2,82
Neurociências e C. Comportamentais.	2,49	2,62	2,80
Clínica Médica	1,77	2,60	2,71
Imunologia	2,54	2,40	2,29
Biologia Molecular/Genética	1,76	2,46	2,27
Física	2,12	2,35	2,03
Química	1,75	1,95	1,95
Ciências Espaciais	2,20	2,16	1,89
Matemática	1,70	1,81	1,81
Multidisciplinar	0,89	1,77	1,76
Ciência dos Materiais	1,51	1,63	1,75
Geociências	1,39	1,56	1,67
Engenharia	1,40	1,60	1,50
Psicologia/Psiquiatria	0,88	1,53	1,46
Ciência da Computação	1,25	1,40	1,23
Economia e Negócios	0,51	0,70	0,86

O levantamento indica ainda que a produção científica do País é mais forte em áreas como pesquisas agrícolas e ciências naturais.

Para Luz e Santos (2007), é importante ressaltar a maneira pela qual o Brasil está estimando os resultados de investimentos em Ciência e Tecnologia. Eles consideram que avaliar a qualidade e a quantidade do trabalho científico pelo número de trabalhos produzidos publicados e referenciados é insuficiente uma vez que transformam os professores, cientistas ou pesquisadores, em produtores apenas de trabalhos. Os mesmos autores acentuam:

É fácil notar que um “produtor profissional de *papers*”, o que seria natural, pois será este o critério segundo o qual será julgado, por meio de adequadas alianças ou por uma divisão do trabalho entre seus orientados, posto que professores os têm, mas não necessariamente os cientistas e os pesquisadores, e com outros grupos de pesquisadores co-autores, conseguirão produzir anualmente dezenas de trabalhos, referenciando-os mutuamente, sem que haja correspondente relevância científica ou tecnológica ou, mesmo, comercial, resultando em inovações viáveis, o que, via de regra, só poderão ser estimadas décadas à frente. (LUZ e SANTOS, 2007, p.169)

Segundo o Instituto Nacional de Propriedade Industrial - INPI (2007), o direito à proteção das criações intelectuais é garantia constitucional (art. 5º, incisos XXVII e XXIX). A forma de proteção conferida às criações intelectuais está relacionada ao objeto da criação, podendo ser inserida no campo da propriedade industrial, científica, literária ou artística.

No direito de autor são protegidos os direitos sobre as obras literárias e artísticas, aí incluídos, entre outros, desenhos, pinturas, esculturas, escritos, projetos arquitetônicos e de engenharia e obra de arte aplicada. Também os programas de computador são protegidos pelo direito autoral.

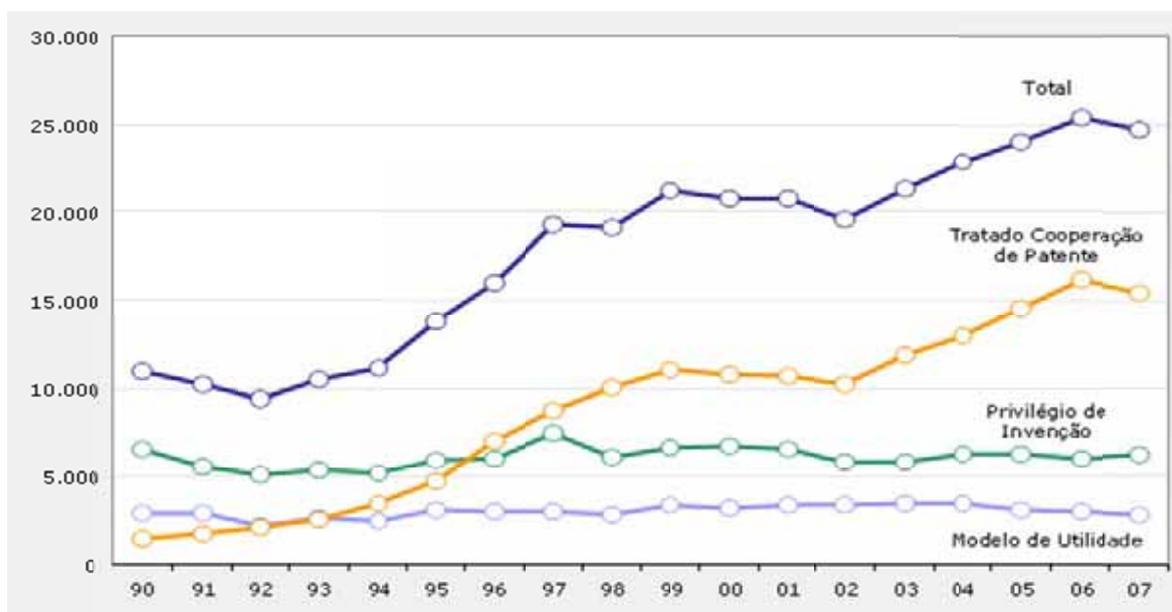
A propriedade industrial tem por finalidade principal a proteção das invenções (patente de invenção e certificado de adição), dos modelos de utilidade (patente de modelo de utilidade), dos desenhos industriais (registro de desenho industrial), das marcas (registro de marca), das indicações geográficas (repressão às falsas indicações geográficas), bem como a repressão da concorrência desleal.

No Brasil, os direitos e obrigações relativos à propriedade industrial são regulados pela Lei nº 9279, de 14 de maio de 1996.

A Figura 6 apresenta o número de pedidos de patentes depositados no Brasil, segundo diferentes formas de proteção para as criações no campo industrial, por origem do depositante. Incluem não somente os pedidos depositados diretamente junto

ao INPI, como também os pedidos internacionais, na “fase nacional”, depositados por meio do Tratado de Cooperação em Patentes (PCT).

Para o MCT, a informação quanto à origem dos depositantes de patentes no País, isto é, se residentes ou não residentes no Brasil, é relevante por dois aspectos: para avaliar a intensidade inovativa do País e seu grau de autonomia na produção de inovações, por um lado, e o interesse que o mercado nacional desperta em indivíduos ou instituições estrangeiras que produzem inovações, por outro. Por esta razão, passaram a ser divulgadas as informações referentes às patentes solicitadas e concedidas segundo a origem do depositante, isto é, se residente ou não-residente no Brasil.



1 (INPI),  
ado por  
zado em

Em termos de geração de patentes, segundo o jornal Folha de São Paulo, fevereiro de 2006, o número de patentes solicitadas no Brasil, em 2005, foi de apenas 283 contra 45.111 dos EUA, 25.145 do Japão e 15.870 da Alemanha, fazendo com que o Brasil se encontre na 27ª posição no mundo.

Para Romero (2006), apesar de o número de empresas inovadoras no Brasil ter passado de 22.698, em 2000, para 28.036, em 2003, esse aumento ainda não se refletiu na criação de novos produtos ou de novos processos tecnológicos.

Vermulm (2006, p.01) afirma que a taxa de produtos inovadores destinados ao mercado interno caiu tremendamente, de 4,1% para 2,7%; na Alemanha ou na Itália essa taxa gira em torno dos 22%. Afirma o autor que “Ser pouco inovadora ainda é uma característica estrutural da indústria brasileira”, pois o volume de investimentos em P&D no período caiu de R\$ 5,8 bilhões para R\$ 5,1 bilhões. Para o autor, é evidente que muitas empresas não adotam a inovação em seus processos internos por falta de apoio governamental. Mesmo entre os empresários inovadores, a questão da falta de incentivos é sempre lembrada.

A interação universidade/empresa se dá de modo mais eficiente pela transferência de informação tecnológica entre os dois segmentos.

A empresa que não inovar estará fadada ao fracasso. Parece que a empresa está escondendo a própria incompetência culpando o governo por falta de apoio e incentivo.

### 2.3 A Universidade

A educação brasileira é um tema amplamente discutido devido a sua importância no grau de desenvolvimento e igualdade.

A universidade tem o papel permanente de gerar saber de nível superior para viabilizar o funcionamento da sociedade, cumprindo sua missão de formação e transformação do homem.

Um ambiente com restrições orçamentárias e com má alocação dos recursos permite sempre uma análise profunda.

Neste momento o foco é reafirmar a importância da universidade na relação universidade – empresa.

### 2.3.1 Um pequeno Histórico das Universidades no Brasil

Retomando um pouco a história, no Brasil Colônia, Portugal deixou os brasileiros limitados apenas às universidades da Metrópole: Coimbra e Évora (TEIXEIRA, 1999).

O ensino formal no Brasil esteve a cargo da Companhia de Jesus: os jesuítas dedicavam-se desde a cristianização dos indígenas organizados em aldeamentos, até à formação do clero, em seminários teológicos, e à educação dos filhos da classe dominante, nos colégios reais. Nesses últimos, era oferecida uma educação medieval latina com elementos de grego, a qual preparava seus estudantes, por meio dos estudos menores, a fim de poderem frequentar a Universidade de Coimbra, em Portugal, conforme (OLIVE, 2002). Ainda:

A universidade brasileira foi a última a surgir na América Latina. Cem anos depois da Independência e trinta e três anos depois da Proclamação da República, o Brasil ainda não possuía uma universidade. E ela só foi criada para atender às conveniências de um rei europeu. Esse é um pecado original do qual ainda não nos livramos. Isso serve para demonstrar o obscurantismo e o servilismo da elite brasileira. (BUARQUE, 2003, p.06)

Para Teixeira (1989), a dependência da Universidade de Coimbra aconteceu durante os primeiros três séculos da história do Brasil. Esta era a “Universidade Brasileira”, pois nela se graduaram em Teologia, Direito Canônico, Direito Civil, Medicina e Filosofia, mais de 2500 jovens nascidos no Brasil.

Conforme Mendonça (2000), neste contexto, é necessário entender universidade como uma instituição específica da civilização ocidental, na forma que em que se constituíram as universidades europeias. Algumas tentativas de estender aos colégios jesuítas as prerrogativas universitárias demonstram a intencionalidade da coroa portuguesa de manter a dependência com relação à Universidade de Coimbra.

Olive (2000) afirma que, em 1808, quando Dom João VI, então Príncipe Regente, chegou à Bahia fugido de Portugal, recebeu a solicitação dos comerciantes locais no sentido de ser criada uma universidade no Brasil. Os comerciantes fariam uma significativa colaboração financeira, só que, em vez de universidade, Salvador passou a sediar cursos de cirurgia, anatomia e obstetrícia.

Mas, mesmo com a criação destes cursos, a metrópole nutria um medo do cultivo da inteligência na sua maior colônia e o País teve de esperar por sua independência política, em 1822, para atender à reivindicação social de uma organização universitária em solo brasileiro.

Com a transferência da Corte para o Rio de Janeiro foram criados, nessa cidade, uma Escola de Cirurgia, Academias Militares e a Escola de Belas Artes, bem como o Museu Nacional, a Biblioteca Nacional e o Jardim Botânico.

A independência política do Brasil e o período de conturbações internas que se prolongaram fizeram com que faltassem apoios político e financeiro necessários ao bom andamento das pesquisas no País. Instituições, escolas e laboratórios foram criados, mas com instalações precárias e salários não condizentes.

As primeiras faculdades foram instaladas em conventos e sofreram influências religiosas e clericais, como as Faculdades de Ciências Jurídicas e Sociais criadas em Olinda e o curso de Direito criado em São Paulo, em 1827. (AZEVEDO, 1955; OLIVE, 2002)

Conforme Olive (2000), as primeiras faculdades brasileiras – Medicina, Direito e Politécnica – eram independentes umas das outras, localizadas em cidades importantes e possuíam uma orientação profissional bastante elitista. Seguiam o modelo das grandes escolas francesas, instituições seculares mais voltadas ao ensino do que à pesquisa. O ensino era por conferências, inclusive no caso das Escolas de Medicina, sendo muito poucas as contribuições em experimentação.

Tanto sua organização didática como sua estrutura de poder baseavam-se em cátedras vitalícias: o catedrático, “lente proprietário”, era aquele que dominava um campo de saber, escolhia seus assistentes e permanecia no topo da hierarquia acadêmica durante toda a sua vida.

O grau de bacharel em ciências só seria conferido a partir de 1833 com a reforma da Escola Militar do Rio de Janeiro (depois denominada Escola Central e, finalmente, Escola Politécnica), conforme afirma Azevedo (1955).

Segundo Teixeira (1989), em quase meio século de reinado do segundo imperador não foi criada nenhuma faculdade, apesar de 24 projetos solicitados. Isso

talvez se deva ao alto conceito da Universidade de Coimbra, o que dificultava a sua substituição por uma instituição do jovem país.

A Universidade era considerada pelos líderes políticos da Primeira República uma instituição medieval adaptada às necessidades do Velho Continente, uma instituição ultrapassada e anacrônica para as necessidades do Novo Mundo. Este foi um dos fatores que contribuiu para o atraso da criação de universidades no Brasil, segundo Olive (2000). Para a autora, a primeira universidade brasileira foi criada em 1920. Resultado do Decreto nº 14.343, a Universidade do Rio de Janeiro era mais voltada ao ensino do que à pesquisa, elitista, conservando a orientação profissional dos seus cursos e a autonomia das faculdades. Conta a história que a Universidade foi criada na capital do País “para belga ver” pois surgiu, essencialmente, para que se pudesse conceder um título de *Doutor Honoris Causa* ao Rei da Bélgica, por ocasião de sua visita ao Brasil para os festejos do Centenário da Independência. (OLIVE, 2002; LEVY, 2006).

Fávaro (1980) afirma que a Escola Politécnica do Rio de Janeiro, no início do século XX, tomou maior corpo com a fundação, em 1916, da Academia Brasileira de Ciências. Nessa época começam a ser debatidas questões referentes à pesquisa e ao ensino superior no Brasil.

Mendonça (2000) afirma que a Universidade do Rio de Janeiro, criada em 1920, autorizada desde 1915, pela agregação de algumas escolas profissionais como a Escola Politécnica, a Escola de Medicina e a Faculdade de Direito, não teve um maior significado, pois elas continuaram a funcionar de maneira isolada, como um mero conglomerado de escolas sem nenhuma articulação entre si, sem qualquer alteração em seus currículos e sem qualquer alteração nas práticas desenvolvidas em seu interior.

Com esse mesmo modelo, por iniciativa do governo do Estado, foi criada em 1927 a Universidade de Minas Gerais.

Para Schwartzman (1982), a criação da Associação Brasileira de Educação (ABE), em 1924, deu continuidade a tais discussões, culminando com a publicação de “O problema universitário brasileiro”, um livro baseado em entrevistas com professores de ensino superior de diversos Estados. A Associação tinha como uma de suas bandeiras a criação do Ministério da Educação.

Conforme afirma Olive (2000), em 1931 foi aprovado o Estatuto das Universidades Brasileiras, que vigorou até 1961. A universidade poderia ser oficial, ou seja, pública (federal, estadual ou municipal), ou livre, isto é, particular. Deveria, também, incluir três dos seguintes cursos: Direito, Medicina, Engenharia, Educação, Ciências e Letras. Essas faculdades seriam ligadas por vínculos administrativos por meio de uma reitoria, mantendo, no entanto, a sua autonomia jurídica. A criação de uma Faculdade de Educação nas universidades tinha como objetivo formar professores do ensino secundário, que era a política do novo ministério e não respondia aos anseios dos educadores preocupados com a criação de uma universidade voltada às atividades de pesquisa.

Com o fim da Revolução Constitucionalista de 1932, mais o ambiente de reforma cultural na década de 1920, o Estado de São Paulo buscou liderar o País pelo conhecimento científico. Dessa intenção surgiu o lema que até hoje estampam os documentos oficiais da Universidade – *Scientia vinces* (“Pela ciência vencerás”).

Em agosto de 1933, formou-se uma comissão para elaborar o decreto de criação da Universidade. No dia 25 de janeiro de 1934, finalmente, o Decreto Estadual 6.283 foi assinado, dando origem à USP.

A nova Universidade seria formada por oito unidades de ensino e pesquisa. Sete dessas unidades já existiam muito antes do Decreto nº 6.283: a Faculdade de Direito (fundada em 1827), a Escola Politécnica (1893), a Faculdade de Farmácia e Odontologia (criada em 1899 e hoje dividida em duas unidades), a Faculdade de Medicina Veterinária (1911), a Faculdade de Medicina (1912), o Instituto de Educação (1933) – todas localizadas na capital – e a Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz (1901), a ESALQ, de Piracicaba.

Para ser o “coração” da Universidade, foi criada a Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras, para dar o caráter interdisciplinar que é inerente às Universidades – características das primeiras instituições de ensino superior, em Paris, Bolonha e Oxford, no século 12. Um dos que participaram do processo de criação da Universidade, o jornalista Júlio de Mesquita Filho, lembra:

Queríamos um Instituto onde nada mais [além da ciência] fosse feito, onde as vocações genuínas encontrassem um campo sem limites para expandir suas tendências naturais, onde a regra seria a da ciência por amor à ciência, e onde o espírito da investigação científica dominasse todos os espíritos. Em uma palavra, preencheríamos o imenso hiato na cultura da nação dando ao estudo acadêmico o lugar que lhe era devido na hierarquia intelectual ou em um organismo universitário. (MESQUITA FILHO, 1969, p.189)

Fernandes (1984) anota que a Faculdade de Filosofia – como era chamada – reunia “seções” ligadas às grandes áreas do conhecimento, desde biologia, física, matemática, química e geologia até filosofia, história, sociologia, geografia, antropologia e letras clássicas.

Fundadores da USP foram buscar os melhores talentos que conseguiram encontrar na Europa, entre eles o francês *Claude Lévi-Strauss* e criaram, de fato, a melhor instituição de ensino superior e pesquisa no Brasil e na América Latina, tanto na formação profissional quanto na pesquisa científica.

As primeiras universidades privadas foram criadas na década de 40, originárias das organizações religiosas católicas, seus principais cursos se concentravam nas áreas sociais e humanas.

Para Fávero (2006), com a aceleração do ritmo de desenvolvimento no País provocado pela industrialização e pelo crescimento econômico, na década de 50, surgem transformações no campo econômico e no sociocultural. Vários setores da sociedade tomam consciência da situação precária em que se encontravam as universidades no Brasil. Para a autora, essa mobilização começa a tomar consistência por ocasião da tramitação do projeto de Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional, sobretudo a partir de meados de 1950, com a discussão em torno da questão “escola pública *versus* escola privada”.

Com a promulgação da Lei da Reforma do Ensino Superior, as atividades de ensino, pesquisa e extensão vieram atender certas reivindicações de docentes e discentes, que exigiam oportunidades e qualidade do ensino. A indissociabilidade dessas atividades, o regime de tempo integral e a dedicação exclusiva dos professores, valorizando sua titulação e a produção científica, possibilitaram a profissionalização dos docentes e criou as condições propícias para o desenvolvimento tanto da pós-graduação como das atividades científicas no País (OLIVE, 2002).

Para Buarque (2003), entre 1935 e 1964 a universidade brasileira cresceu embora lhe faltasse o vigor necessário para o salto de que o País tanto precisava. Durante esse período o número de alunos passou de 27.501 em 1935 para 282.653 em 1970. O número de professores aumentou de 3.898 para cerca de 49.451 em 1980. Mas, dentre estes, apenas uns poucos possuíam pós-graduação. O autor afirma que, em 1964, ao mesmo tempo em que a universidade brasileira foi destruída, ela foi fundada. Foi destruída por força das aposentadorias forçadas, por centenas de professores exilados ou expulsos pela ditadura. Não foram poucos os alunos que perderam a vida nesse período. Com uma estrutura mais moderna, pela primeira vez tentou-se criar um sistema universitário nacionalmente integrado. Houve disponibilidade de recursos financeiros com apoio à construção de novos prédios, compra de equipamentos e, o mais importante, o início da concessão maciça de bolsas de estudos no exterior para jovens brasileiros que foram enviados para universidades estrangeiras para cursarem seus doutorados e mestrados. Prossegue o autor:

Essas transformações consolidaram-se em 1968, e foram tornadas possíveis pela reforma empreendida pelos militares, com o apoio da USAID (*United States Agency for International Development*). Aqui, já não se tratava do servilismo dos políticos de 1922, nem da cooperação intelectual de 1935. Essa reforma não foi orquestrada por intelectuais franceses, mas sim pelos financiamentos americanos, sob o patrocínio do autoritarismo militar da ditadura. A moderna universidade brasileira é filha do regime militar e da tecnocracia norte-americana. Sob esse patrocínio e essa tutela, a universidade brasileira, entre 1964 e 1985, conseguiu dar um enorme salto quantitativo e qualitativo, talvez o maior salto já ocorrido em qualquer País do mundo, na área da educação superior. Era como se quiséssemos recuperar, embora sem liberdade, os quinhentos anos que havíamos perdido. Ocorreu um notável aumento no número de instituições, e também no número de alunos e professores, principalmente em relação aos professores com pós-graduação (mestrado e doutorado). Em 1985, já havia, no Brasil, 37.629 professores universitários com graus de mestre e doutor. (BUARQUE, 2003, p. 24)

Fávero (2006) afirma que o movimento pela modernização do ensino superior no Brasil vai atingir seu ápice com a criação da Universidade de Brasília (UnB), a mais moderna universidade do País naquele período, mas como um divisor de águas na história das instituições universitárias, quer por suas finalidades, quer por sua organização institucional.

Segundo Olive (2002), a Universidade de Brasília, criada na década de 60, cujos objetivos principais eram o desenvolvimento de uma cultura e de uma tecnologia nacionais, ligadas ao projeto desenvolvimentista, foi a primeira universidade brasileira

que não foi criada a partir da aglutinação de faculdades pré-existentes; sua estrutura era integrada, flexível e moderna e contrapunha-se à universidade segmentada em cursos profissionalizantes. Seguindo o modelo norte-americano, organizou-se na forma de fundação e os departamentos substituíram as cátedras.

Segundo Cavalcante (2000), a história vem mostrando que as universidades públicas estão cada vez mais distantes do modelo de universidade defendido por Darcy Ribeiro, quando da criação da Universidade de Brasília (UnB), o seu modelo de universidade necessária, voltada para as transformações. A UnB foi a primeira universidade a ser dividida em institutos centrais e faculdades. Nessa perspectiva, foram criados os cursos-tronco, nos quais os alunos tinham a formação básica e, depois de dois anos, seguiam para os institutos e faculdades. Os três primeiros cursos-tronco eram: Direito, Administração e Economia, Letras Brasileiras, Arquitetura e Urbanismo.

Desde o final da década de 60 até meados da década de 80 a universidade pública atravessa grandes problemas. Faltavam recursos públicos para financiá-la, instalações, equipamentos e salários deteriorados, causando assim um aumento à oferta do ensino no setor privado. Inúmeras faculdades isoladas foram criadas e a educação passa a ser vista e gerenciada como investimento rentável. Onde houvesse uma classe predisposta a pagar um título era possível instalar um curso superior. (OLIVE, 2002; BUARQUE, 2003)

Na década de 80 mais da metade dos alunos de terceiro grau estavam matriculados em estabelecimentos isolados de ensino superior, sendo 86% em faculdades privadas. No ano de 1981 o Brasil contava com 65 universidades públicas, sete delas com mais de 20.000 alunos. Nesse mesmo ano, o número de estabelecimentos isolados de ensino superior privado excedia a 800, 250 dos quais com menos de 300 alunos. As novas faculdades privadas não tinham como foco as atividades de pesquisa, dedicando-se exclusivamente ao ensino. (OLIVE, 2002)

Segundo Fávero (2006), multiplicam-se as universidades mas com predomínio da formação profissional, sem idêntica preocupação com a pesquisa e a produção de conhecimento.

A Tabela 11 mostra a estatística do ensino superior no Brasil até 2008.

Tabela11 – Sistema de Ensino Superior. Fonte: INEP, 2008

UNIVERSIDADES			SUBTOTAL	TOTAL
Públicas	Federal	Estadual	236	2.252
	236	93		
Privadas	Particular	Comunitárias/Confessionais /Filantrópicas		2.016
	1.579	437		

Barroso e Fernandes (2007) apresentam o sistema e os tipos de instituições de educação superior no Brasil. As instituições de educação superior, segundo a autora, estão classificadas, de acordo com a natureza jurídica de suas mantenedoras, em públicas, que são criadas por projetos de lei de iniciativa do poder executivo e aprovadas pelo poder legislativo, e privadas que são criadas por credenciamento junto ao Ministério da Educação.

As instituições públicas são criadas ou incorporadas, mantidas e administradas pelo Poder Público e estão classificadas em:

- federais, aquelas que são mantidas e administradas pelo governo federal;
- estaduais, que são mantidas e administradas pelos governos dos estados; e
- municipais, mantidas e administradas pelo poder público municipal.

As instituições privadas são mantidas e administradas por pessoas físicas ou pessoas jurídicas de direito privado e dividem-se, ou se organizam, entre instituições privadas com fins lucrativos, ou privadas sem fins lucrativos.

As instituições privadas com fins lucrativos ou particulares, em sentido estrito, são instituídas e mantidas por uma ou mais pessoas físicas ou jurídicas de direito privado. Sua vocação social é exclusivamente empresarial.

As instituições privadas sem fins lucrativos podem ser comunitárias, confessionais e filantrópicas.

Quanto a sua vocação social, como as comunitárias, incorporam em seus colegiados representantes da comunidade e são instituídas por grupos de pessoas físicas ou por uma ou mais pessoas jurídicas, inclusive cooperativas de professores e alunos que incluam na sua entidade mantenedora representantes da comunidade.

As confessionais são constituídas por motivação confessional ou ideológica, instituídas por grupos de pessoas físicas ou por uma ou mais pessoas jurídicas que atendam à orientação confessional e ideológica específicas.

As filantrópicas são aquelas cuja mantenedora, sem fins lucrativos, obteve junto ao Conselho Nacional de Assistência Social o Certificado de Assistência Social. São as instituições de educação ou de assistência social que prestam os serviços para os quais foram instituídas e os colocam à disposição da população em geral, em caráter complementar às atividades do Estado, sem qualquer remuneração.

Silva *et al* (2000) fala sobre a relação da universidade pública e a pesquisa científica e tecnológica no Brasil.

A universidade pública é responsável pelos melhores cursos de graduação e pós-graduação e pela quase totalidade da pesquisa científica e tecnológica do Brasil. Embora incontestável, e amplamente conhecida por quantos se debruçam sobre a questão do ensino superior em nosso País, essa afirmação exige ser lembrada, pois constitui a porta de entrada obrigatória para qualquer discussão sobre a universidade brasileira. (...) Embora a quase totalidade da pesquisa científica e tecnológica do Brasil tenha sua origem direta ou indireta nas universidades públicas, relativamente pouco se lê sobre as características e o alcance desse imenso trabalho. Isso se deve em parte às dificuldades singulares de comunicação entre os pesquisadores e a sociedade (...) Pode-se argumentar que os méritos não cabem integralmente à universidade pública, pois parte considerável do esforço é conduzido por institutos independentes. Na verdade, embora muitas vezes inexista vínculo burocrático formal, não se pode conceber os institutos levando vida à parte das universidades, que formam seus pesquisadores. A experiência mostra, pelo contrário<sup>2</sup>, que quanto mais estreita a união melhores serão os frutos. (SILVA, et al., 2000, p.01-03).

Como se pode notar, o atraso do ensino superior não é exclusividade da Colônia. O Império e a República, passando por todas as mazelas políticas e ideológicas, impediram o desenvolvimento do ensino superior. Apenas na Era Vargas é que o País começou a estruturar sua base educacional. O cenário começou a ser modificado quando o Estado passou a enxergar a educação como um dos pilares para o desenvolvimento da nação.

O processo de crescimento foi lento e, embora o País tenha universidades que já integram o quadro das 250 melhores instituições do mundo, parece óbvio que o atraso ainda não foi recuperado.

Cruz (2000) faz um relato sobre a realidade das universidades brasileiras.

---

<sup>2</sup> Ver experiência do Instituto Butantã - <http://www.iea.usp.br/iea/unipub>

Não é irrealista imaginar que esse quadro seguirá evoluindo nas próximas décadas e que a universidade brasileira, mesmo desigual e heterogênea, virá a desempenhar um papel ainda mais importante ao longo do século que se inicia. O País, aliás, exige isso dela. Muito além da inovação tecnológica - atividade que, nos Países centrais, a universidade partilha com a empresa- é que o século cobrará dela, cada vez mais intensamente, a tarefa primordial de educar melhor e de preparar inteligências que, nos diferentes campos de ação da sociedade, sejam capazes de gerar conhecimento, produzir riqueza e contribuir mais efetivamente para a solução de nossos problemas sociais. (CRUZ, 2002, p. Tendências e Debates)

Analisando o contexto das universidades no Brasil constata-se que na época do Império o ensino superior era totalmente estatal e centralmente controlado.

A Proclamação da República trouxe para o País uma expansão do ensino superior nas províncias e também o registro nas instituições federais dos diplomas expedidos pelas universidades estaduais ou privadas, das profissões regulamentadas pela lei desde que tivessem o mesmo currículo das federais e fossem supervisionadas pelo ministério competente.

Para Boff (2000), a universidade deve se abrir e inserir, mestres e alunos devem tanto frequentar a escola viva do povo como permitir que gente do povo entre na universidade e aí participar da discussão daquilo que interessa a todos e construir coletivamente uma perspectiva do Brasil feito por todos. Para o autor, deste ir e vir surge um novo tipo de desenvolvimento mais adequado. A partir desta prática a universidade pública resgatará seu caráter público, será servidora da sociedade e não apenas daqueles privilegiados que conseguem se inserir nela. E a universidade privada realizará sua função social, já que em grande parte é refém dos interesses privados das classes proprietárias e, feito chocadeira, reproduz a condição social.

## 2.3.2 A Escola de Engenharia

### 2.3.2.1 A origem e o currículo: o papel dos engenheiros

No contexto do tema em questão, é fundamental conhecer e entender o papel dos engenheiros. Um breve histórico da escola de engenharia e seu currículo é importante para contextualizar e analisar as características do engenheiro dentro da sociedade e da tecnologia.

Desde os primórdios a engenharia acompanha a evolução da ciência. Basta olhar a evolução do homem e da história. A seguir serão assinaladas algumas observações que evidenciam esta associação.

Segundo Smith e Buttler (1983, p. 05), “Engenharia é a arte profissional de aplicação da ciência para a conversão ótima dos recursos naturais para o benefício do homem”.

Para Telles (1994, p.13), “Engenharia quando considerada como arte de construir é evidentemente tão antiga quanto o homem, mas, quando considerada como um conjunto organizado de conhecimentos com base científica aplicado à construção em geral, é relativamente recente, podendo-se dizer que data do século XVIII”.

Segundo Pardal (1986), o ensino de engenharia acadêmica moderna começa em 1747 em Paris com a *École Nationale des Ponts et Chaussées* fundada por Daniel Trudaine. Foi a primeira escola do mundo organizada com características de ensino formal de engenharia que diplomou profissionais com o título de engenheiro.

Para Pardal (1986) e Telles (1994), 17 de dezembro de 1810, é a data de início dos cursos de engenharia no Brasil. A criação se deu com a *Real Academia de Artilharia, Fortificação e Desenho* no Rio de Janeiro que formava oficiais para o exército, hoje conhecida como Escola de Engenharia da UFRJ – Universidade Federal do Rio de Janeiro. Este curso também é considerado o primeiro a funcionar de modo regular nas Américas.

O curso de engenharia tinha a duração de sete anos e acabou servindo de modelo para a fundação da maioria das escolas de engenharia do País.

Segundo Oliveira (2000), por uma decisão política do Imperador D. Pedro II em 12 de outubro de 1876 foi fundada a segunda escola de engenharia do Brasil – a Escola de Minas de Ouro Preto. Para a implantação da escola foi contratado o engenheiro francês Claude Henri Gorceix, para organizar o ensino de geologia e mineralogia no Brasil.

O Quadro2 apresenta os cursos de engenharia no Brasil até o início do século XX.

Quadro 2 – Cursos de Engenharia no Brasil. Fonte: Baseado em Oliveira (2000)

<b>Ano / Fundação</b>	<b>Local</b>	<b>Denominação</b>
1810	Rio de Janeiro/RJ	Real Academia de Artilharia, Fortificação e Desenho.
1876	Minas Gerais /MG	Escola de Minas de Ouro Preto
1893	São Paulo/SP	Escola Politécnica de São Paulo
1895	Recife/PE	Escola de Engenharia de Pernambuco
1896	São Paulo/SP	Escola de Engenharia Mackenzie
1896	Porto Alegre/RS	Escola de Engenharia de Porto Alegre
1897	Salvador/BA	Escola Politécnica da Bahia
1911	Belo Horizonte/MG	Escola Livre de Engenharia
1912	Curitiba/PR	Faculdade de Engenharia do Paraná
1912	Recife/PE	Escola Politécnica de Pernambuco
1913	Itajubá/MG	Instituto Eletrotécnico de Itajubá
1914	Juiz de Fora/MG	Escola de Engenharia de Juiz de Fora

Conforme Oliveira (2000), a “Carta de Lei” de quatro de dezembro de 1810, baseada no regimento da Escola Politécnica de Paris, é o registro mais antigo encontrado na bibliografia que apresenta de forma estruturada a organização de um curso de engenharia no Brasil. Este regulamento enfatiza as disciplinas básicas e as aulas práticas e também previa que os professores deveriam escrever os seus próprios compêndios (livros). Em relação às aulas, estas eram predominantemente expositivas e os alunos deveriam saber reproduzir o que o professor ensinava, principalmente nas provas que ainda hoje são baseadas na *apostila* ou nas “listas de exercícios” que o professor “transmite” para os estudantes.

Para Telles (1994) e Oliveira (2000), muitas eram as reclamações sobre a existência de pouca aula prática, a ponto de o próprio Gorceix, na década de 80 do século XIX, afirmar que o ensino superior no Brasil dirigia-se unicamente à memória, paralisando o desenvolvimento da inteligência, ensinando o aluno a discorrer com acerto, mas não lhe ensina a pensar e refletir. Para os autores o tempo se passou e, nos dias atuais, os cursos de engenharia ainda são pouco práticos, principalmente os cursos de engenharia civil atualmente em funcionamento.

Segundo Oliveira (2000), os pontos mais importantes, relacionados com os aspectos pedagógicos propostos por Gorceix para a Escola de Minas, foram: tempo

integral para os professores e alunos, limitações do número de alunos e um ensino eminentemente objetivo, com intensa prática de laboratórios e viagens de estudos acompanhados pelos professores, ênfase especial nas matérias básicas, como matemática, física e química, e também nos trabalhos de pesquisa. Para o autor, não se registra uma revolução nos métodos e técnicas de ensino/aprendizagem na engenharia, mesmo com a inserção dos frutos dos avanços tecnológicos.

Atualmente, os cursos de engenharia no Brasil estão regulamentados pela Resolução nº11/2002 do Conselho Nacional de Educação/Câmara de Educação Superior, que apresenta pontos sobre os princípios, fundamentos, condições e procedimentos da formação de engenheiros, desenvolvimento e avaliação dos projetos pedagógicos, perfil do formando egresso, competências e habilidades gerais para a formação do engenheiro. Em relação ao curso salienta-se a importância de trabalhos de síntese e integração dos conhecimentos adquiridos ao longo do curso. Pelo menos um desses trabalhos de síntese deverá se constituir em atividade obrigatória como requisito para a graduação. Destaca-se também a exigência de atividades complementares como iniciação científica, visitas técnicas, etc., um núcleo de conteúdos básicos com cerca de 30% da carga horária mínima, um núcleo de conteúdos profissionalizantes com cerca de 15% de carga horária mínima e um núcleo de conteúdos específicos que caracterizem a modalidade que se constitui em extensões e aprofundamentos dos conteúdos do núcleo de conteúdos profissionalizantes. A carga horária mínima do estágio curricular deverá atingir 160 horas e para os conteúdos de física, química e informática é obrigatória a existência de atividades de laboratório. Com a Lei de Diretrizes e Bases (LDB) vários aspectos da formação profissional em engenharia estão sendo reformulados. No entanto, as mudanças não estão ocorrendo de forma brusca e estão partindo do aparato já existente para a realização das adequações necessárias.

Portanto, na LDB, as universidades necessitam de projetos com enfoques significativos em qualidade do ensino, formação acadêmica direcionada ao desenvolvimento científico tecnológico, estabelecendo relações com as necessidades sociais e também a formação de uma análise da prática pedagógica dos docentes.

### 2.3.2.2 Uma nova visão do engenheiro e o ensino da engenharia – necessidade de mudanças

É fundamental que o debate sobre educação possa recuperar a dimensão de atrelamento aos projetos de desenvolvimento dos Países e às opções de seu modo de inserção na economia global, conforme Johnson e Lundvall (2005).

Segundo Torres (2002), a engenharia e o setor produtivo têm relações estreitas e, por isso, o sistema acaba por influir na formação dos profissionais onde a base e a referência é a necessidade de mercado.

Para Demo (2010), as habilidades/competências revelam tanto seu lado importante, como preparação adequada frente a desafios renovados, inclusive das novas tecnologias, quanto seu lado frívolo, de submissão ao mercado neoliberal. O desafio é a aprendizagem permanente, é o saber pensar, é a construção do conhecimento sob o ângulo da geração e gestão de oportunidades na vida, levando-se em conta a importância da fluência tecnológica. A habilidade das habilidades é vista como “saber pensar”, também em sentido prático.

Já Santos (2002) afirma que a educação superior não pode ser reduzida a uma simples variável econômica, pois o processo de globalização carrega todas as dimensões da vida humana, desde as dimensões econômicas até as dimensões jurídicas, passando pelas dimensões sociais, políticas, culturais e religiosas. É um “fenômeno multifacetado” e compreender esse processo inclui o papel da educação superior contra uma hegemonização econômica.

Para o autor a rápida transformação da sociedade reflete sobre as concepções de ciência e tecnologia, novos conhecimentos e capacitações são criados e destruídos de forma muito acelerada. Conhecer e aprender, neste cenário de inovação, tem outra dimensão: a capacidade de constantemente transformar os conhecimentos em habilidade e atitudes. É transformar o conhecimento tácito em conhecimento explícito, é fazer parte do todo, é estar disponível a todos, é democratizar o conhecimento, é saber fazer e este saber fazer deve ser conhecido de todos. O aprendizado há de ser coletivo, com capacidade para compartilhar e incorporar as novas tecnologias e assim disseminá-las para a sociedade fazer a sua transformação econômica e social.

Para Menestrina e Bazzo (2008), articular competências e atitudes entre teoria e prática é zelar pela formação cidadã do profissional engenheiro. Essa formação cidadã é a inclusão dos acadêmicos nas problemáticas da sociedade, é o estabelecimento, no processo de aprendizagem, de pontes entre os conteúdos ministrados e as relações entre a profissão e a sociedade. Apontam a preocupação sobre a necessidade de refletir e agir sobre o ensino, e principalmente, sobre a formação dos engenheiros. Para os autores, as áreas do ensino em engenharia demonstram deficiência. É necessário o empenho dos envolvidos para transformar os paradigmas atuais em um novo modelo onde os cursos devem priorizar uma formação científica tecnológica e social.

O ensino universitário deve oferecer condições para que os alunos deixem de ser mais um e passem a ser sujeitos de sua própria história, sobretudo por meio da participação e do compromisso com a sociedade. Desta maneira, a universidade transcende a função de mera formadora para o mercado de trabalho e faz com que os estudantes vivenciem intensamente todas as suas possibilidades e dimensões com vistas a uma formação integral, total e global. Oportunizam os alunos a internalização de valores diversos entre eles os de democracia e justiça, fundamentais para a sua participação na vida coletiva (MENESTRINA e BAZZO, 2008, p.04-05)

Para Maza (2002) Simonsen afirmava que a solução dos problemas da nação estava focada no consenso da ciência e da técnica. Ciência é o instrumento de métodos precisos, que quando bem aplicados, evidenciam leis que estão relacionadas como fenômenos desde a natureza até aos sociais. Quanto mais intenso é o intercâmbio do conhecimento, maior é a utilidade da ciência. “A ciência aplicada à indústria” é vista como tecnologia. Tecnologia é o incremento necessário para a indústria moderna e o engenheiro com sua formação técnica e com uma “consciência dos atos técnicos” de produção assume uma posição central no processo de produção.

O engenheiro é o agente de destaque na sociedade, pois, após as Guerras, ele assume o papel de “heróis da reconstrução”, não só da estrutura física, como também da estrutura mental da sociedade. Assim, Simonsen denomina os “engenheiros sociais” e defende a ideia de que a escola deveria adaptar o homem ao meio com o amparo da ciência, da experiência e da observação. O problema da engenharia, para Simonsen, estava “visceralmente condicionado” à falta de compreensão dos engenheiros em esclarecer os problemas fundamentais da economia e da sociedade. Sendo assim, os

engenheiros não possuíam a grandeza que acreditavam existir em suas funções. (MAZA, 2002).

Ferreira, Souza e Spritzer (2008) afirmam que o debate sobre educação deve ter capacidade de iluminar não apenas questões sobre capacidade tecnológica, mas a diversidade sobre as questões humanas, os princípios de sustentabilidade e também questões relacionadas à complexidade da multidisciplinaridade e à transversalidade entre os saberes, não podendo deixar de lado questões econômicas, políticas e culturais. Os autores consideram que não há respostas prontas e fáceis e, justamente por isso, é importante apontar questões que rompam com o paradigma da rigidez disciplinar moderna como um corpo de conhecimentos eminentemente técnico, fechado e neutro. Para uma sociedade articulada em torno da tecnologia, da velocidade, da intangibilidade e da conectividade, adequar o sistema educacional é uma preocupação constante, sobretudo nos Países centrais. Para os referidos autores, nada mais oportuno no Brasil do que repensar a educação em geral e, em particular, da engenharia, em termos de valores estratégicos capazes de dar sentido à opção imediata, consciente e deliberada de um país responsável pelo seu presente e pelo seu futuro, considerando os novos desafios e os impactos econômicos, sociais e ambientais do uso cada vez mais “pregnante” da tecnologia para o atendimento das necessidades humanas.

É transformar o conhecimento tácito em conhecimento explícito, é fazer parte do todo, é estar disponível a todos, é democratizar o conhecimento, é saber fazer e este saber fazer deve ser conhecido de todos. O aprendizado tem que ser coletivo, com capacidade para compartilhar e incorporar as novas tecnologias e assim disseminá-las para a sociedade fazer a sua transformação econômica e social.

Hortale e Mora (2004) afirmam que a Declaração de Bolonha, 1999, com metas até 2010, mostra tendências de reforma na educação superior. O documento reafirma a necessidade de “desenvolver a Europa, fortalecendo sua dimensão intelectual, cultural, social, científica e tecnológica”. Para os autores, é necessário aumentar a atividade e a aplicabilidade da educação superior para o desenvolvimento da sociedade em seu sentido mais amplo. A Declaração de Bolonha tem a finalidade de alcançar três objetivos:

- aumentar a competitividade e a atratividade em nível internacional da educação superior europeia;
- melhorar a adaptação da formação dos graduados europeus às demandas do mercado de trabalho;
- desenvolver a mobilidade interna e externa de estudantes e graduados.

Tanto a engenharia como outras ciências, veem a necessidade de uma reestruturação curricular.

Nesse contexto de modernidade, a engenharia assume um importante papel. Com a expansão tecnológica e suas sucessivas ondas de inovações, o campo da engenharia se amplia desde sua concepção até a operacionalização. No entanto, o engenheiro no Brasil é formado com um enfoque direcionado às necessidades do mercado, para o imediatismo utilitarista.

Para Longo (2004), os bens e serviços úteis à sociedade, para serem materializados, precisam ser “engenheirados”, pois não existe tecnologia pronta e em uso sem engenharia, e o projeto de desenvolvimento de qualquer País não pode prescindir da existência de uma robusta e inovadora base de ciência e engenharia. O autor considera que a educação em engenharia necessita ser mais personalizada, multidisciplinar e humanista, com forte embasamento em ciências. É cada vez mais importante e necessário o aluno lidar com problemas complexos, o que requer uma visão sistêmica, capacidade empreendedora e gerencial. Aprender a aprender, avançar no desconhecido pela investigação, saber fazer com criatividade e ousadia e favorecer a capacidade de inovar.

A relação crescente entre ciência e tecnologia, engenharia e empreendedorismo dá oportunidade às ações multi, inter e transdisciplinares, refletindo sobre sua missão, a articulação com os demais segmentos e sob o alicerce de manifestações justas e socialmente inclusivas.

Para Colombo (2004), o futuro engenheiro tem de ser ator e não espectador, percebendo que ele é um sujeito que age a favor ou contra a qualidade de vida da sociedade e não um sujeito que está à mercê de um mercado que incita necessidades sem qualidade; um sujeito que tenha capacidade de escolher a melhor orientação para

sua atuação enquanto profissional e cidadão. O autor afirma que não é possível formar engenheiros criativos, sensíveis e cidadãos se os professores, em sua maioria engenheiros, são reprodutores “quadrados, com uma visão muito reduzida, racional e econômica” e são “muito práticos e objetivos”. A mudança deve iniciar pelos professores, pela sua sensibilização e humanização, bem como pelo aprendizado e adoção de outros métodos de ensino-aprendizagem.

Para Moura *et al.* (2001) a aprendizagem é, por excelência, construção, ação e tomada de consciência da coordenação das ações. O ensino e as atividades experimentais são essenciais para a aprendizagem científica, mas essas atividades devem levar o aluno a ter ações eficazes, modificando suas estruturas e, talvez, até criando uma nova estrutura, sempre a partir de um processo de desenvolvimento.

É por isso que transformar a experiência educativa em puro treinamento técnico é amesquinhar o que há de fundamentalmente humano no exercício educativo: o seu caráter formador. Se respeitar a natureza do ser humano, o ensino dos conteúdos não pode dar-se alheio a formação moral do educando. Educar é substantivamente formar. (FREIRE, 1996, p. 36-37)

De fato, a profissão do engenheiro é uma profissão interdisciplinar, de pensamento complexo, em que devem ser percebidas mudanças e estar preparado para elas, pela capacidade do uso da tecnologia e também da capacidade de questionamento e melhoria do avanço tecnológico e da ciência, sem esquecer as questões éticas, políticas, econômicas e sociais.

## 2.4 A Indústria

Como já mencionado, a ciência e a tecnologia são consideradas como elementos fundamentais para o desenvolvimento econômico e social. A universidade, os institutos de pesquisa e a indústria/empresa têm uma importância no progresso tecnológico. Assim, rever o processo de industrialização no Brasil fornecerá subsídios para a construção da ponte que poderá auxiliar no estabelecimento de diálogos entre a comunidade científica e o empreendedor.

O desenvolvimento de uma nação pode ser visto como um processo não apenas

de crescimento do produto nacional, do aumento das riquezas e receitas, do progresso tecnológico e da industrialização, mas também da modernidade social. A visão de desenvolvimento tem de ser de um processo integrado, desde o mercado com suas organizações correlatas até os sistemas educacionais. O desenvolvimento tem de estar relacionado, sobretudo, com a melhora da qualidade de vida e das liberdades individuais e coletivas.

A significativa aceleração da mudança tecnológica refere-se a tempo reduzido de lançamento dos produtos, tempo reduzido do ciclo de vida dos produtos, tempo reduzido entre a produção do conhecimento até a sua comercialização. Isso provoca uma profunda transformação na sociedade, necessitando uma atenção redobrada ao progresso nas inovações das organizações sociais.

O papel da industrialização na sociedade determina características estruturais em função das mudanças tecnológicas e na produção industrial.

Analisar e identificar essas características é também importante para desenhar o papel das empresas de bases tecnológicas no Brasil, em um ambiente inovador.

Prado Júnior (1993) assegura que um hiato ocorreu na evolução econômica do Brasil, entre a primitiva indústria artesanal da colônia e a moderna maquinofatura. O autor destaca que, em 1808 houve a abertura dos portos ao livre comércio exterior e a permissão de entrada de mercadorias estrangeiras com baixas taxas alfandegárias, o que se manteve até 1844. Isso resulta em uma quase aniquilação da indústria nacional.

O estabelecimento da indústria moderna no Brasil ocorreu sob muitas dificuldades de natureza logística e infraestrutura.

A indústria brasileira começa com a maquinofatura do algodão, matéria-prima de grande importância, com mão de obra deficiente, precária, incerta e a um preço muito baixo devido à oferta de trabalho dos escravos que foram libertados. O número de indústrias no País em 1881 era de um pouco mais de 200 e no último ano da monarquia era de mais de 600 indústrias. (PRADO JÚNIOR, 1993)

Carone (1978) apresenta os ramos industriais e os números de estabelecimento já registrados no Brasil em 1889. Para o autor, em 1889, às vésperas da proclamação da República e no ano seguinte ao da abolição da escravatura, as atividades industriais no Brasil já expressavam uma significativa expansão, lideradas pelo ramo das indústrias

alimentícias, com 268 estabelecimentos. É importante considerar o mercado interno brasileiro, já com grande potencial de consumo. A Tabela 12 apresenta as indústrias no Brasil em 1889.

Tabela 12 – Indústrias no Brasil em 1889. Fonte: Carone (1978)

<b>Indústria</b>	<b>Número de estabelecimentos</b>	<b>Capital (\$)</b>
Têxteis	87	239.230.327
Couros, peles e outras matérias duras do reino animal.	22	2.076.062
Madeira	64	15.444.587
Metalurgia	66	11.903.866
Produtos químicos propriamente ditos e análogos	86	38.184.047
Alimentação	268	63.249.713
Vestuário e toucador	88	14.618.475
Mobiliários	39	2.370.040
Edificações	56	3.106.030
Construção de aparelhos de transporte	32	1.331.773
Produção e transformações de F. Físicas	3	187.000
Relacionando a Ciências, Letras e Artes	5	917.150
Cerâmica	87	5.011.530
<b>Total</b>	<b>903</b>	<b>397.630.600</b>

Conforme documentado por Prado Júnior (1993), em 1907 foi realizado o primeiro censo geral e completo das indústrias brasileiras e os números encontrados foram: 3.258 estabelecimentos industriais, empregando 150.841 operários. Deste total de indústrias, 33% estavam na capital do País, 16% em São Paulo, 15% no Rio Grande do Sul e 5% no restante do País.

O resultado da pesquisa permitiu constatar que a maior parte do consumo entre os vários produtos manufaturados de uso corrente no País já era atendida pela produção nacional e o surgimento e a expansão da indústria no Brasil é uma experiência de um caso relativamente bem-sucedido de transformação de uma típica economia de exportação numa estrutura produtiva diversificada.

O Brasil apresentou algumas fases de retrocesso no processo de industrialização, como nos períodos de 1928-1932, de 1962-1967 e na década de 1980, a chamada “década perdida” (VERSIANI e SUZIGAN, 1990)

Já no início do século XX, a dinâmica da economia no Brasil era dada pelo setor cafeeiro que, em 1913, representava 62,3% do total das exportações brasileiras

(MATTEI e SANTOS JR., 2009), uma economia agroexportadora, já que praticamente toda a produção estava concentrada em poucos produtos de origem agrícola ou pecuária destinados ao mercado externo. As exportações de produtos primários representavam grande percentual da renda do País. Para os autores, grande parte da produção interna era voltada ao exterior, a capacidade para importar ficava condicionada pelo preço obtido nas exportações e pela quantidade de produtos vendida.

Analisa Prado Jr. (1993) que a primeira grande guerra entre 1914-1918 alavancou a indústria brasileira. Em 1920 é realizado um censo e os números apresentados demonstram que, na época, o Brasil possuía 13.336 indústrias com 275.512 operários e deste total, 5.936 indústrias tinham sido fundadas entre 1915-1919, o que revela a grande influência da guerra. A indústria de alimentação passa de 26,7% de produção, em 1907, para 40,2% em 1920. É o surgimento de uma nova indústria, a de congelamento de carne, que passa a ocupar um lugar de destaque na economia do País.

O censo de 1920 apresenta três grupos de empresas, mostrando a diversificação da produção industrial.

Grupo I – participação sempre crescente no valor agregado da indústria de transformação: metalurgia, mecânica, material de transporte, papel e papelão, produtos químicos, material elétrico e de comunicação;

Grupo II – empresas cuja participação decresceu ao longo do período: têxtil, bebidas, fumo, couros e peles, madeira; e

Grupo III – empresas que não apresentaram uma tendência definida de produtos como: derivados de minerais não metálicos, editorial e gráfica, mobiliário, vestuário e calçados, borracha.

O resultado da pesquisa ainda demonstra que a indústria têxtil e a de produtos alimentares são as responsáveis por quase 60% do valor adicionado na indústria de transformação. Alimentos, vestuários, calçados e bebidas, nesse período, eram constituídas de estabelecimentos de pequena escala, utilizando métodos de produção semi-artesanais (VERSIANI e SUZIGAN, 1990):

O processo de industrialização começou no Brasil concomitantemente em quase todas as regiões. Foi no Nordeste que se instalaram, após a reforma tarifária de 1844, as primeiras manufaturas têxteis modernas e, ainda em 1910, o número de operários têxteis dessa região se assemelhava ao de São Paulo. Entretanto, superada a primeira etapa de ensaios, o processo de industrialização tendeu naturalmente a concentrar-se nessa região. A etapa decisiva de concentração ocorreu, aparentemente, durante a Primeira Guerra Mundial, época em que teve lugar a primeira fase de aceleração do desenvolvimento industrial [...]. (FURTADO, 1991, p.238)

A partir da Primeira Grande Guerra Mundial, conforme afirma Suzigan (1986), não houve um desenvolvimento industrial geral, mas sim algumas indústrias específicas foram incentivadas pelo Estado. Com a crise de 1929, o mercado internacional manteve-se bloqueado e o Brasil aproveitou-se do cenário. A economia brasileira, que era quase que exclusivamente voltada para o mercado interno, passou a se inserir no cenário mundial. O resultado foi que o País deixava de ser agroexportador e passava a ser um País em desenvolvimento de industrialização. Neste período, o Brasil enfrentava grandes dificuldades em importar produtos essenciais para a sociedade. A falta de recursos provocava ainda mais a desvalorização da moeda nacional encarecendo as importações. Essa situação serviu para que mudanças significativas ocorressem em todos os mercados no País:

- Mudança na produção:** o mercado interno passou a suprir o consumo da sociedade; com a exportação de café já em decadência, o País recebia divisas e pagava suas importações. O início da industrialização se deu com as indústrias de bens de consumo e importação de máquinas e equipamentos. Isso mostra que o País ainda continuava dependente dos Países desenvolvidos tecnologicamente;

- Mudanças no mercado de trabalho:** o trabalho escravo foi substituído pelo imigrante (assalariado); e

- Mudanças no mercado monetário:** o aumento pela procura da moeda é devido à criação da indústria no País e o trabalho assalariado, que, como consequência, aumentava a demanda interna.

A partir de 1930, mudanças acontecem na sociedade brasileira. O que era determinante na produção, no emprego e na renda, o setor agroexportador, passa a ceder o lugar ao setor manufatureiro/industrial. Conhecido como processo de

substituição de importações, esse processo estimulou o crescimento e a diversificação da indústria.

Schumpeter (1939) afirma que o principal fator a mover a economia em períodos de expansão seriam os choques causados pela inovação, motivados, por exemplo, pela descoberta de um novo método de produção ou de novas fontes de matérias-primas.

Suzigan (1988) afirma que o desenvolvimento industrial, nas décadas de 20 e seguintes, teve uma participação insignificante do Estado. Para o autor, a primeira experiência de industrialização no Brasil, impulsionada pelo Estado, ocorreu na década de 50.

Para Mattei e Santos Jr. (2009), o processo de substituição específico das importações teve início em 1929, com a crise, e se prolongou até o final da década de 70.

Suzigan (1986) mostra que entre o fim da primeira guerra e 1930 houve um importante processo de diversificação industrial, com a fabricação de produtos como ferro-gusa, cimento, ferramentas elétricas, motores elétricos, máquinas têxteis, equipamentos para o refino do açúcar, implementos agrícolas, aparelhos de gás, relógios e instrumentos de medição.

As novas unidades produtivas instaladas nesse período frequentemente tiveram sua origem em pequenas oficinas de conserto. Em muitos casos, tais oficinas tinham iniciado, durante a Guerra, a produção de peças de reposição para equipamentos importados, dada a dificuldade de comprá-las no exterior. A partir dessa experiência, passavam a produzir o equipamento completo, muitas vezes por pressão da clientela; e após o término do conflito, verificavam que continuava sendo lucrativo manter ou expandir essa produção. Os empresários dessas iniciativas eram, em muitos casos, imigrantes de primeira ou de segunda geração, com mais experiência prática do que formação técnica... Capacidade de reaplicar lucros gerados em fases favoráveis parece ter sido a característica marcante das firmas que tiveram uma evolução bem-sucedida. (VERSIANI e SUZIGAN, 1990, p.10)

É com o fim da Primeira Guerra Mundial que o Estado começa a estimular o desenvolvimento de algumas indústrias específicas, os incentivos e os subsídios eram concedidos a empresas individuais e não a um determinado setor, não sendo sistemáticos e nem tampouco eficazes.

Autores como Simonsen (1973), Furtado (1980) e Baer (1965) analisam os efeitos da primeira guerra na industrialização no Brasil como um fator de crescimento industrial. Já Dean (1971) afirma que as condições do mercado internacional eram

difíceis, pois as importações de insumos e de maquinaria foram um obstáculo e restringiam os investimentos.

Conforme Suzigan (1988), em função da renda gerada pelo mercado interno a demanda de produtos manufaturados passou a ter um grande crescimento. As políticas macroeconômicas expansionistas defendiam o setor exportador e o nível de renda se manteve elevado, o protecionismo industrial aconteceu pelas restrições e desvalorização cambiais.

Conforme afirmam Versiani e Suzigan (1990), nos anos 40 os investimentos aconteceram para as indústrias de siderurgia, mineração, ou seja, de bens intermediários, e na produção de motores pesados.

- 1941 – fundação da Companhia Siderúrgica Nacional;
- 1942 – criação da Vale do Rio Doce;
- 1943 – criação da Companhia Nacional de Álcalis (produção de barrilha e soda cáustica);
- 1943 – criação da Fábrica Nacional de Motores (produção de motores pesados);
- 1944 – fundação da ACESITA – Companhia de Aços Especiais Itabira; e
- 1945 – fundação da Companhia Hidrelétrica do São Francisco.

Para Santos e Amato Neto (2005), no período que antecede à Segunda Guerra Mundial, quase metade dos investimentos estrangeiros vinha da Inglaterra e, no período pós-guerra, os EUA, através de instalações de subsidiárias ou por meio de investimentos diretos, passam a ser o líder em investimentos no Brasil. É neste momento que a política industrial de substituição de importações passa para a industrialização nacional.

A partir da década de 50, o Estado passa a ser mais ativo em relação à estruturação do setor industrial, estabelecendo, por exemplo, uma estratégia geral de desenvolvimento, chamada de Plano de Metas (1956-1960). O Plano estabeleceu metas industriais orientando a implantação de indústrias específicas por um grupo de executivos; protegeu o mercado interno com uma nova tarifa aduaneira e passou a fomentar o desenvolvimento industrial com a criação e atuação do Banco Nacional de

Desenvolvimento Econômico – BNDE, criado em 1952. No início da década de 50 foi realizado um amplo diagnóstico da economia brasileira e foram apontados alguns pontos frágeis nas áreas de transportes, energia, agricultura e indústria. (SUZIGAN, 1986; VERSIANI e SUZIGAN, 1990)

O resultado dessas ações fez com que a indústria brasileira evoluísse no sentido de incorporar segmentos da indústria pesada, bens de consumo duráveis e bens de capital, substituindo importações de insumos básicos, máquinas e equipamentos, material de transporte e eletrodomésticos. E, como a política econômica do plano era expansionista, a taxa anual de crescimento da produção industrial foi de 11%. E essa é a estrutura que dará apoio ao rápido crescimento a produção industrial de 1968 a 1973/74. (SERRA, 1982; VERSIANI e SUZIGAN, 1990).

Para Mattei e Santos Jr. (2009), o período do Plano de Metas é de crescimento, mas um crescimento com inflação, com altos índices de concentração de renda na mão de grandes capitalistas industriais, também na classe média dos principais centros urbanos, e na parcela mais qualificada dos assalariados empregada nas indústrias mais dinâmicas de origem multinacional e estatal.

A partir da década de 60 o Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico - BNDE passaria a financiar o investimento privado de todos os gêneros da indústria de transformação. Ainda considerando a participação do governo no desenvolvimento industrial, amplia-se a participação direta nas siderúrgicas, nas indústrias de mineração e na indústria petroquímica e ainda são realizados pesados investimentos em infraestrutura em áreas estratégicas como energia e transporte, através das políticas expansionistas fiscais e monetárias. (SUZIGAN, 1988).

Para Kon e Caon (2005), no início da década de 1960 a indústria têxtil praticamente completou o seu processo de substituição de importações, enquanto que, para a maioria dos outros setores industriais, restava ainda um longo caminho a percorrer.

Serra (1982) afirma que, de 1963 até 1967, a indústria brasileira entrou em um período de recessão, houve uma redução da taxa de crescimento da formação bruta de capital fixo, resultado do volumoso pacote de investimentos públicos e privados em 1956/1957. Contrapondo o autor, Versiani e Suzigan (1990) apontam que a recessão

entre 1963 a 1967 e as reformas do regime autoritário de 1964 fizeram com que a indústria brasileira entrasse em um novo ciclo de rápido crescimento, pois as mudanças estruturais e o capital industrial foram subsidiados pelo governo. O Estado desempenha um importante papel na expansão do mercado interno e na promoção de exportações dos produtos manufaturados. Ao mesmo tempo as condições na economia mundial eram favoráveis, pois o comércio internacional era dinâmico e havia uma facilidade grande de aporte de capital externo de risco e para o empréstimo de moeda. As principais formas de subsídios foram:

- isenção ou redução de tarifa aduaneira e de impostos do tipo IPI, ICM, sobre a importação de máquinas e equipamentos destinados a projetos industriais, inclusive aprovados pelo Conselho de Desenvolvimento Industrial (CDI) criado em 1964, com a responsabilidade de administrar os incentivos à indústria e pela formulação da política industrial do País;
- o BNDE, por meio dos financiamentos de longo prazo, concedia subsídios implícitos para o investimento industrial, e com correção monetária pré-fixada inferior às taxas de inflação dos anos 70;
- os órgãos regionais de desenvolvimento para investimentos industriais davam incentivos fiscais para as regiões menos desenvolvidas.

Com essas ações, com uma política macroeconômica expansionista e um amplo programa de investimentos público na área de infraestrutura como energia, transportes, comunicação, urbanização, saneamento básico etc., o Brasil amplia seu mercado e sua demanda por produtos manufaturados e atinge também uma expansão e uma diversificação nas exportações.

Até meados da década de 70 o País passou por um processo de estabilização e crescimento econômico.

O custo dessa política expansionista foi que, entre 1967 e 1973, a dívida externa líquida duplicou de 3,17 para 6,1 bilhões de dólares (PEREIRA, 1985).

Os empréstimos efetuados tinham como finalidade financiar os déficits comerciais decorrentes do intenso volume das importações de matérias-primas e de máquinas necessárias à fabricação interna dos bens de consumo. O II Plano Nacional

de Desenvolvimento (PND), criado pelo governo militar, formula uma estratégia de substituição de importações nos setores produtores de bens de capital e insumos básicos para a indústria (MATTEI e SANTOS JR., 2009).

Para Bresser-Pereira (1985), o II PND foi viabilizado por sucessivos déficits comerciais. Só em 1974 o montante deste déficit foi de 4,6 bilhões de dólares e a dívida externa bruta se elevou em quase 50%.

Em 1976 o País encontrava-se com um endividamento externo com um montante de 32 bilhões de dólares e, em 1979, as taxas de juros internacionais foram elevadas em função da política monetária restritiva dos EUA. O Brasil tinha mais um problema, pois os contratos de empréstimos foram negociados a taxas variáveis, e os juros chegaram a um patamar de 4 bilhões de dólares. Em 1981, a dívida atinge um montante de 61,4 bilhões de dólares e os juros equivaliam a 39% das exportações brasileiras. Na década de 1980, com o endividamento externo, o governo é obrigado a adotar políticas de ajuste nas contas externas e nos preços internos, orientando toda a produção nacional para o pagamento da dívida externa. (BRESSER-PEREIRA, 1985; MATTEI e SANTOS JR., 2009)

Para Versiani e Suzigan (1990), Mattei e Santos Jr. (2009), os anos 80, a “década perdida”, representam o fim de um longo período de formação industrial, isto é, a estrutura da indústria brasileira estava praticamente completa segundo os autores.

A década perdida é o resultado do desmando na política macroeconômica nas décadas anteriores.

O Brasil sai da condição de exportador de produtos primários. Nessa época o Brasil é a nação mais industrializada da América Latina. Mas, em compensação, esta construção industrial integrada e diversificada faz com que o elevado esquema de proteção e promoção gere uma ineficiência no âmbito de indústrias específicas, prejudicando a maior integração com o mercado internacional. Resultado: a economia brasileira tornou-se extremamente fechada, com indústrias não competitivas, tanto internas como externamente.

Para vários autores (KON e COAN, 2009; CASTRO, 2001, VERSIANI e SUZIGAN, 1990, ARAÚJO JR., HAGUENAUER, MACHADO, 1990; MATTEI e SANTOS JR., 2009; CARON, 1997), a política do comércio exterior sofreria

modificações no final dos anos 80, os rumos da política industrial deveriam estimular as atividades de pesquisa e desenvolvimento modernizando as áreas tecnológicas e promovendo o desenvolvimento das indústrias de alta tecnologia. As medidas adotadas para ajustar a economia que mais afetaram as indústrias foram:

- desvalorização da taxa de câmbio;
- manutenção e ampliação do sistema de incentivos e subsídios à exportação de produtos manufaturados;
- alto controle das importações com utilização de barreiras tarifárias: eleva o nível de proteção e ao mesmo tempo fica restrito o mercado interno;
- política salarial – perda em termos reais, reduz o custo da mão de obra e aumenta a competitividade da indústria;
- reestruturação da matriz energética do País – uso da energia elétrica substituindo o óleo combustível e na, indústria automobilística, a produção de carros a álcool.

Essa reestruturação teve como resultado uma redução da produção em de 17%, em termos absolutos, a pior recessão da história. Como consequência, caiu o nível de investimento em relação à modernização, atividades de P&D e formação de recursos humanos com uma diminuição dos esforços de incorporação de progresso técnico. Entre 1985 e 1987 houve uma tentativa do Estado em orientar uma política industrial voltada para a inserção competitiva no mercado internacional, um cenário empresarial com maior produtividade, aumentando a eficiência das indústrias, mas nenhuma ação foi implementada, revelando a falta de articulação entre o Estado, a iniciativa privada e a academia.

Conforme Castro (2001), do início de 1980 ao lançamento do plano real, a hiperinflação e os grandes solavancos da política econômica colocavam as indústrias em uma política agressiva de preço e uma gestão financeira flexível. Nessas condições o foco das empresas não era a produção e a eficiência operacional. Para o autor, enquanto existia renovação nos métodos, nas técnicas, no arranjo produtivo e no gerenciamento das organizações do mundo desenvolvido, a economia brasileira perdia

fatias de mercado mundial e suas empresas sobreviviam à margem de mudanças de renovação e de mudanças que varriam as regiões industrializadas.

Para Mattei e Santos Jr. (2009), o início dos anos 90 trouxe a eliminação das barreiras protecionistas, com medidas que conduziram a economia a uma maior integração dos fluxos de capitais. Os objetivos principais do programa de eliminação de barreiras eram:

- a redução da abrangência ou eliminação de barreiras não tarifárias, como reserva de mercado, cotas e proibições, entre outras;
- a diminuição no nível médio das tarifas e alíquotas de importações; e
- a diminuição do grau de dispersão na estrutura tarifária.

Conforme Caron (1997), as indústrias precisavam de tecnologias e padrões de produtividade internacional. Algumas atividades precisavam estar incorporadas na cultura do País e das indústrias, como:

- aumentar o valor agregado das exportações;
- modernizar o sistema logístico de exportação;
- encontrar novos nichos de mercado;
- estabelecer mecanismos adequados de financiamento e incentivo;
- expor a indústria nacional à concorrência e à capacidade competitiva.

Para Garcia (1999), entre 1995-1999, o governo brasileiro estabelece uma Política Industrial, Tecnológica e de Comércio Exterior utilizando as seguintes estratégias:

- formação de um ambiente favorável ao investimento e ao aumento da competitividade das empresas;
- internacionalização crescente, com participação nas redes industriais globais;
- aceleração do processo de capacitação tecnológica;
- reestruturação dos segmentos industriais com problemas de competitividade;
- fortalecimento das empresas de pequeno porte;
- industrialização regional;

- qualidade ambiental.

Essas estratégias foram fundamentais para a Política Industrial, Tecnológica e de Comércio Exterior alcançar os seguintes objetivos:

- formular e implementar, por meio de parcerias, políticas setoriais que resultassem na expansão da produção, na geração de empregos e na elevação do padrão de vida da população brasileira;
- desconcentrar geograficamente a produção industrial, mediante apoio e fortalecimento de polos industriais já existentes e o aproveitamento de novas oportunidades de investimento;
- melhorar a qualidade do ambiente de trabalho, aumentar a formação e a capacitação profissionais, bem como corrigir as distorções existentes no mercado de trabalho que pudessem desestimular a geração de empregos.

A evolução da estrutura industrial brasileira aponta para uma relativa perda de importância dos setores mais intensivos em atividades tecnológicas mais complexas. Embora as importações aportem equipamentos de alta produtividade, a evolução do seu peso no consumo sugere que deve ter ocorrido uma redução nas relações produtores- consumidores, com um enfraquecimento do sistema local de inovações e um deslocamento da demanda por inovações para o exterior. ... A abertura às importações eliminou muitas “idiosincrasias” locais que estimulavam a realização de atividades tecnológicas no País. Aumentou a pressão para que os bens produzidos no Brasil tivessem os mesmos atributos (preço, desempenho, durabilidade, confiabilidade, etc.) que os produtos importados, induzindo a adoção de tecnologias de produto e processo importadas e, finalmente, substituiu simplesmente a produção local por bens desenvolvidos e produzidos no exterior. Assim, provavelmente contribuiu para aumentar os gastos em certas atividades tecnológicas como adaptações de produtos e processos e controle de qualidade e, simultaneamente, reduzir as atividades de pesquisa (ERBER, 2000, p. 27-29).

Conforme Erber (2000), o período referente a 1990 é de profunda transformação tanto em relação ao desenvolvimento industrial e tecnológico quanto na intervenção estatal. O início da década foi marcado pela incerteza da macroeconomia – turbulência política, altas taxas inflacionárias.

Portanto, para Garcias (1999), o governo procurou atrelar a política de desenvolvimento tecnológico ao desenvolvimento de uma economia de mercado, capaz de ser inserida no comércio internacional. Mas, essa política teve o objetivo de reduzir a participação do Estado, com programas que propõem parcerias entre entidades públicas, privadas e universidades nacionais e internacionais para o

desenvolvimento tecnológico. O governo deixou de ser executor e passou a ser o gestor das parcerias, principalmente na execução de pesquisa, valorizando a iniciativa e a participação do setor privado.

Vale neste momento ressaltar a proposta de industrialização que foi defendida por Roberto Simonsen nas primeiras décadas.

Simonsen (1973) defendia que ao Estado cabia o dever de assegurar as condições permanentes de desenvolvimento das atividades privadas, que são a essência da prosperidade da nação. Ao Estado cabia o papel de planejador e auxiliador de políticas favoráveis à produção, com visão para articular racionalmente as forças produtivas, estimulando assim as iniciativas privadas. A colaboração do Estado com relação a este desenvolvimento está relacionada ao “aparelhamento do ensino”, ao “sistema de pesquisa tecnológica” e à “formação profissional”.

Para Maza (2002), Roberto Simonsen defendia também a concepção de que a ciência e a tecnologia eram fundamentais para sustentarem e darem o direcionamento da prática empresarial como também era a base para o projeto de industrialização e de construção da nação. Para ele, o ambiente favorável que a indústria proporciona abrange o desenvolvimento cultural, científico e tecnológico da humanidade. A indústria era o fator principal para a superação das diferenças regionais, das mazelas nacionais e só por meio delas é que o País poderia ocupar posições no cenário internacional, além de fornecer as bases culturais e econômicas para o exercício da ciência e tecnologia.

Em toda parte as indústrias são consideradas padrão do adiantamento de um povo. Os núcleos devotados a pesquisa industrial são verdadeiros centros de elaboração mental, de permutas de ideias, de irradiação de inteligência e progresso... As invenções são os princípios vitais das grandes indústrias... Foram as máquinas que reduziram os preços de custo das utilidades, colocando ao alcance dos bolsos mais modestos o que antes era privilégio apenas dos ricos. A competição industrial exalta inteligência do homem, estimulam novas pesquisas, novos estudos, novas descobertas, na ânsia incessante de desbravar os campos infinitos da ciência. A máquina aumentando sua produtividade afasta o homem do trabalho manual embrutecedor, aguça a inteligência, pois, permite a elevação do nível dos salários, a redução das horas de trabalho, favorece as possibilidades da instrução proletária, melhora enfim a sorte da humanidade. (SIMONSEN, 1928).

Erber (2000) afirma que os anos noventa são um período de profundas transformações em termos de desenvolvimento industrial e tecnológico. O início da década dos noventa foi marcado pela forte incerteza macroeconômica, oscilações da

taxa de inflação do período, bem como a turbulência política. A abertura comercial permitiu a rápida introdução de novos produtos no mercado. A política macroeconômica implantada atuou decididamente no sentido de orientar os investimentos em tecnologia para níveis reduzidos e concentrados em atividades de baixa complexidade.

Ferro e Torkomian (1988), Pinho, Cortês e Fernandes (2002) consideram que o domínio da tecnologia de ponta é fundamental para a autonomia e desenvolvimento econômico do País. Um dos pontos importantes a considerar é que vários são os obstáculos em relação ao desenvolvimento de empresas de base tecnológica em um País que teve seu avanço na industrialização, mas continuou inserido em uma posição periférica na economia internacional.

As empresas de base tecnológica desempenham um importante papel para a modernização do parque produtivo nacional e de outras áreas de atividade socioeconômica, como para a constituição de novos mercados e de novas atividades, além de contribuir com alguma redução da pauta de importações de alto valor agregado. Entretanto, evidências demonstram que o Brasil tem apresentado um esforço limitado para usufruir os benefícios decorrentes do desenvolvimento de tais empresas... reconhecer os limites que essas empresas enfrentam para ter acesso a conhecimentos, mercados e crédito num determinado período histórico e segundo as restrições de um ambiente macroeconômico. Vale lembrar, tais limites e restrições são estabelecidos no contexto de um sistema nacional de inovação menos dinâmico que aquele onde operam suas concorrentes americanas, europeias ou japonesas, de um lado, e de um ambiente macroeconômico instável, de restritas associações entre o capital financeiro e o capital produtivo, além de subordinado às históricas restrições do setor externo, de outro. (FERNANDES, CORTÊS e PINHO, 2004).

Ferro e Torkomian (1988) afirmam que os fatores ambientais para a criação de empresas de alta tecnologia estão relacionados a uma política de governo favorável, mão de obra altamente qualificada, especialmente quanto a técnicos e engenheiros com treinamento e experiência adequada e uma economia preparada para esse mercado, além de uma “base de legitimidade ideológica capaz de vencer as desconfianças que provêm do meio científico, uma das bases desse processo de criação”.

Torkomian (1992) apresenta os principais obstáculos encontrados, segundo sua pesquisa em empresas de base tecnológica em São Carlos. Os principais foram:

- a escassez de capital,
- a precariedade do *marketing*,
- a instabilidade macroeconômica e
- a falta de capacitação gerencial

Jensen, Menezes Filho e Sbragia (2004) afirmam que um dos principais fatores que influenciam o processo de inovação tecnológica são os gastos de P&D – pesquisa e desenvolvimento que compreendem o trabalho criativo realizado em uma base sistemática, com a finalidade de aumentar o estoque de conhecimento existente, incluindo conhecimento científico e tecnológico, assim como o uso desse conhecimento para novas aplicações. O termo P&D abrange, então, três atividades:

- a) Pesquisa Básica: trabalho experimental ou teórico com a finalidade de compreender fenômenos e fatos observáveis, mas sem uma aplicação particular;
- b) Pesquisa Aplicada: investigação original com o intuito de adquirir novos conhecimentos direcionados a um objetivo prático;
- c) Desenvolvimento Experimental: aplicação do conhecimento já adquirido com a finalidade de desenvolver novos materiais, produtos, processos, sistemas e serviços ou de melhorar os já existentes.

Essas definições estão no manual da *Organisation for Economic Co-operation and Development* – OCDE de 1993 e também no *Science, Technology and Industry Scoreboard* – OCDE de 2003, que descreve as principais definições e convenções para medidas de P&D e classifica os setores em quatro grupos principais de intensidade tecnológica da época:

- Alta intensidade tecnológica: setores aeroespaciais; farmacêutico; de informática; eletrônica e telecomunicações; instrumentos;
- Médio-alta intensidade tecnológica: setores de material elétrico; veículos automotores; química, excluído o setor farmacêutico; ferroviário e de equipamentos de transporte; máquinas e equipamentos;
- Médio-baixa intensidade tecnológica: setores de construção naval; borracha e produtos plásticos; coque, produtos refinados de petróleo e de combustíveis nucleares; outros produtos não metálicos; metalurgia básica e produtos metálicos;

- Baixa intensidade tecnológica: outros setores e de reciclagem, madeira, papel e celulose; editorial e gráfica; alimentos, bebidas e fumo; têxtil e de confecção, couro e calçados.

É necessário considerar que a política industrial necessita estar associada a uma política de ciência e tecnologia. Esta é a visão do futuro, essencial para um setor produtivo que está relacionado à evolução das necessidades de um mercado dinâmico e ágil, apoiado no desenvolvimento de tecnologias. Para esse incremento tecnológico são necessárias as condições macroeconômicas e de infraestrutura. Estas condições, no País, ainda constituem um obstáculo ao desenvolvimento.

Os desafios para as instituições científicas e tecnológicas é o exercício contínuo de prospecção de cenários, de modo a reduzir significativamente o tempo transcorrido entre o desenvolvimento e a necessidade de aplicação de uma tecnologia.

#### 2.4.1 A importância dos polos e parques tecnológicos

Criados com o objetivo de fazer o gerenciamento, promovendo pesquisa e inovação tecnológica, os parques tecnológicos são empreendimentos que estimulam a cooperação entre pesquisa, universidade e empresa, dando suporte ao desenvolvimento e as atividades empresariais intensivas em conhecimento.

A definição que melhor configura o parque tecnológico vem de Steiner *et al.* (2008) que definem parque tecnológico como uma organização gerida por especialistas, cujo principal objetivo é aumentar a riqueza da comunidade pela promoção da cultura da inovação e da competitividade das empresas e instituições, baseadas no conhecimento que lhe estão associadas. Os autores ainda afirmam que para alcançar estes objetivos um Parque Tecnológico estimula e gerencia o fluxo de conhecimentos e de tecnologias entre Universidades, Instituições de P&D, empresas e mercados, facilitando a criação e o crescimento de empresas baseadas na inovação pela incubação e os processos de *spin-off*, fornecendo outros serviços de valor agregado, bem como espaços e serviços de apoio de elevada qualidade.

Para Courson (1997), os parques tecnológicos são estratégicos para difundir o progresso técnico e científico, para estimular e modernizar o setor industrial.

Conforme Lahorgue *et al.* (2004), em 1984, o Brasil fez a primeira ação em relação ao desenvolvimento de parques tecnológicos. Contando com o apoio do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico – CNPq, foram estruturados os parques de São Carlos, Campina Grande, Manaus, Joinville, Santa Maria e Petrópolis, mas muitos deles não tiveram continuação.

Embora alguns parques tecnológicos não tenham seguido seu caminho, Santos (2005) afirma que o importante é o resultado da formação dos aglomerados das empresas que produzem bens de serviços com alto valor tecnológico agregado, pois com esses bens e serviços podem ser substituídas importações, podem ser geradas exportações e podem ser oferecidos empregos qualificados, além da interação do setor da pesquisa e do setor empresarial.

Assim ANPROTEC (2002) e Vedovello (2000) caracterizam os parques tecnológicos em:

- complexo industrial planejado de base científica e tecnológica;
- caráter formal e cooperativo, agregando empresas com produção que se baseia em pesquisa tecnológica desenvolvidas em centros de P&D, vinculadas ao parque;
- empreendimento da cultura de inovação e competitividade;
- desempenham função de gestão ativamente relacionada com o aumento da capacidade empresarial com a transferência de conhecimento e tecnologia;
- habilidade de negócios para apoiar as empresas localizadas dentro do seu âmbito físico com incremento à produção de riqueza; e
- apresentam ligações operacionais com universidades, centros de pesquisa e/ou instituições do ensino superior.

Para Noce (2002), a existência de um local para abrigar empresas já estabilizadas no mercado, que podem ser empresas já graduadas, isto é, que deixaram as incubadoras, e que não desejam perder o vínculo com o ambiente do parque, é uma das características importantes no conceito de parque tecnológico.

Noce (2002) também considera que a estrutura física dos parques tecnológicos deve ter universidades e centros de pesquisas, incubadoras, centros empresariais de serviços e as indústrias, além de ter um bosque. E sua missão é pesquisa científica, desenvolvimento tecnológico, inovação e incubação, treinamento, prospecção e infraestrutura para feiras, exposições e desenvolvimento mercadológico.

Bolton (1997) apresenta um modelo dinâmico e enfatiza três grupos de atividades:

- centros de inovação e atividade de incubação;
- pequenas empresas baseadas no conhecimento e empresas maduras; e
- atividades institucionais e cooperativa de P&D.

Os participantes dos parques tecnológicos são universidades e institutos de pesquisa, poderes públicos locais, regionais e nacionais, os agentes financeiros, os empresários acadêmicos empresários e os *clusters*.

*Clusters* tecnológicos são uma forma de alavancar capital intensivo e com elevado potencial de crescimento que permite o desenvolvimento de um conjunto de empresas focalizadas em nichos de mercado a explorar, com condição de ser negociado no mercado nacional e internacional (VEDOVELLO, 2000; ROSENBLUM, 2004; DURÃO, MALTEZ e VARELA, 2000).

Para Vedolello (2000), acadêmicos empresários são os pesquisadores envolvidos com pequenas empresas de base tecnológica em áreas muito específicas, como biotecnologia.

Segundo Bibliardi *et al.* (2005), a partir de 1990 a estrutura e a localização dos parques tecnológicos ficaram estabelecidas, preferencialmente, próximos às universidades e a missão está relacionada ao desenvolvimento da inovação dentro de empresas em uma área particular. Segundo o autor, a forma legal adotada pelos parques influencia e limita sua missão e condiciona também o comportamento administrativo.

No Brasil, o movimento de parques tecnológicos é atrasado em relação ao exterior. Zouain (2003) afirma que as experiências lançadas na década de 80 e 90

sofreram com as descontinuidades das ações, falta de política e apoio e resistência por parte dos acadêmicos e, principalmente, por falta de formalização.

Rowe (1987) afirma que levantamento de recursos, identificação de empresas residentes, atração de empresas residentes, promoção do parque tecnológico, planejamento e tomada de decisão são as funções administrativas do parque.

Pode-se concluir então que as funções do parque tecnológico são: conduzir um desenvolvimento privado viável com vinculações formais e operacionais com universidades e instituições de pesquisa, promover transferência de tecnologia das universidades para as empresas ou entre empresas e encorajar o surgimento de empresas com base científica e crescimento de negócios lucrativos.

Empresas que dispõem de competência rara ou exclusiva em processos de fabricação de produtos, incorporando alto grau de conhecimento científico, são empresas de alta tecnologia. Estas empresas fazem parte dos Polos Tecnológicos que promovem ações que facilitam e aceleram o surgimento de produtos, processos e serviços, em que a tecnologia assume “status” de insumo fundamental de produção. Esses polos tecnológicos assumem funções como estimular a criação e consolidação de empresas de alta tecnologia; fornecer suporte gerencial às empresas e ao setor acadêmico através de consultoria e cursos nas áreas de gestão tecnológica e gestão empresarial; intermediar a interação sinérgica entre as empresas e a academia possibilitando o uso de recursos humanos, equipamentos e laboratórios de forma compartilhada, viabilizar o envolvimento de instituições financeiras estatais e privadas e também o envolvimento dos poderes públicos.

O estímulo para a criação dos pólos tecnológicos no Brasil veio com a promulgação da Lei da Inovação número 10.973, regulamentada em 2005. A lei trata da criação de ambientes de inovação, institui a flexibilidade da cooperação entre universidade e empresa e preconiza também sobre os incentivos à inovação e a pesquisa científica tecnológica no ambiente produtivo.

Vale também destacar que algumas características são importantes para os polos tecnológicos atingirem seus objetivos, tais como: existência de pesquisas aptas a serem transformadas em inovações tecnológicas; pessoas e instituições habilitadas para promoverem essas transformações; empreendedores e lideranças que identifiquem a

vocação e especialização do Polo e possam assumir os projetos que concretizem o surgimento de inovações tecnológicas; linhas de financiamento adequadas; identificação dos principais parâmetros da comunidade científico–tecnológica e empresarial, enfatizando-se o papel determinante do mercado; as atuações das instituições governamentais no processo de inovação tecnológica devem ser na retaguarda do empreendimento e em complementação às ações das empresas e instituições de pesquisa e ensino.

Neste contexto, torna-se clara a importância de refletir e discutir a temática, pensando em formas, alternativas e soluções para estreitar as relações entre empresas e universidade propiciando êxito e a melhoria do desenvolvimento econômico.

## 2.5 O Governo

Já que o governo é um dos atores da interação universidade-empresa, analisar as políticas científicas e tecnológicas nesse contexto é de fundamental importância.

O objetivo deste subitem é conhecer as estratégias sobre ciência e tecnologia, fazendo uma reflexão sobre o papel da inovação no desenvolvimento econômico e social.

É necessário conhecer o enfoque das políticas adotadas pelo governo para fazer uma análise de como as bases conceituais, a estrutura organizacional e os instrumentos de financiamento estimulam a produção e a utilização do conhecimento científico tecnológico.

Para Velho e Paula (2008), a atual política de CT&I busca atender aos seguintes objetivos:

- fortalecimento e ampliação de uma base de conhecimento ampla e socialmente relevante.
- fortalecimento dos diversos atores do sistema nacional de inovação.
- descentralização das atividades de produção e uso do conhecimento, desenvolvimento regional e local nas políticas de CT&I.

Kuhlmann (2008) afirma que qualquer tentativa de avaliação do impacto

socioeconômico de políticas de CT&I procura esclarecer a relação entre a intervenção pública e os efeitos alcançados, sejam diretos ou indiretos, nas esferas da ciência, da economia ou da sociedade. Para o autor, as teorias sobre inovação geraram muitos dos princípios e diretrizes das políticas públicas.

Como a inovação é um processo complexo que envolve a interação entre vários atores sociais – ciência, empresa e governo – é essencial que os formuladores das políticas compreendam e reconheçam essas relações.

A interação da inovação, da ciência e da tecnologia está relacionada com a configuração do sistema nacional de inovação que influencia os atores econômicos e os formuladores de políticas para produção e apoio, da inovação bem-sucedida.

A Figura 7 apresenta a relação do sistema de inovação e o alcance das políticas publicas.

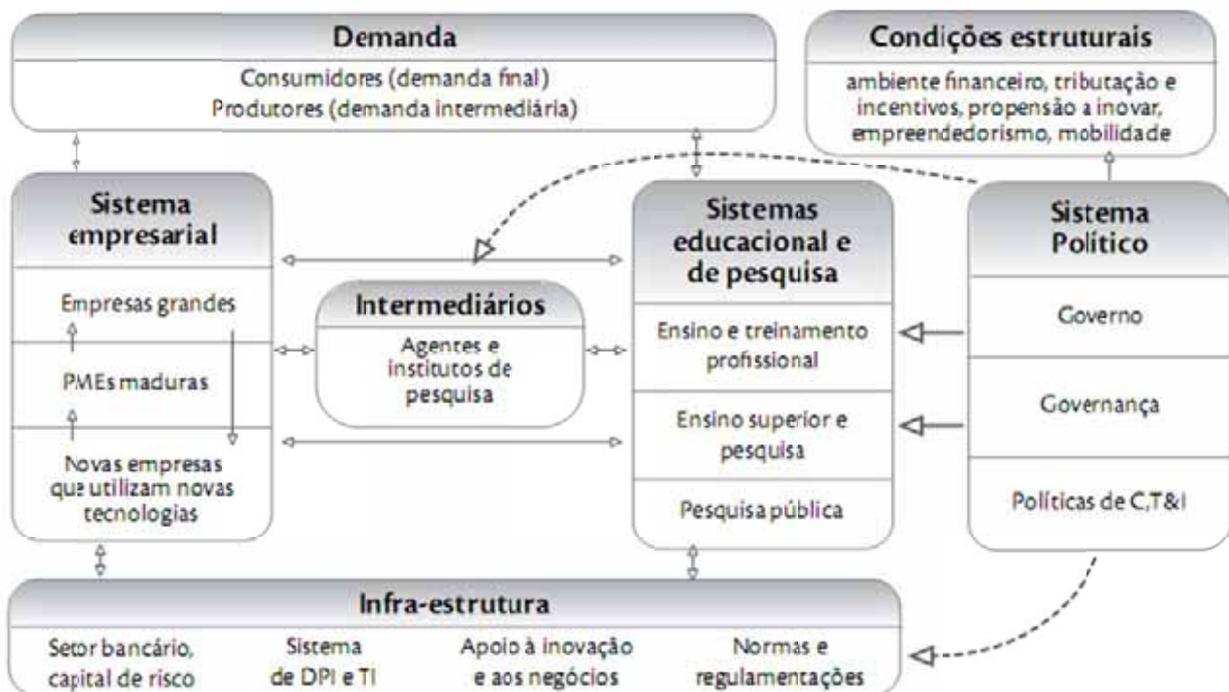


Figura 7 – O sistema de inovação e o alcance das políticas públicas. Fonte: Arnold, Kuhlmann, 2001.

Como mostra a Figura, o sistema nacional de inovação inclui sistemas que representam segmentos da sociedade com papéis e características bem definidas, facilitando e intermediando as negociações entre os atores.

Para Viotti (2008), a política de CT&I era composta por dois elementos. A

industrialização extensiva pelo desenvolvimento tecnológico e o modelo baseado na expectativa de que a industrialização iria trazer uma mudança técnica através do desenvolvimento da capacidade de inovação. O autor afirma que o foco central da política, na época, era a criação e o fortalecimento de universidades e instituições de pesquisa assim como a formação de recursos humanos para P&D, promovendo infraestrutura para as atividades de pesquisa pois se acreditava que, com uma maior oferta de conhecimento científico e tecnológico, maior seria a demanda para a inovação.

Viotti (2008) afirma que durante muito tempo o desenvolvimento tecnológico brasileiro esteve associado à emergência e multiplicação de empresas tecnologicamente dinâmicas, uma consequência do processo de industrialização e mais recentemente da liberalização e da estabilização da economia.

Nesse contexto a política de C&T era quase que exclusivamente voltada aos institutos de fomento para apoio das instituições de ensino e pesquisa. Ao setor produtivo ficava apenas os recursos humanos gerados pelas instituições de ensino.

Até o início dos anos 90, a política de C&T significava, basicamente, construir e consolidar a infraestrutura básica de pesquisa. De um lado, o CNPq com financiamento da pesquisa básica e pós-graduação via universidade e centros de pesquisa; de outro lado, CAPES/MEC para suporte à pós-graduação. Quanto ao fomento de P&D de empresas privadas, basicamente a FINEP. Já no âmbito estadual, devem-se mencionar as Fundações de Amparo à Pesquisa criadas a exemplo da FAPESP, em São Paulo, que contribuem para financiar pesquisa e atividades científicas, incluindo projetos e bolsas de pós-graduação. (CASTRO et al., 2005)

Segundo Hirata (2006), com a formação de mestres e doutores nas mais diferentes áreas do conhecimento e com a existência de vários institutos de pesquisa e laboratório, a estrutura de pesquisa no País passou a ser relevante. Para o autor, diferentemente do que ocorreu em outros países, os investimentos de pesquisa no Brasil sempre estiveram concentrados no governo. Nos outros países o desenvolvimento de pesquisa voltada à inovação tecnológica tem uma grande participação do setor industrial privado.

Para Hirata (2006), as principais iniciativas do governo, com foco no estímulo e

no incentivo à inovação tecnológica são os fundos setoriais, a política industrial tecnológica e de comércio exterior e a Lei da inovação. Para o autor, o governo considera os fundos setoriais um novo padrão de financiamento, sendo um mecanismo inovador e de estímulo ao fortalecimento do sistema nacional de C&T tendo como objetivo a garantia para estabilidade dos recursos, criando um novo modelo de gestão com a participação de vários segmentos sociais, promovendo uma maior interação entre as universidades e o setor produtivo.

A implementação de uma política voltada para a geração de oferta de conhecimentos científicos e tecnológicos, chamada de política ofertista de C&T, esteve essencialmente desarticulada da política de desenvolvimento industrial predominante nas décadas de 1950, 1960 e 1970 (VIOTTI, 2008).

Para Castro *et al.* (2005), no início da década de 90 a política de C&T e a política industrial não estavam alinhadas. O setor industrial tinha o foco na qualidade e na abertura de mercado e acreditava-se que isso era o bastante para a competitividade. O governo nessa época tinha política voltada a certificar empresas com o selo ISO 9000 – Programa Brasileiro de Qualidade e Produtividade. As iniciativas para inovação e desenvolvimento tecnológico no Brasil eram muito restritas. Só a partir dos anos 90 houve um processo embrionário no debate das políticas de inovação em que a política de C&T passou a tentar uma maior integração.

Para Viotti (2008), “as próprias políticas de industrialização ou desenvolvimento passaram a ser responsabilizadas pelos elevados níveis de ineficiência, pela falta de competitividade da economia ou, mesmo, pela persistência do atraso econômico e tecnológico, ou seja, pela ausência de desenvolvimento”.

Com a Lei nº 8.248, em 1991, o governo coloca no mercado a capacitação e competitividade do setor de informática e automação. Em 1993, o governo edita a Lei que trata dos incentivos fiscais para a capacitação tecnológica da indústria e da agropecuária. São leis importantes na política de C&T, porque as empresas passam a ser responsáveis pela capacitação tecnológica e a prioridade passa a ser o fortalecimento da competitividade industrial.

Castro *et al.* (2005) afirmam que, a partir de 1997, houve uma descontinuidade dos programas de incentivo por causa das restrições fiscais impostas pelo governo, o

que continua prejudicando o conjunto de políticas públicas de C&T. Com a criação dos fundos setoriais a partir de 1999 o País retoma as ações para as políticas de inovação com as iniciativas de financiar projetos de pesquisa, desenvolvimento e inovação e buscar a aproximação do setor produtivo com os institutos de pesquisa, fomentando as interações entre empresas e universidades.

A Política Industrial Tecnológica e de Comércio Exterior – PITCE – busca inserir o País nos principais mercados do mundo, com o objetivo de aumentar a eficiência econômica e o desenvolvimento e difusão da tecnologia focada no aumento da eficiência da estrutura produtiva, aumentando a capacidade de inovação das empresas brasileiras e a expansão das exportações. Existem mecanismos institucionais para implementar a política e coordenar as ações dos órgãos públicos, facilitando as negociações do setor privado com o governo.

A Lei da Inovação é o incentivo à inovação e à pesquisa científico-tecnológica no ambiente produtivo. O início da discussão sobre a Lei ocorre na Conferência Nacional de Ciência Tecnologia & Inovação, em 2001. O Brasil, naquele momento, passava a ter um maior engajamento das empresas e do governo no esforço inovador como, por exemplo, a utilização de fundos setoriais. O objetivo é o desenvolvimento de projetos em parcerias para obter produtos ou processos inovadores. A Lei de Inovação permite acordos de parcerias entre as instituições públicas e privadas para realizar atividades conjuntas, podendo ser financeiramente remunerados. Além da remuneração, o pesquisador pode se afastar para colaborar com as atividades para o desenvolvimento tecnológico, pode também solicitar licença sem remuneração para constituir uma empresa com a finalidade de desenvolver atividades relativas à inovação.

Os percentuais dos recursos destinados à subvenção econômica e os percentuais exclusivos para micro e pequenas empresas são de origem do Fundo Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico.

A lei ainda prevê que órgãos como a FINEP – Financiadora de Estudos e Projetos estabeleçam convênios e credenciem agências de fomento com o objetivo de descentralizar e aumentar as redes de instituições capazes de operacionalizar os programas de concessões de crédito além de simplificar os procedimentos, inclusive quanto aos formulários de apresentação de projetos.

Instituições como a FINEP e o BNDES têm um número muito pequeno de postos de atendimento e as empresas, sobretudo as pequenas e médias, não têm acesso aos produtos e serviços por eles disponibilizados. Muitas vezes sobram recursos porque as empresas desconhecem os programas e as linhas de crédito para inovação. Portanto, aumentar a capilaridade e permitir o acesso, no mínimo, à informação, por parte de um número cada vez maior de usuários é um grande desafio atual ao sistema nacional de inovação brasileiro. Outra agravante é a complexidade burocrática que envolve a obtenção de recursos para inovação. Certamente os controles precisam existir, mas é possível tornar o processo mais simples, ágil e menos burocrático. (HIRATA, 2006)

Para Lastres (1995), o importante é buscar identificar as oportunidades científicas e tecnológicas mais relevantes e expandir a capacidade de absorção na economia e sociedade como um todo. O governo tem de atuar como fomentador na identificação das oportunidades mais promissoras, na promoção do processo cumulativo de aprendizado e na articulação da política industrial, política de ciência e tecnologia, política educacional e política de emprego.

Historicamente o Brasil já apresentou graves problemas com desequilíbrio financeiro no setor público e também, como já mencionado, o Ministério da Ciência e da Tecnologia – MCT – foi criado e recriado contando com vários ministros e secretários entre 1985 e 1992. Fazendo assim com que o setor passasse por um progressivo enfraquecimento político e financeiro da infraestrutura para pesquisa científica e tecnológica.

#### 2.5.1 O papel atual do Ministério da Ciência e Tecnologia e suas ações.

Para o MCT (2010), o Plano de Ação de Ciência, Tecnologia e Inovação para o Desenvolvimento Nacional 2007-2010 define um amplo leque de iniciativas, ações e programas que tornam mais decisivo o papel da Ciência, Tecnologia e Inovação (C,T&I) para o desenvolvimento sustentável do País.

As ações e programas estão relacionados com a Política Nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação, conduzida pelo Ministério, que é o órgão central do Sistema Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico.

O plano de ação traz o direcionamento dos governos estaduais, pois, Ciência, Tecnologia e Inovação são questões de Estado e, como tal, devem ser encaradas como compromissos que se transferem de uma gestão a outra.

Para dar forma ao documento que reúne iniciativas, ações e programas tomou-se como princípio a percepção de que o País reúne todas as condições para elaborar um plano de desenvolvimento ambicioso e realista na área de Ciência, Tecnologia e Inovação. Este documento envolve não só as instituições públicas de pesquisa no nível federal e também os governos estaduais e municipais, além da iniciativa privada.

As iniciativas previstas no plano estão voltadas para estimular as empresas a incorporarem as atividades de pesquisa, desenvolvimento e inovação (P,D&I) no seu processo produtivo. O Ministério entende que um maior estímulo deve ser concentrado nas áreas de fronteira – como a nanotecnologia e a biotecnologia, nas engenharias e em áreas estratégicas para o desenvolvimento do País, como a espacial.

As prioridades do plano estão diretamente relacionadas com os quatro eixos estratégicos que norteiam a atual Política Nacional de C,T&I:

- expandir, integrar, modernizar e consolidar o Sistema Nacional de Ciência e Tecnologia e Inovação (SNCTI), atuando em articulação com os governos estaduais para ampliar a base científica e tecnológica nacional;
- atuar de maneira decisiva para acelerar o desenvolvimento de um ambiente favorável à inovação nas empresas, fortalecendo a Política de Desenvolvimento Produtivo (PDP);
- fortalecer as atividades de pesquisa e inovação em áreas estratégicas para a soberania do País, em especial energia, aeroespacial, segurança pública, defesa nacional e Amazônia; e
- promover a popularização e o ensino de ciências, a universalização do acesso aos bens gerados pela ciência e a difusão de tecnologias para a melhoria das condições de vida da população.

O País encontra-se em uma fase de início de maturidade. O cenário é que o governo começou a entender a importância de investir e potencializar a inovação para que o País possa crescer economicamente e socialmente.

Segundos os dados do MCT (2010), as ações voltadas para a ciência, tecnologia e inovação são: Ação I - Expansão e Consolidação do Sistema Nacional de CT&I, Ação II - Promoção da Inovação Tecnológica nas Empresas, Ação III - Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação em Áreas Estratégicas, Ação IV - Ciência, Tecnologia e Inovação para o Desenvolvimento Social.

A ação I para o MCT (2010) tem como objetivo estimular e integrar as políticas de Ciência, Tecnologia e Inovação no Brasil. Considera também como metas importantes para atingir os objetivos: aumentar o número de bolsas para formação e capacitação de recursos humanos qualificados e aperfeiçoar o sistema de fomento para a consolidação da infraestrutura de pesquisa científica e tecnológica nas diversas áreas do conhecimento.

Como será mostrado no subitem 2.6.1 (*Triple Helix*) governo-universidades-empresas são considerados os principais atores no Sistema Nacional de Inovação. Entender o processo de inovação inovativo como algo que depende das relações e conexões estabelecidas é fundamental para o desenvolvimento dos Países.

Ao Estado cabe o papel de coordenar e elaborar políticas industriais e econômicas que estejam em sintonia com os condicionantes macroeconômicos, institucionais, financeiros e sociais. As políticas devem considerar o lado sistêmico e interativo de cada País e devem servir como base para os três atores, a ciência é vista como principal meio de inovação e as indústrias são os atores que usariam do conhecimento para agregar valor aos processos, produtos e serviços inovativos, desenvolvendo a economia e a sociedade.

Entender a importância da consolidação do Sistema Nacional de Inovação (SNI) e relacionar esse conceito com o processo de desenvolvimento é estratégico para as mudanças estruturais e para romper com as velhas características.

O caminho para o Brasil chegar a uma economia inovadora e movida pelo conhecimento ainda é longo. É necessário um conjunto de ações e reformas para concretizar esse potencial. As estatísticas mostram que o Brasil, nos últimos anos, começou a dar passos largos em algumas áreas, mas muito curtos em outras.

Consolidar o Sistema Nacional de Ciência Tecnologia e Inovação é estruturar um conjunto de instituições e pesquisadores envolvidos com a produção do conhecimento,

tanto na esfera pública quanto na esfera privada, é ter o setor empresarial como parceiro; ter o governo focado no desenvolvimento do País em áreas estratégicas; e ter a revitalização e consolidação da cooperação internacional.

O Quadro 3 mostra as linhas de ação de prioridade da expansão e consolidação do Sistema Nacional de Ciência Tecnologia e Inovação.

Segundo o MCT (2010), a ação II tem como objetivo principal desenvolver um ambiente favorável à dinamização do processo de inovação tecnológica nas empresas visando a expansão do emprego, da renda e do valor agregado nas diversas etapas de produção, além de estimular a inserção de um maior número de pesquisadores no setor produtivo, difundir a cultura da absorção do conhecimento técnico e científico e formar recursos humanos para inovação.

O programa de inovação tecnológica nas empresas tem também ações direcionadas para ampliar as incubadoras de empresas e parques tecnológicos, além de viabilizar empresas inovadoras capazes de autogestão.

O Brasil necessita se preparar para efetivamente criar condições para as empresas utilizarem os conhecimentos desenvolvidos nas universidades e institutos de pesquisa. A estratégia deve estar apoiada em uma estrutura de parques e polos tecnológicos.

Setores como nanotecnologia, biotecnologia, energia, tecnologias da informação e da comunicação, eletrônica e outros são áreas de forte cunho tecnológico tidas como portadoras de futuro e de aplicação transversal à cadeia produtiva nacional.

Para o desenvolvimento industrial os parques e polos tecnológicos oferecem às empresas um ambiente capacitado para que o conhecimento se transforme em desenvolvimento, através de soluções inovadoras e acesso à tecnologia e alta capacidade de inserção no mercado.

Estruturar o Sistema Brasileiro de Tecnologia (SIBRATEC), cujo desafio maior é o apoio ao desenvolvimento das empresas, a oferta da prestação de serviços tecnológicos, principalmente aqueles voltados para a Tecnologia Industrial Básica (TIB), também faz parte dos objetivos do programa.

O Quadro 4 mostra as linhas prioritárias do programa de inovação tecnológica nas empresas.

Para o MCT (2010), a ação II está relacionada com as áreas portadoras de futuro, consideradas estratégicas para o País, reúnem desde a Biotecnologia e Nanotecnologia até aquelas voltadas para o Agronegócio, Amazônia e o Semiárido, a Biodiversidade e Recursos Naturais, a Energia Elétrica, Hidrogênio e Energias Renováveis e para o Petróleo, Gás e Carvão Mineral. Outras metas são os programas para as áreas Nuclear e Espacial, de Meteorologia e Mudanças Climáticas, Defesa e Segurança nacionais.

As linhas de ação desta prioridade estão voltadas para programas de P&D e destinadas ao desenvolvimento, pesquisa e inovação para a formação de recursos humanos e cooperação.

O Brasil está cada vez mais inserido nas relações internacionais. Na globalização tudo que é global passa a ser relevante para o nacional, e o que é nacional, passa a ser relevante para o global. É fundamental para o País construir estratégias de desenvolvimento em diálogo com atores principais desse processo. Essas relações são complexas e têm que estar em sintonia para melhor competir com o mundial.

Pela consolidação e fortalecimento da infraestrutura do Sistema Nacional de Inovação o País terá capacidade de criar sinergia de pesquisa e desenvolvimento com transferência de tecnologia para o setor produtivo, modernizando e articulando empresas, universidades e institutos de pesquisa para a melhoria da estrutura produtiva e, também, a melhoria da geração de patentes.

Com as redes de instituições especializadas em setores estratégicos, com temas e cadeias produtivas de inovação e difusão tecnológica, o crescimento econômico, aumento da eficiência e da competitividade estão atrelados ao posicionamento do governo, das empresas e da universidade.

Linha	Objetivo	Programas	Ações
Consolidação do Sistema Nacional CT&I	Concluir a construção do marco legal-regulatório (Lei de Regulação do Fundo Nacional Desenv. C&T) e constituir e consolidar fóruns de integração dos atores de C, T&I, com aperfeiçoamento dos instrumentos de gestão e apoio financeiro, intensificando as parcerias com estados e municípios com a ampliação das ações conjuntas para avançar seus sistemas de C, T&I e para promover a integração desse Sistema Nacional; Revitalizar e consolidar a cooperação internacional com ênfase nas áreas estratégicas para o desenvolvimento do país	Consolidação Institucional do Sistema Nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação Ampliação e Consolidação da Cooperação Internacional	Parcerias com os governos estaduais e o Distrito Federal e outras instituições Acordos e instrumentos de cooperação em C, T & I Acordos de Cooperação em Biocombustíveis Acordos de Cooperação para usos Pacíficos da Energia Nuclear Acordos para Usos Pacíficos do Espaço Exterior
Formação de recursos humanos para Ciência, Tecnologia e Inovação	Ampliar o número de bolsas de formação, pesquisa e extensão (CNPq) Foco: engenharias, áreas prioritárias PDP, setores estratégicos	Formação, Qualificação e Fixação de Recursos Humanos para Ciência, Tecnologia e Inovação	Chamadas dos Fundos de Ciência, Tecnologia e Inovação, através das ações transversais Programa nacional de pós – doutorado – PNPD 2007 e 2010. Recursos Humanos para Áreas Estratégicas (RHA/E) pesquisador na empresa – 2009. Universal – 2009 Tecnologias para o desenvolvimento social – 2009 Amazônia – 2006. RHA/E Inovação – 2006
Infra-estrutura e fomento da pesquisa tecnológica	Consolidar a infra-estrutura de pesquisa científica e tecnológica do País, através de fomento a projetos individuais e coletivos, incluindo as redes formadas por universidades, centros de pesquisa e institutos tecnológicos	Apoio às infra-estruturas dos ICTs e IPTs Fomento ao Desenvolvimento Científico e Tecnológico e de Inovação	Chamadas dos Fundos de Ciência, Tecnologia e Inovação, através das ações transversais Infra-estrutura de pesquisa em Universidade Privada – 2010. Desenvolvimento e Inovação no setor de transporte – 2009. Rotas Tecnológicas – 2009. Institutos Nacionais de Ciência e Tecnologia – 2008. Campi Regionais – 2007. Novos Campi – 2006. Equipamentos Multi-usuários Programa Institutos do Milênio, para o triênio 2008/2010 Programa de Fomento ao Desenvolvimento Científico, Tecnológico e de Inovação – 2007-2008 Programa CNPq/Jovens Pesquisadores – 2008 Programa de Apoio à Unidade de Excelência – PRONEX – 2008-2010. Pesquisa de Apoio à Unidade de Segunda Geração – 2009 Pesquisa de Apoio à Unidade de Segunda Geração – 2009
1 - Além dos estados, fazem parte da parceria programa os Ministérios da Educação, Saúde, Defesa, Fazenda, Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior e Minas e Energia, o Conselho Nacional de Secretários para Assuntos de CT&I (CONSECTI), a Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência (SBPC), a Associação Brasileira dos Institutos de Pesquisas Tecnológicas (ABIPIT), o Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES), a Petrobras, o Conselho Nacional das Fundações Estaduais de Amparo à Pesquisa (CONFAP), a Confederação Nacional da Indústria (CNI), a Associação Nacional de Pesquisa e Desenvolvimento das Empresas Inovadoras (ANPEI), a Academia Brasileira de Ciências (ABC) e o Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas (SEBRAE). (MCT, 2010)	Programa Nova Rede Nacional de Ensino e Pesquisa – RNP – Internet Avançada para Educação e Pesquisa Unidades de Pesquisa Científica e Tecnológica do MCT – Ministério de Ciência e Tecnologia	Integrar até 400 campi de Instituto Federal do Ensino Superior - IFES, Centro Federal de Educação Tecnológica - CEFETs e Unidade de Pesquisa - Ups Redecom e Rede comint - Redes Comunitárias de Educação e Pesquisa Conjunto de 10 cidades para redes metropolitanas. Infra – estrutura, parcerias e atividades para RUTE - Rede Universitária de Telemedicina Início da implantação dos núcleos regionais do Instituto Nacional de Pesquisa da Amazônia – INPA. 23 redes de pesquisa em operação Implantação dos cinco Núcleos de Inovação Tecnológica,	
2 - As diretrizes políticas para a cooperação internacionais definidas no PAC 2007-2010, visam o estabelecimento de parcerias, com foco na geração e uso do conhecimento, e na estruturação e funcionamento dos sistemas especializados que coordenam, financiam e regulam a CT &I, e nos mecanismos que produzem inovação. (MCT, 2010) 3 - Definidas em julho de 2004 pelo Comitê de Coordenação dos Fundos Setoriais, as Ações Transversais são programas estratégicos do MCT que têm ênfase na Política Industrial, Tecnológica e de Comércio Exterior (PITCE) do Governo Federal, e utilizam recursos de diversos Fundos Setoriais simultaneamente. Foi decidido que cada Fundo contribuirá com 50% dos seus recursos para essas Ações. (FINEP, 2010) 4 – ICTs – Instituições Científicas e Tecnológicas, IPTs – Institutos de Pesquisas Tecnológicas			



A seguir são apresentados os programas relacionados a cada área considerada pelo governo como estratégica e os objetivos determinados pelo MCT. As ações direcionadas a cada programa são sempre executadas por meio de editais, chamada pública, encomendas, incentivos e benefícios fiscais e subvenção econômica.

a) Áreas Portadoras de Futuro: Biotecnologia e Nanotecnologia:

- competitividade em Biotecnologia,
- programa de C,T&I para Nanotecnologia.

Objetivo: estabelecer prioridades e criar as condições institucionais, materiais e de recursos humanos para um maior estímulo à inovação agilizando o processo de transferência de conhecimento para a geração de produtos e processos que utilizarão a biotecnologia e a nanotecnologia.

b) Tecnologias da Informação e Comunicação

- apoio ao Desenvolvimento Tecnológico das Indústrias de Eletrônica e Semicondutores,
- programa de Estímulo ao Setor de Software e Serviços,
- tecnologias Digitais de Comunicação, Mídias e Redes,
- programa de C,T&I para Nanotecnologia.

Objetivo: promover e apoiar atividades de formação e capacitação de recursos humanos em tecnologias da informação e comunicação (TICs), incentivar as atividades de P,D&I e de produção, por meio da cooperação entre ICTs e empresas e da instalação e ampliação de empresas de manufatura e de serviços no País.

c) Insumos para Saúde

- fármacos e medicamentos,
- produtos médicos e biomateriais,
- kits diagnósticos,
- hemoderivados,
- vacinas.

Objetivo: fomentar o desenvolvimento de produtos e processos em áreas estratégicas para o Ministério da Saúde, com vistas à expansão das atividades da indústria brasileira, gerando maior competitividade, maior participação no comércio internacional, aceleração do crescimento econômico e a geração de novos postos de trabalho.

d) Biocombustíveis

- programa de desenvolvimento tecnológico para o biodiesel,
- programa de CT&I para etanol.

Objetivo: promover a Pesquisa e o Desenvolvimento de fontes de energias renováveis e de tecnologias energéticas limpas e eficientes, com destaque em biodiesel e etanol, por meio da Rede Brasileira de Tecnologia de Biodiesel – RBTB e da implementação de um centro de referência mundial em tecnologias do bioetanol, visando ao aumento da produção, ao desenvolvimento e à utilização de novas rotas tecnológicas e de co-produtos e tecnologias para a produção sustentável de energia.

e) Energia Elétrica, Hidrogênio e Energias Renováveis.

- implementação de infraestrutura nas Instituições de Ensino e Pesquisa Nacionais nas Áreas de Geração, Transmissão e Distribuição (G,T&D) e Uso Final de Energia Elétrica,
- expansão, modernização e manutenção da Infraestrutura para Pesquisa e Desenvolvimento Tecnológico em Geração, Transmissão e Distribuição e Uso Final de Energia Elétrica ,

- programa de C,T&I para Transmissão de Energia Elétrica, com Ênfase em Longa Distância,
- programa de C,T&I para Otimização dos Ativos do Sistema Elétrico,
- programa de C,T&I em Modelos de Planejamento e Operação do Sistema Eletro-Energético,
- programa de C,T&I para Aumento da Qualidade de Energia e da Eficiência Energética,
- programa de C,T&I para a Economia do Hidrogênio,
- programa de C,T&I para Energias Renováveis,
- programa de C,T&I para Nanotecnologia.

Objetivo: promover ações integradas e cooperadas para o desenvolvimento de ciência, tecnologia e inovação nas áreas de energia elétrica, hidrogênio e energias renováveis, por meio da implementação e da expansão da infraestrutura de P,D&I visando ao desenvolvimento de novas tecnologias para geração, transmissão, distribuição e uso final de energia elétrica; da consolidação do programa de C,T&I para a economia do hidrogênio, a fim de permitir que o País alcance o seu uso comercial como combustível nas próximas duas décadas; e da implementação do programa de C,T&I para energias renováveis, com foco nas fontes de maior potencial para o País (hidráulica, biomassa, biogás, eólica e solar), abrangendo as áreas não cobertas pelos programas de biodiesel e de etanol.

f) Petróleo, Gás e Carvão.

- ampliação da Infraestrutura nas Instituições de Ensino e Pesquisa Nacionais nas Áreas de Petróleo, Gás Natural, Energia e Meio Ambiente,
- expansão, modernização e manutenção da infraestrutura para Pesquisa e Desenvolvimento Tecnológico nas Áreas de Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis,
- programa de Pesquisa e Desenvolvimento Tecnológico para as Atividades de Refino,

- programa de P&D tecnológico para as atividades de exploração de petróleo e gás natural,
- programa de pesquisa e desenvolvimento tecnológico para as atividades de produção de petróleo e gás natural,
- programa de pesquisa e desenvolvimento tecnológico para as atividades de transporte de petróleo e gás natural,
- programa de pesquisa e desenvolvimento tecnológico para as atividades de gás natural,
- programa de pesquisa e desenvolvimento tecnológico para as atividades de desenvolvimento sustentável para a área de petróleo e gás natural,
- programa de C,T&I para produção e uso limpo do carvão mineral – pro carvão.

Objetivo: apoiar e promover ações integradas e cooperadas para o desenvolvimento de ciência, tecnologia e inovação nas áreas de petróleo, gás natural e carvão mineral, mediante a implementação, a expansão e a modernização da infraestrutura de P,D&I; apoiar as atividades de pesquisa e desenvolvimento tecnológico para as atividades de exploração, produção e transporte de petróleo e gás natural, bem como das atividades de refino de petróleo; a implementação de ações voltadas para o desenvolvimento sustentável nas áreas de petróleo e gás natural; e o desenvolvimento de programa de C,T&I para a produção e o uso limpo do carvão mineral.

g) Agronegócio

- pesquisa, desenvolvimento e inovação em alimentos,
- automação agropecuária com foco em empreendimentos de pequeno porte,
- pesquisa, desenvolvimento e inovação em sistemas inovadores de produção agropecuária,
- articulação internacional para o avanço da C,T&I voltada para o agronegócio,

- recuperação das organizações estaduais de pesquisa agropecuária - OEPAS para o fortalecimento do sistema nacional de pesquisa agropecuária.

Objetivo: incrementar a base de conhecimentos científicos e tecnológicos necessária à inovação, bem como à manutenção e à evolução da capacidade competitiva do agronegócio brasileiro, considerando as suas dimensões técnico-econômicas e enfatizando aquelas relacionadas à segurança alimentar e nutricional.

#### h) Biodiversidade e Recursos Naturais

- C,T&I aplicada à biodiversidade e aos recursos naturais,
- C,T&I para a exploração dos recursos do mar,
- pesquisa, desenvolvimento e inovação em aquicultura e pesca,
- C,T&I na Antártica,
- C,T&I para recursos hídricos,
- desenvolvimento tecnológico e inovação em recursos minerais – pro mineral.

Objetivo: criar e aperfeiçoar os mecanismos e instrumentos de proteção à biodiversidade nacional e ao conhecimento sobre ela produzido; desenvolver e aprimorar produtos, processos e serviços voltados para a agregação de valor sobre toda a produção realizada a partir da biodiversidade do País e para o desenvolvimento de práticas eficazes de manejo que permitam a produção de bens e serviços que mantenham e valorizem os processos ecológicos.

#### i) Amazônia e Semiárido

- programa integrado de C,T&I para a conservação e o desenvolvimento sustentável da região amazônica,
- C,T&I para o desenvolvimento sustentável do semiárido.

Objetivo: ampliar e consolidar o sistema de C,T&I na região Amazônica e no Semiárido, de forma a dotar as instituições ali existentes de condições para responder adequadamente aos desafios atuais e futuros.

j) Meteorologia e Mudanças Climáticas

- programa nacional de mudanças climáticas,
- previsão de tempo e clima.

Objetivo: fortalecer o protagonismo brasileiro no enfrentamento das mudanças climáticas globais. Fomentar estudos e pesquisas sobre mudanças climáticas, visando disseminar conhecimentos científicos e tecnológicos e subsidiar políticas públicas de mitigação de emissões de gases de efeito estufa. Ampliar e integrar a capacidade nacional de previsão de tempo, clima e qualidade do ar, com atendimento das áreas de agricultura, recursos hídricos, energia, transporte, defesa civil, saúde, turismo e lazer tecnologias espaciais em benefício da sociedade brasileira, incluindo as questões associadas ao monitoramento ambiental e às mudanças climáticas globais, à observação do território nacional e ao levantamento de recursos naturais, ao controle de tráfego aéreo e às comunicações de governo. Estabelecer uma infraestrutura espacial, composta de um centro de lançamento, veículos lançadores e satélites, como ação fundamental para a consecução da visão estratégica nacional de longo prazo.

k) Programa Espacial

- programa CEA – Centro Espacial de Alcântara,
- programa VLS – Veículo Lançador de Satélites,
- programa PMM – Satélites de Observação da Terra baseados na Plataforma Multimissão,
- programa CBERS – Satélite Sino-Brasileiro de Recursos Terrestres,
- programa ACS – Empresa Bi-Nacional Alcântara Cyclone Space,
- capacitação Tecnológica e Formação de Recursos Humanos para o Setor Aeroespacial.

Objetivo: capacitar o País para desenvolver e utilizar tecnologias espaciais em benefício da sociedade brasileira, incluindo as questões associadas ao monitoramento ambiental e às mudanças climáticas globais, à observação do território nacional e ao levantamento de recursos naturais, ao controle de tráfego aéreo e às comunicações de governo. Estabelecer uma infraestrutura espacial, composta de um centro de lançamento, veículos lançadores e satélites, como ação fundamental para a consecução da visão estratégica nacional de longo prazo.

1) Programa Nuclear

- consolidação do Arcabouço Legal da Área Nuclear,
- ampliação do Ciclo do Combustível Nuclear na INB,
- conclusão da Planta de Produção de UF (conversão) em Aramar,
- capacitação e Adequação Tecnológica da NUCLEP para a Fabricação de Componentes das Novas Usinas Nucleares,
- implementação de uma Política Brasileira de Gerenciamento de Rejeitos Radioativos,
- empresa Brasileira de Radio fármacos – EBR,
- ações de PD&I e Capacitação Voltada para a Retomada do Programa Nuclear Brasileiro – PNB.

Objetivo: implementar as ações da proposta do novo Programa Nuclear Brasileiro (PNB), e, em particular, no âmbito do MCT, fortalecer institucionalmente a Comissão Nacional de Energia Nuclear (CNEN); completar a primeira fase da Planta de Enriquecimento de Urânio da INB em Resende (RJ) e a instalação de planta piloto de produção de UF<sub>6</sub> (conversão gasosa) em Aramar; promover o aumento da produção de minério e a retomada da prospecção de urânio no Brasil; apoiar a recuperação da NUCLEP, capacitando-a para a fabricação de componentes para novas usinas nucleares; implementar uma política nacional de tratamento de rejeitos pela criação da Empresa Brasileira de Gerência de Rejeitos Radioativos, da construção de depósitos definitivos de média e baixa atividades e definir a guarda inicial de elementos combustíveis usados; criar e implementar a Empresa Brasileira de Radiofármacos e

projetar um reator de pesquisa multipropósito; desenvolver os meios e instrumentos para a retomada das ações de pesquisa, desenvolvimento e inovação, assim como criar e desenvolver a capacitação necessária para a execução das ações do Programa Nuclear Brasileiro.

m) Defesa Nacional e Segurança Pública

- C,T&I para a Defesa Nacional,
- C,T&I para a Segurança Pública.

Objetivo: Promover a pesquisa e o desenvolvimento de tecnologias focadas nas prioridades da Política Nacional de Defesa e de interesse da segurança pública, por meio do apoio à infraestrutura de pesquisa das instituições científicas e tecnológicas (ICTs) nessas áreas; à capacitação de recursos humanos e à inovação em empresas nacionais.

Segundo o MCT (2010), a ação IV está relacionada com a ciência, tecnologia e inovação para o desenvolvimento social. Para o MCT o desenvolvimento social é uma das vertentes mais importantes das atuais políticas de Estado. Sua consolidação representa a promoção, a popularização e o aperfeiçoamento do ensino de ciências nas escolas, bem como a produção e a difusão de tecnologias e inovações para a inclusão social.

É fundamental que o governo, as organizações e a sociedade reconheçam a importância do conhecimento científico e tecnológico gerando conhecimento que economize recursos, que gere trabalho e renda e promova uma cidadania mais ativa e mais solidária permitindo assim a inclusão social.

É uma alternativa eficaz para a solução dos problemas sociais relacionados a essas dimensões servindo como um vetor para a adoção de políticas públicas que abordem a relação ciência – tecnologia – sociedade (CTS) num sentido mais coerente com a realidade e com o futuro que a sociedade deseja construir. É um “diálogo” entre o tema “tecnologia social” e sua inter-relação com outras formas de ação social. As redes de tecnologias sociais têm como objetivo promover o desenvolvimento

sustentável mediante técnicas e metodologias transformadoras desenvolvidas na interação com a sociedade que representam soluções para inclusão social.

Nesse contexto, está a realização da Olimpíada Brasileira de Matemática das Escolas Públicas (OBMEP), a promoção da Semana Nacional de Ciência e Tecnologia, a implantação de Tecnologias Assistivas, Centros Vocacionais Tecnológicos (CVTs), apoio aos Telecentros e Arranjos Produtivos Locais (APLs), bem como a P&D para a Segurança Alimentar e Nutricional.

O Quadro 5 apresenta as ações, os objetivos e os programas do governo com foco na Ciência, Tecnologia e Inovação para o desenvolvimento social.

#### 2.5.1.2 Resultados das Ações do Ministério da Ciência e Tecnologia

Fortalecer e consolidar o Sistema Nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação (SNCTI) é fundamental para o País ter capacidade de gerar conhecimento e converter esse conhecimento em tecnologias capazes de dar suporte ao crescimento econômico e ao progresso social. Diversas foram as transformações que ocorreram na trajetória das políticas de inovação, nos marcos regulatórios e nas instituições que dão suporte ao desenvolvimento científico e tecnológico.

Segundo o MCT (2010), foi implementado um conjunto de ações para impulsionar e integrar as políticas de Ciência, Tecnologia e Inovação no Brasil. A consolidação deste sistema preconiza sua estruturação junto ao setor empresarial, estados e municípios, tendo em vista as áreas estratégicas para o desenvolvimento do País e a revitalização e consolidação da cooperação internacional.

Quadro

Linha	Objetivo	Programa	Ações
<p>Apio à Inovação Tecnológica nas Empresas</p>	<p>Contribuir para a construção de um ambiente favorável à dinamização das atividades relacionadas ao processo de inovação no segmento empresarial. Ampliação da inserção de pesquisadores no setor produtivo. Estimulo à cooperação entre empresas e ICTs, da difusão da cultura de absorção do conhecimento técnico e científico e da formação de recursos humanos para a inovação e do apoio à implementação de Centros de P,D&amp;I Empresariais.</p>	<p>Apio Financeiro às Atividades de P, D&amp;I e à Inserção de Pesquisadores nas Empresas</p> <p>Apio à Cooperação entre Empresas e ICTs</p> <p>Iniciativa Nacional para a Inovação – Pró-Inova</p> <p><u>Capacitação de Recursos Humanos para a Inovação</u></p> <p>Implementação de Centros de P,D&amp;I Empresariais</p>	<p>Coordenação de Incentivos Fiscais: Financiamentos, Subvenção Econômica, Informe SETEC 1</p> <p>Chamadas Públicas e Editais: Coop. Universidade Empresa, Coop. ICTs / Empresas/Encadernamento Empresarial - 2006; Coop. ICTs / MPEs - 2006 Coop. ICTs-Empresas – 2006. Rodada 1 e 2 da carta convite - ICTs - Produtos Terapêuticos e Diagnóstico - 2006 Coop. ICTs-Empresas - Microeletrônica – 2007 Cooperação ICTs –MPEs -2007.</p> <p>Sensibilização, mobilização, disseminação de informações, realizando Semnários, Workshops para divulgação dos marcos legais e instrumentos de apoio à inovação. Chamadas públicas e Encomendas<sub>2</sub></p> <p>Capacitação Empresarial para Pequenas Empresas e Recursos Humanos para Áreas Estratégicas - RHAE-Pesquisador na Empresa, Bolsas de Fomento Tecnológico Cursos de Formação e Capacitação, Chamadas Públicas Encomendas</p> <p>Bolsas de fixação de pesquisador - CNPq</p> <p>Subvenção econômica para contratação de pesquisadores - FINEP Subvenção econômica - FINEP Financiamento reembolsável para projetos com equalização de juros –FINEP. Financiamento reembolsável para investimentos (obras físicas e equipamentos) com baixa taxa de juros - BNDES</p> <p>Redes de Centro de Inovação, Redes de Serviços Tecnológicos, Redes de Extensão Tecnológica</p>
<p>Tecnologia para Inovação nas Empresas</p>	<p>Estruturar e implementar o Sistema Brasileiro de Tecnologia - SIBRATEC</p>	<p>Sistema Brasileiro de Tecnologia - SIBRATEC</p>	<p>Articulação entre as instituições que participam do Comitê Consultivo do PNI, entre programas afins, para apoiar as etapas anteriores e posteriores à incubação; Promoção de ações em parcerias com Programas Estaduais de Apoio às incubadoras de empresas e parques tecnológicos; Apoio à realização de eventos de abrangência nacional, Acompanhamento e avaliação das incubadoras e parques apoiados pelo PNI e os impactos sócio-econômicos gerados na região de sua instalação; Publicação de documento com a avaliação do desempenho e do impacto das incubadoras e dos parques apoiados pelo Programa.</p>
<p>Incentivo à criação e à consolidação de Empresas Intansivas em Tecnologia</p>	<p>Ampliar e assegurar recursos para apoiar incubadoras de empresas, parques tecnológicos e atividades de P,D&amp;I de empresas, contribuindo para o aumento do faturamento e das exportações com o objetivo de gerar e consolidar empresas inovadoras capazes de auto-gestão, especialmente no que diz respeito à geração e à difusão de inovação</p>	<p>Programa Nacional de Apoio às Incubadoras e aos Parques Tecnológicos (PNI)</p>	<p>Redes de Centro de Inovação, Redes de Serviços Tecnológicos, Redes de Extensão Tecnológica</p> <p>Articulação entre as instituições que participam do Comitê Consultivo do PNI, entre programas afins, para apoiar as etapas anteriores e posteriores à incubação; Promoção de ações em parcerias com Programas Estaduais de Apoio às incubadoras de empresas e parques tecnológicos; Apoio à realização de eventos de abrangência nacional, Acompanhamento e avaliação das incubadoras e parques apoiados pelo PNI e os impactos sócio-econômicos gerados na região de sua instalação; Publicação de documento com a avaliação do desempenho e do impacto das incubadoras e dos parques apoiados pelo Programa.</p>
<p>1 – Instrumento utilizado para chegar ao objetivo proposto - FINEP Inova Brasil, Juro Zero, Subvenção de Incentivos Fiscais – Lei do Bem, capítulo III –<a href="http://www.mct.gov.br/index.php/content/view/full/77072">http://www.mct.gov.br/index.php/content/view/full/77072</a></p> <p>2 – Marco Legal da Inovação, Simulador de Incentivos Fiscais – Lei do Bem, Lei do Bem, capítulo III –<a href="http://www.mct.gov.br/index.php/content/view/full/77072">http://www.mct.gov.br/index.php/content/view/full/77072</a></p> <p>3 Utilizar o poder de comprado Estado, por meio de diversos ministérios e empresas públicas, para assegurar mercado para as empresas brasileiras, em especial aquelas que desenvolvem tecnologia em setores industriais e de serviços para estimular seu crescimento e consolidação.</p>	<p>INOVAR – Fomento à Criação e à Ampliação da Indústria de Capital Empreendedor (Venture Capital) no Brasil</p> <p>Uso do Poder de Compra para Estimular o Desenvolvimento Tecnológico nas Empresas Nacionais de Tecnologias</p>	<p>INOVAR – Fomento à Criação e à Ampliação da Indústria de Capital Empreendedor (Venture Capital) no Brasil</p> <p>Uso do Poder de Compra para Estimular o Desenvolvimento Tecnológico nas Empresas Nacionais de Tecnologias</p>	<p>Fórum Brasil Capital de Risco; Incubadora de Fundos INOVAR; Fórum Brasil de Inovação; Portal Capital de Risco Brasil; Rede INOVAR de Prospeção e Desenvolvimento de Negócios; e de programas de capacitação e treinamento de agentes de Capital de Risco.</p> <p>Grupos de Trabalho, Portarias Interministeriais, Convênios, Minutas de Lei</p>

O resultado da articulação e parcerias do Governo Federal com os Estados resultou em vários programas, tais como:

- **PRONEX – Programa de Apoio a Núcleos de Excelência** – apoio a núcleos de pesquisa, sediados nos estados e formados por grupos de reconhecida excelência.
- **PAPPE/Subvenção – Editais locais pelas FAPs e outras entidades** – editais estaduais para seleção de projetos de empresas em Arranjos Produtivos Locais - APLs com recursos do Fundo Nacional Desenvolvimento Científico e Tecnológico e dos parceiros.
- **PRIME – Programa Primeira Empresa Inovadora** – apoio a empresas nascentes inovadoras via 18 incubadora-âncora, responsáveis pela seleção dos empreendimentos nos estados e repasse direto da verba estatal.
- **INCT – Institutos Nacionais de Ciência e Tecnologia** – apoio a atividades de pesquisas científicas, tecnológicas e de inovação por meio de organização em rede de grupos de P&D.
- **SIBRATEC – Sistema Brasileiro de Tecnologia** – instrumento de apoio tecnológico para o desenvolvimento industrial: promoção de atividades de P,D&I de processos e produtos, de serviços tecnológicos e de extensão tecnológica.

O SIBRATEC tem como objetivo aperfeiçoar e dinamizar a gestão dos instrumentos de cooperação através da expansão e diversificação das parcerias estratégicas ampliando a cooperação em CT&I bilateral e multilateral. A Figura 8 mostra a relação traçada pelo governo com os instrumentos financeiros ao sistema de pesquisa, desenvolvimento e inovação Através do Sistema Brasileiro de Tecnologia (SIBRATEC), que é operado pela Financiadora de Estudos e Projetos (FINEP), faz a articulação e aproximação da comunidade científica e tecnológica com empresas.



A

Figura 9

apresenta a real situação da rede de extensão tecnológica desenvolvida pelo Governo Federal até 03 de novembro de 2010.

22 Redes Estaduais SIBRATEC de Extensão Tecnológica		
17 convênios publicados no Diário Oficial:	AL - BA - CE - ES - GO - MG - MS - MT - PA - PI - PR - RJ - RO - RS - SC - SP - TO	
5 aguardam a publicação no DOU:	AM - PB - PE - RN - SE	
MCT/SIBRATEC	R\$	51.767.844,05
Contrapartida financeira	R\$	18.294.790,62
<b>Total</b>	<b>R\$</b>	<b>70.062.634,67</b>

✓ 02 Redes estão em articulação : AC e MA

Figura 9 – Redes Estaduais de extensão tecnológica. Fonte: MCT (2010)

Para ampliar e consolidar a cooperação internacional com parceiros como Equador, Alemanha, França, Noruega, Reino Unido, Países da América do Sul, Norte, Central, Caribe Europa, África e Ásia, foram desenvolvidos programas de cooperação para atingir o objetivo de proteção da biodiversidade e na melhoria do clima global. As Figuras 10 e 11 mostram os mapas com os resultados apresentados das cooperações bilaterais e multilaterais pelo MCT em 2009.

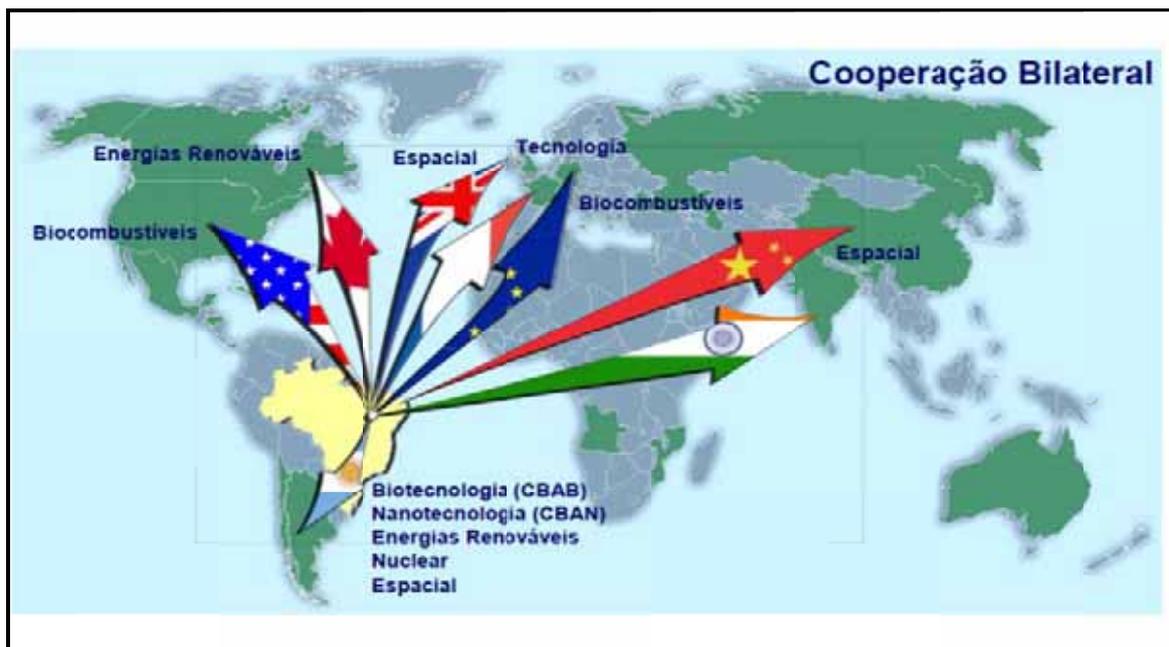


Figura 10 – Cooperação Bilateral. Fonte: MCT (2010)

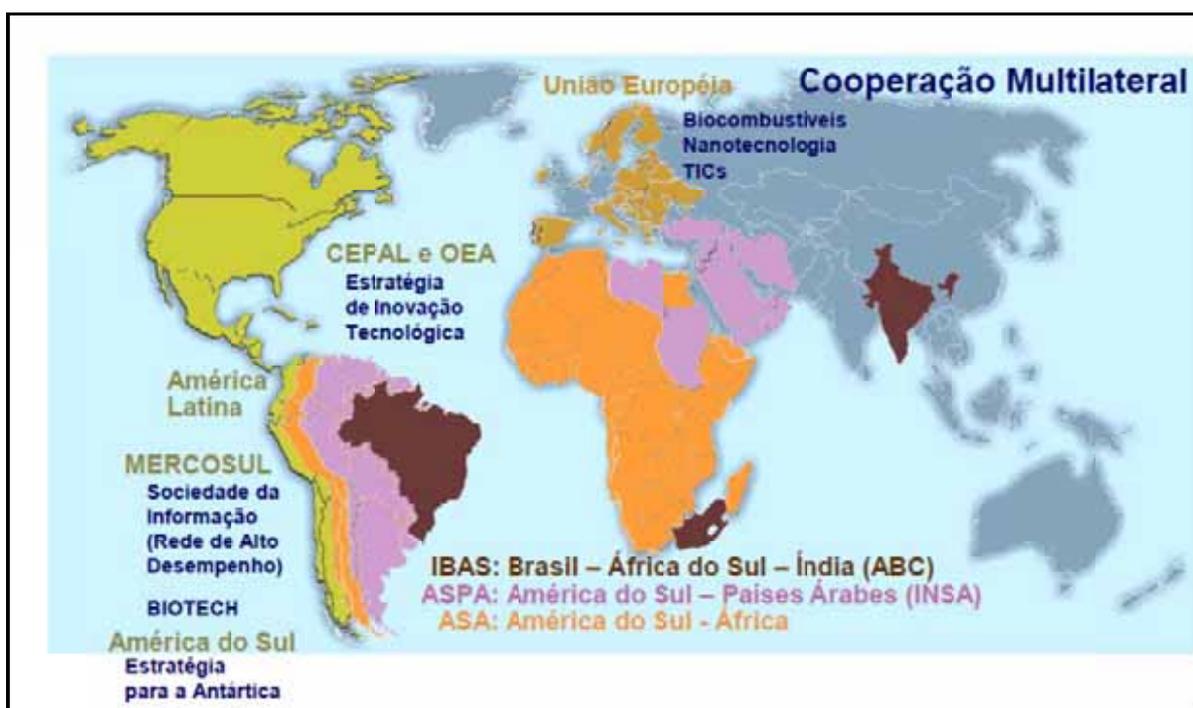


Figura 11 – Cooperação Multilateral. Fonte: MCT (2010)

O governo federal, com o programa de formação de recursos humanos, tem o objetivo de ampliar o número de bolsas de formação, pesquisa e extensão concedidas pelo CNPq. O foco são as áreas prioritárias da Política de Desenvolvimento Produtivo (PDP): comércio exterior e as aberturas e fechamento das empresas, as engenharias e os setores estratégicos para o desenvolvimento do país, complexo industrial da saúde, energia–biodiesel, energia–bioetanol, energia nuclear, energia – petróleo e gás natural e petroquímica, tecnologias de informação e comunicação, complexo da defesa, nanotecnologia e biotecnologia.

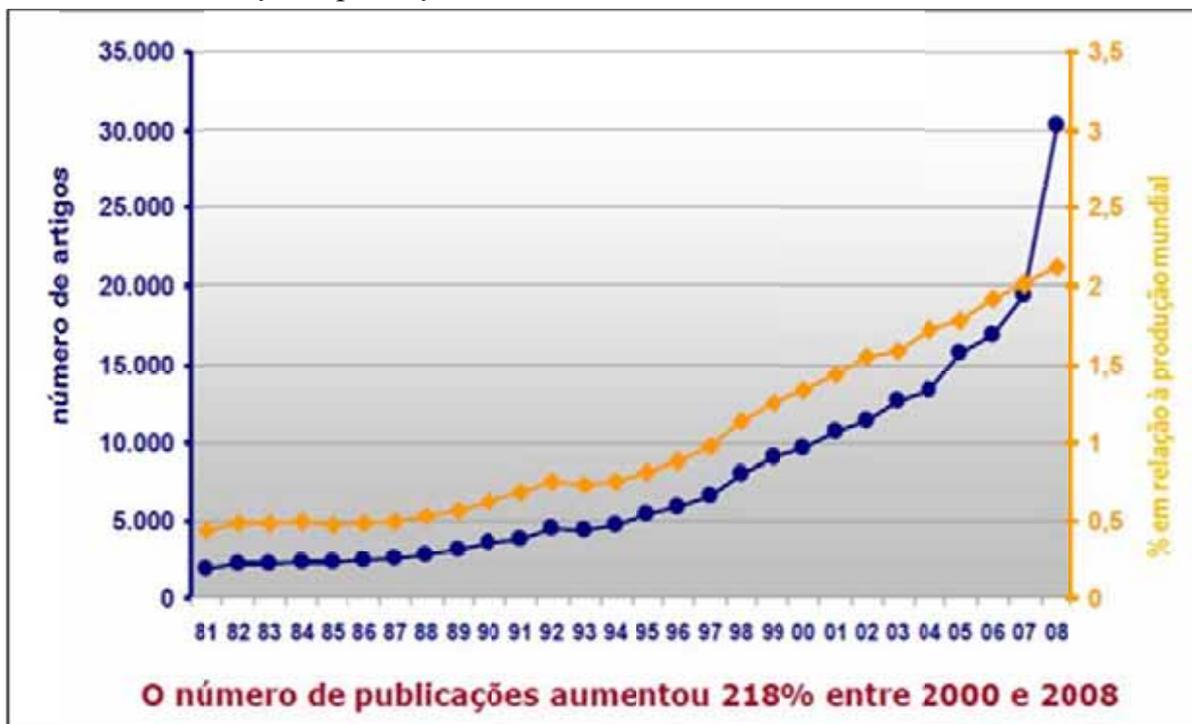
Para Oliveira *et al.* (2010), a GEOCAPES, em 2009, apresentou números da pós-graduação reveladores e surpreendentes. Na transição para o século XXI, contava com um quadro de pessoal de nível superior com noventa mil pós-graduandos, sessenta mil mestrados e trinta mil doutorandos ao final do ano 2000 e após 10 anos revela um crescimento de mais de 75% da pós-graduação brasileira, 50% de crescimento dos matriculados em mestrado e o dobro de números de doutorandos. Considerando o número de titulados no mesmo período, em 2000 o Brasil contava 17 mil mestres e 5 mil doutores, enquanto o ano de 2010 iniciou com 35 mil mestres e 11 mil doutores titulados.

Hoje, o país expande sua pós-graduação com um modelo radicado na reprodução da docência. Em 2009, o número de pós-graduandos na área de educação, por exemplo, é de hegemônicos 3.288 titulados, entre mestres e doutores, enquanto setores que devem compor essa agenda estratégica em C&T e Inovação, como a área de biotecnologia, por exemplo, possuem 365 mestres e doutores titulados. A expansão da pós-graduação é elemento necessário à transição brasileira ao novo projeto nacional de desenvolvimento, mas não é elemento que se justifique por si próprio. Subordinar a política de expansão da pós-graduação brasileira à consolidação do setor produtivo nacional é o salto estratégico que o País precisa alcançar na construção de novo paradigma em Ciência, Tecnologia e Inovação (OLIVEIRA *et al.*, 2010).

Em relação aos artigos científicos o Brasil teve um aumento considerável, mas infelizmente não reflete a condição de desenvolvimento tecnológico.

Os números relativos a artigos científicos do Brasil indexados no ISI – *Institute for Scientific Information* – entre 2000 e 2007, aumentaram em 103%, o que fazia o

País responder em, 2007, por 2% da produção científica mundial. O número de publicações aumentou 218% entre 2000 e 2008. E o Brasil responde, atualmente, por 2,12% da produção científica mundial. A Figura 12 apresenta o número de publicações brasileiras em relação à produção mundial.



).

Os Incentivos Fiscais do Governo Federal fazem parte do conjunto de políticas econômicas que facilitam o aporte de capitais em uma determinada área através da cobrança de menos impostos ou de sua isenção, visando o aquecimento econômico.

O pressuposto da Lei de Inovação é o de que há interesse público na geração de tecnologia.

Para Moraes (2008), a Lei nº10. 973/2004, conhecida como Lei de Inovação, buscou garantir maior participação do setor empresarial nos recursos de C&T alocados no País. A lei representou um novo modelo para difundir o conhecimento gerado nas universidades e em centros de pesquisa em apoio a inovações no setor produtivo, instituindo um amplo conjunto de ações para o desenvolvimento tecnológico:

- criação das condições legais para a formação de parcerias entre universidades, instituições privadas de C&T sem fins lucrativos e empresas;
- concessão de flexibilidade às instituições de ciência e tecnologia (ICT)

públicas para participar do processo de inovação, ao permitir a transferência de tecnologias e o licenciamento de invenções para produção de produtos e serviços, pelo setor empresarial, sem a necessidade de licitação pública.

- estabelecimento de condições de trabalho mais flexíveis para os pesquisadores de ICT públicas, que, a partir de então, podem se afastar do trabalho para colaborar com outras ICT, ou mesmo para desenvolver atividade empresarial inovadora própria; e
- criação de modalidade de apoio financeiro por meio de subvenção econômica direta para as empresas, com vistas ao desenvolvimento de produtos ou processos inovadores, entre outros mecanismos para a modernização tecnológicas dos agentes públicos.

A seção II da Lei da Inovação trata das “ações de empreendedorismo tecnológico e de criação de ambientes de inovação, incluindo incubadora de empresas e parques tecnológicos”. O artigo 3º se refere às parcerias a serem desenvolvidas entre os entes públicos, as empresas nacionais e as organizações de direito privado sem fins lucrativos e o artigo 4º é uma complementação que trata da facilitação ao acesso à infraestrutura pública de C&T, ao determinar que os ICT possam compartilhar seus laboratórios com micro e pequenas empresas incubadas, em atividades voltadas à inovação tecnológica, por meio de contrato ou de convênio remunerado.

A Lei da Inovação em relação aos recursos financeiros prevê três modalidades de apoio: subvenção econômica, crédito e participação societária nas empresas. O Decreto nº5. 563/2005, artigo 20 determinou que a FINEP estabeleça convênios e credencie agências de fomento, bem como instituições de crédito oficiais para a concessão dos recursos além de definir procedimentos simplificados para a apresentação de projetos pelas empresas.

A Lei da Informática (Lei nº 11.077, de 30 de dezembro de 2004) concede incentivos fiscais para empresas produtoras de alguns hardwares específicos e que tenham por prática investir em pesquisa e desenvolvimento.

O Brasil conta também com a Lei do Bem (nº 11.196, de 21 de novembro de 2005) que prevê isenção fiscal para empresas que atuem em parceria com

instituições científicas e tecnológicas e universidades públicas, fomentando a inovação. É permitida a dedução de no mínimo metade e no máximo duas vezes e meia o valor investido na pesquisa.

Segundo o MCT (2010), a Lei n.º 11.196, de 21 de novembro de 2005, conhecida como Lei do Bem, em seu Capítulo III, regulamentada pelo Decreto nº 5.798, de 7 de junho de 2006, alterado pelo Decreto nº 6.909, de 22 de julho de 2009, permite de forma automática a utilização de incentivos fiscais pelas pessoas jurídicas que realizem pesquisa tecnológica e desenvolvimento de inovação tecnológica, aperfeiçoando os antigos benefícios fiscais criados pela Lei n.º 8.661, de 2 de junho de 1993 instituidora dos Programas de Desenvolvimento Tecnológico Industrial e os Programas de Desenvolvimento Industrial Agropecuário – PDTI e PDTA.

O objetivo era estimular investimentos privados em pesquisa e desenvolvimento tecnológico, quer na concepção de novos produtos que no processo de fabricação, bem como na agregação de novas funcionalidades ou características ao produto ou processo que impliquem melhorias incrementais e efetivo ganho de qualidade ou produtividade, resultando maior competitividade no mercado.

Os benefícios oferecidos visam a estimular a fase de maior incerteza quanto à obtenção de resultados econômicos e financeiros pelas empresas no processo de criação e testes de novos produtos, processos ou aperfeiçoamento dos mesmos (risco tecnológico).

**As atividades de P&D** não precisam se relacionar necessariamente à atividade-fim da empresa, bastando que sejam classificadas como no Decreto 5.798/2006:

- **pesquisa básica dirigida:** os trabalhos executados com o objetivo de adquirir conhecimentos quanto à compreensão de novos fenômenos, com vistas ao desenvolvimento de produtos, processos ou sistemas inovadores;
- **pesquisa aplicada:** são os trabalhos executados com o objetivo de adquirir novos conhecimentos, com vistas ao desenvolvimento ou aprimoramento de produtos, processos e sistemas;
- **desenvolvimento experimental:** são os trabalhos sistemáticos delineados a partir de conhecimentos pré-existentes, visando à comprovação ou demonstração da viabilidade técnica ou funcional de novos produtos, processos, sistemas e

serviços ou, ainda, um evidente aperfeiçoamento dos já produzidos ou estabelecidos;

- **atividades de tecnologia industrial básica:** tais como aferição e calibração de máquinas e equipamentos, o projeto e a confecção de instrumentos de medida específicos, a certificação de conformidade, inclusive os ensaios correspondentes, a normalização ou a documentação técnica gerada e o patenteamento do produto ou processo desenvolvido;
- **serviços de apoio técnico:** são aqueles indispensáveis à implantação e à manutenção das instalações ou dos equipamentos destinados exclusivamente à execução dos projetos de pesquisa, desenvolvimento ou inovação tecnológica, bem como à capacitação dos recursos humanos a eles dedicados.

**Para o MCT (2010), os resultados apurados foram:**

**Ano Base 2006** – Houve 130 empresas pleiteantes dos Incentivos Fiscais, que despenderam cerca de R\$ 2 bilhões de reais em seus projetos de P&D. A renúncia fiscal gerada para as empresas com suas atividades de P&D foi da ordem de R\$ 229 milhões de reais.

**Ano Base 2007** – Foram recebidos 332 formulários das empresas e consideradas beneficiárias 300 empresas. Os investimentos em P&D atingiram R\$ 5,10 bilhões de reais. A renúncia fiscal das atividades em P&D atingiu R\$ 884 milhões.

**Ano Base 2008** – Foram recebidos 552 formulários e consideradas beneficiárias 460 empresas. O investimento em P&D alcançou R\$ 8,79 bilhões de reais, sendo os setores de Eletroeletrônica, Mecânica/Transporte e Alimentos os maiores demandantes. A renúncia fiscal elevou-se para R\$1,54 bilhão de reais. Assim, em 2006, o investimento na área de P&D por parte das empresas representava 0,09% do PIB Brasil, enquanto no ano de 2008 tais investimentos representaram 0,30% do PIB brasileiro. No mesmo período, o crescimento no número de empresas foi de 253% e da renúncia fiscal de 574%.

A Figura 13 apresenta os investimentos e as empresas beneficiadas pela Lei do Bem de 2006 a 2008.

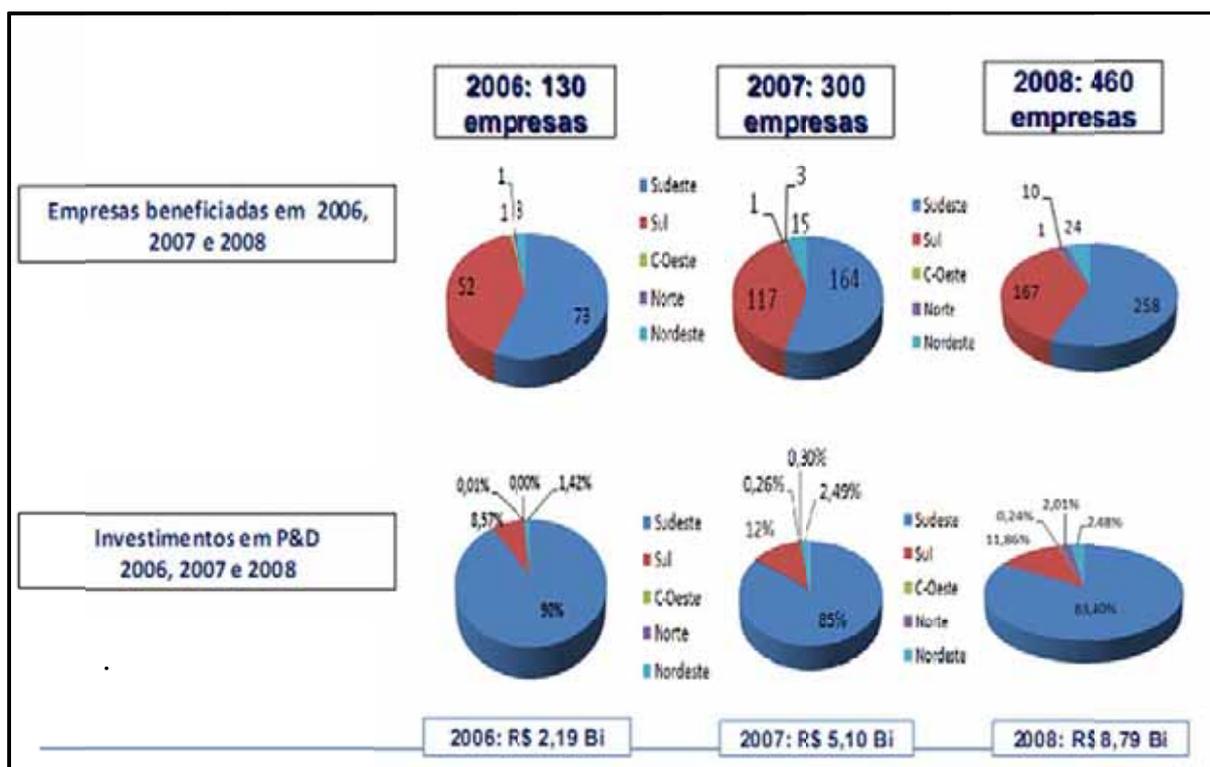


Figura 13 – Resultado da Lei do Bem. Fonte: MCT (2010)

Para Queiroz (2009), de um total de 552 empresas beneficiadas com os incentivos da Lei, 441 informaram que aplicaram R\$ 8,11 bilhões em Pesquisa e Desenvolvimento (P&D), sendo R\$ 35 milhões a título de investimento e os outros R\$ 7,76 bilhões como custeio.

Para o IBGE (2010), no relatório do PINTEC – Pesquisa de Inovação Tecnológica de 2008, as grandes empresas foram relativamente mais beneficiadas nos programas governamentais. Pela Lei do Bem (Lei no 11.196, de 21 de novembro de 2005), observa-se que o percentual de empresas industriais inovadoras que se utilizaram dos seus benefícios foi de 1,1%, porém se for tomado o porte daquelas com 500 ou mais pessoas ocupadas, essa proporção sobe para 16,2%.

O que é importante é que os resultados fossem os indicadores de progresso.

É importante também refletir neste momento que se as leis criadas para incentivar a inovação no País abrangem todas as empresas, inclusive as micro e pequenas empresas e se os recursos destinados à subvenção econômica são suficientes para atender toda demanda empresarial, pois a interação universidade–empresa necessita de regulamentações governamentais para intensificar o desenvolvimento econômico social sustentável. É preciso estimular a cultura da pesquisa,

desenvolvimento e inovação no País.

Não se pode deixar de considerar que, até pouco tempo, esses marcos regulatórios não existiam e pouco se falava e se investia em inovação. A partir dos marcos regulatórios houve progressos importantes e significativos, mas ainda acanhados para competir com países já desenvolvidos neste segmento.

É preciso que as empresas e instituições de ensino enxerguem o potencial dessa cooperação em médio e longo prazo, considerando que a Lei da Inovação proporciona os mecanismos de valorizar a propriedade intelectual compartilhando os resultados comerciais do conhecimento registrado, através dos escritórios de apoio à propriedade intelectual, os NIT – Núcleos de Inovação Tecnológica nas universidades, que devem ser considerados a ponte entre as universidades e o mercado. Cada universidade tem seu próprio regulamento em relação à distribuição dos resultados alcançados.

Para a interação universidade-empresa é fundamental aumentar o número de recursos humanos nas engenharias e disseminar a cultura empreendedora tanto na universidade quanto nas empresas.

O que parece é que as ações I, II, III e IV implementadas pelo governo federal consistiram em mais ações, objetivos, programas etc., não apresentando indicadores de progresso consistente. Um resultado palpável foi o aumento do número de pós-graduados com a ação “aumento do número de bolsas”.

Todos os programas, objetivos, ações e resultados se encontram no documento chamado “Plano de Ação em Ciência, Tecnologia e Inovação – Principais Resultados e Avanços 2007-2010” do Ministério da Ciência e Tecnologia.

## 2.6. Interação Universidade – Empresa e o Sistema Nacional de Inovação

Estudar a interação universidade – empresa ajuda a olhar a existência da política de ciência, tecnologia e inovação e também entender com maior realismo as questões da pesquisa já apresentadas na introdução do trabalho (página 20)

O objetivo aqui é fazer, por meio de um recorte teórico, uma análise de como essa interação pode acontecer, pois se entende que visões e objetivos são próprios e diferentes em cada área.

Nas universidades acontece a geração, disseminação e avanço do conhecimento científico, enquanto as empresas transformam esse conhecimento em riqueza e está focada na competitividade e na sustentação financeira.

Já é conhecido que no Brasil as atividades de pesquisa se concentram nas universidades e nas instituições governamentais de pesquisa.

Para Meyer-Kramer e Schmoch (1998), a partir dos anos 80, a relação universidade-empresa se intensifica com o desenvolvimento de diversos mecanismos que refletem a criação e a transmissão de tecnologia e de conhecimento, caracterizando assim um fluxo entre conhecimento e técnica.

Toledo (2010) destaca que “a complexidade da parceria traz desafios e requer mudanças nos modelos de ambas as partes para superar entraves estratégicos, culturais e organizacionais”.

Para o autor, os conflitos existentes na interação universidade-empresa estão relacionados à disponibilidade de tempo, à relação público-privada, ao sigilo, e ao tipo da natureza da pesquisa básica e aplicada.

Mesmo complexa e conflituosa a relação essa interação pode gerar muitos benefícios. Para as empresas a universidade pode ser considerada:

- a fonte do conhecimento necessário para as pesquisas básicas até ao acesso à tecnologia de ponta;
- responsável pela formação dos recursos humanos: engenheiros, cientistas, tecnólogos, técnicos e administrativos, talentos capazes de lidar com o processo de inovação das empresas

A universidade fica com o papel de formar, capacitar e complementar os acadêmicos para a atuação profissional e cidadã.

Para as universidades, as empresas têm um grande potencial para oferecer:

- os desafios trazidos pela sociedade,
- parcerias com recursos que possam incentivar e favorecer as atividades de ensino e pesquisa, aproximando as reais necessidades e demandas de mercado, através da aplicação dos resultados na produção e das experiências que os alunos podem vivenciar.

É necessário voltar à complexidade, entender o sistema, ter um olhar sistêmico do mundo.

Para Schwartzman (2002), a integração das instituições científicas e tecnológicas ao sistema produtivo nos Países mais desenvolvidos acontece de forma mais natural completa. Já nos países em desenvolvimento o setor científico e tecnológico fica mais isolado. Para compensar o isolamento é necessário um esforço dirigido e sistemático com vários tipos de incentivos financeiros e institucionais para que o País possa alcançar a fronteira do conhecimento.

Plonski (1992) define essa cooperação como arranjo interinstitucional com finalidades diferentes e formatos bastante diversos. Os resultados obtidos podem ir desde estágios até pesquisas de grande porte que podem acontecer à repartição dos créditos, resultantes da comercialização dos seus resultados.

Para Cardoso (1995), desde a Idade Média a relação da universidade oscila entre dois polos: demanda externa, de caráter social ou não, e a autonomia da produção do saber.

Brescianini *et al.* (1994) listam vários preconceitos existentes na relação universidade–empresa:

- os lucros e os resultados são mais importantes para a empresa;
- como os objetivos dos parceiros são diferentes, a instituição de ensino será explorada pela empresa;
- a instituição de ensino irá se descaracterizar;
- as universidades são burocráticas, desorganizadas, intocáveis e inacessíveis, desprovidas de compromissos com o mercado atual, deslocadas da realidade presente e desorganizadas;
- a empresa não procura a instituição de ensino e pesquisa para cooperar; e
- a universidade é desinteressada em procurar a empresa para cooperar.

Segatto (1996) afirma que não é de um momento para o outro que ocorre a interação. Esse é um processo contínuo e vai depender do estágio em que se encontra a instituição, tanto empresa, quanto universidade. São três estágios: o primeiro está

relacionado com o surgimento da disposição para cooperação e as partes se mostram dispostas, e então, é necessário acontecer o encontro e o discurso no sentido de buscar a cooperação; o segundo é uma consequência do primeiro, quando acontece o intercâmbio das informações; e o terceiro estágio é a efetiva interação, quando a busca de informação é constante e já existe consciência dos benefícios concretos.

Dentro da necessidade desta interação, inclui-se a interdisciplinaridade e o enfoque globalizado, que conduzem à atuação dos diferentes agentes econômicos, ou seja, a necessidade de relações multifacetadas entre as organizações para explorar inovações tecnológicas e novos produtos no ambiente de mercado competitivo e acirrado nas últimas décadas (ETZKOWITZ e LEYDESDORFF,1997).

Conforme Brissola *et al.* (1997) e Etzkowitz e Peters (1991), conhecer a estrutura de pesquisa é essencial. Em alguns países as universidades realizam grande parte da pesquisa básica; em outros, universidades e institutos participam igualmente no processo de inovação. O que se verifica é que a aproximação da universidade com a empresa não é uniforme, varia muito em função da área de conhecimento e a estrutura de pesquisa no País.

No Brasil, essa atividade é muito incipiente, tanto empresa como universidades compartilham pouco, o que é bem diferente dos países desenvolvidos como Holanda, Bélgica, Alemanha, EUA, Japão, em que essa cooperação é histórica e contribui com a transformação da sociedade, gerando novos processos e produtos. Para Landi (1995), quanto mais intensa é a interação universidade–empresa, maior é a competitividade entre as empresas. E essa competição, o autor refere como mãe da inovação em que começa a se estabelecer, gradativamente, recursos humanos e laboratoriais relacionados à inovação.

Para que essa relação prospere é necessário que um terceiro ator entre em cena: o governo. Esta entrada se dá por meio de programas de incentivo à inovação que estão embutidos dentro do sistema nacional de inovação.

Nunes (2006) define Sistema de Ciência e Tecnologia, como um conjunto de instituições e pesquisadores envolvidos com a produção do conhecimento, seja na esfera pública, seja na vida privada. Por razões históricas, no Brasil a ciência e a tecnologia são produzidas de uma forma sistemática e basicamente, resultado das

iniciativas do Estado. Como marco referencial do sistema, o autor aponta a criação do Conselho Nacional de Pesquisa – CNPq.

Albuquerque (1997) define sistema nacional de inovação como uma construção institucional, produto de uma ação planejada e consciente, ou não, que impulsiona o progresso tecnológico pela construção de um sistema de inovação que viabiliza a realização de fluxos de informações necessárias ao processo de inovação tecnológica. Para o autor, os fluxos são responsáveis pela articulação do sistema educacional, setor industrial e empresarial e as instituições financeiras que completam o circuito responsável pela geração, implementação e difusão das inovações. Os autores destacam três categorias de sistema de inovação:

- primeira categoria – capacita os países a se manterem na liderança do processo tecnológico internacional. São sistemas maduros e compreendem os principais países capitalistas desenvolvidos: Estados Unidos, Japão e Alemanha, em um primeiro bloco e, em um segundo bloco, Inglaterra, França e Itália;
- segunda categoria – está relacionada com os países que têm por objetivo a difusão da inovação. Países com elevado dinamismo tecnológico, com atividades tecnológicas internas que os capacitam criativamente a absorver os avanços tecnológicos já desenvolvidos pelos países mais avançados. Em um primeiro bloco mais consolidado estão: Suécia, Dinamarca, Holanda e Suíça e, em um segundo bloco os países asiáticos de desenvolvimento recente e acelerado como Taiwan e Coréia do Sul;
- terceira categoria – países cujo sistema de inovação não se completou. Possuem sistemas de ciência e tecnologia que não se transformaram em sistemas de inovação. Enquadram nessa categoria países como Brasil, Argentina, México e também a Índia. Com a pequena dimensão da infraestrutura e a baixa articulação com o setor produtivo reflete em uma pequena contribuição no desempenho econômico do País.

De acordo com Campos (2003), dentro do sistema de inovação as atividades precisam ser articuladas com base em práticas sociais, vinculadas à atividade inovadora e às inter-relações dos agentes e instituições que determinam o poder e a

eficiência da produção. Assim, a difusão e o uso do novo conhecimento, útil economicamente, marcam o estado de desenvolvimento tecnológico da nação. Para o autor as ligações entre essas unidades são feitas por meio de:

- fluxos financeiros provenientes de fundos públicos e privados;
- ligações legais e políticas como as regras de propriedade intelectual, determinação de padrões técnicos e políticas nacionais de promoção, geralmente coordenadas pelas unidades estatais;
- fluxos tecnológicos, científicos e de informação que direcionam o mercado doméstico; e
- fluxos sociais como o deslocamento de pessoal, que ocorre não só das universidades, para as indústrias como também de indústria para indústria.

Para Feldman e Florida (1994), cada região e cada nação dependem cada vez mais do processo de inovação para facilitar o crescimento e o desenvolvimento econômico e social. Como as características são diferentes, a compreensão do processo de inovação, a localização dos centros de P&D e a geografia das indústrias de alta tecnologia são elementos importantes na exploração e difusão da inovação. Os autores afirmam que a inovação é concentrada em locais que possuem uma infraestrutura tecnológica bem desenvolvida, sendo esta infraestrutura composta de aglomerações de empresas relacionadas com os centros de P&D, com as universidades e com os institutos de pesquisa. O resultado destas concentrações são regiões que passaram a se especializar em determinadas tecnologias.

Assim, para Pirró e Longo (2007) gerar tecnologia de base científica exige um ambiente favorável à criatividade e à inovação, capital para investimentos contínuos em pesquisa, desenvolvimento experimental e engenharia, mobilizando cérebros com competência em amplo espectro de conhecimentos e capacidade gerencial para produzir, competitivamente, novos bens e serviços.

Fortalecer as interações entre os atores do Sistema Nacional de Inovação tem como objetivo consolidar diversas áreas de excelência, por meio de capacitação tecnológica das empresas brasileiras para gerar, adquirir e transformar o conhecimento

em inovação. A Figura 14 mostra a interação dos atores do Sistema Nacional de Inovação e Tecnologia.

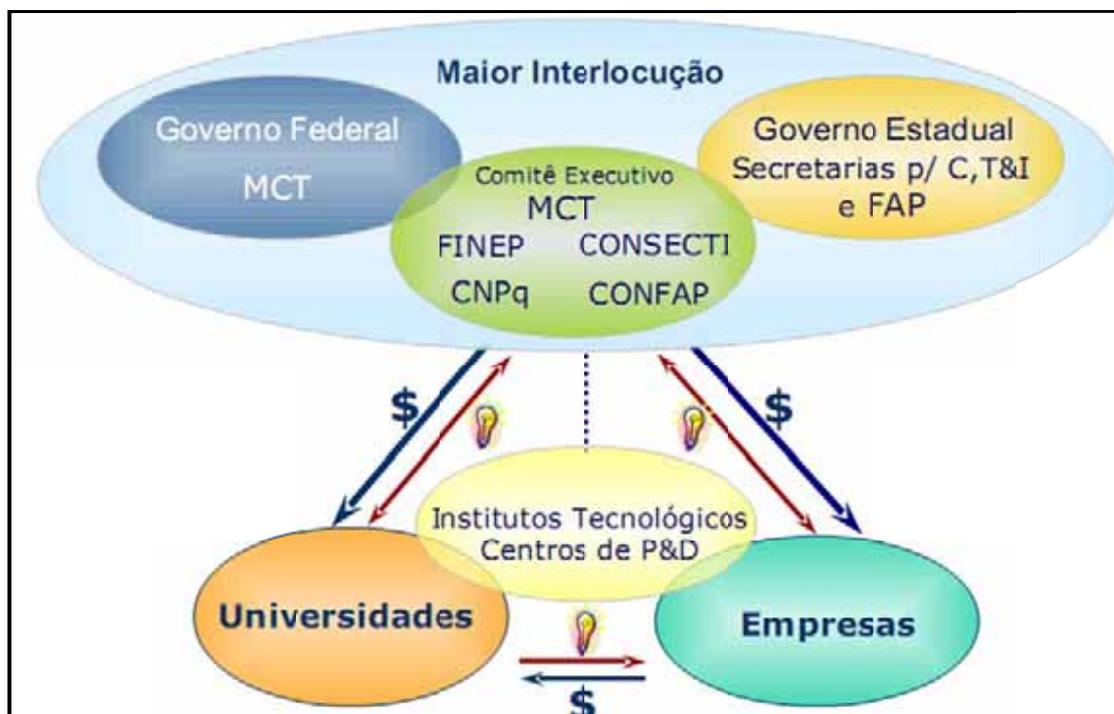


Figura 14 – Consolidação do Sistema Nacional da Ciência, Tecnologia e Inovação. Fonte: MCT (2010)

Segundo o MCT (2010), o Comitê Executivo da Cooperação, o MCT, o Conselho Nacional de Secretários Estaduais para Assuntos de CT&I (CONSECTI) e o Conselho Nacional das Fundações de Amparo à Pesquisa (CONFAP), têm possibilitado a ampliação das ações voltadas para ciência e tecnologia em todo território nacional.

O Sistema Nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação, apenas nos últimos anos, passou a incorporar os fundamentos de uma política de inovação tecnológica. Para a consolidação dos Sistemas também são necessários a gestão compartilhada das Fundações de Amparo à Pesquisa dos Estados (FAPs) e o trabalho de convencimento de cada unidade da Federação para a importância da implementação de suas leis estaduais de inovação. A Figura 15 mostra a estrutura atual e a interação dos atores principais do sistema nacional de inovação.

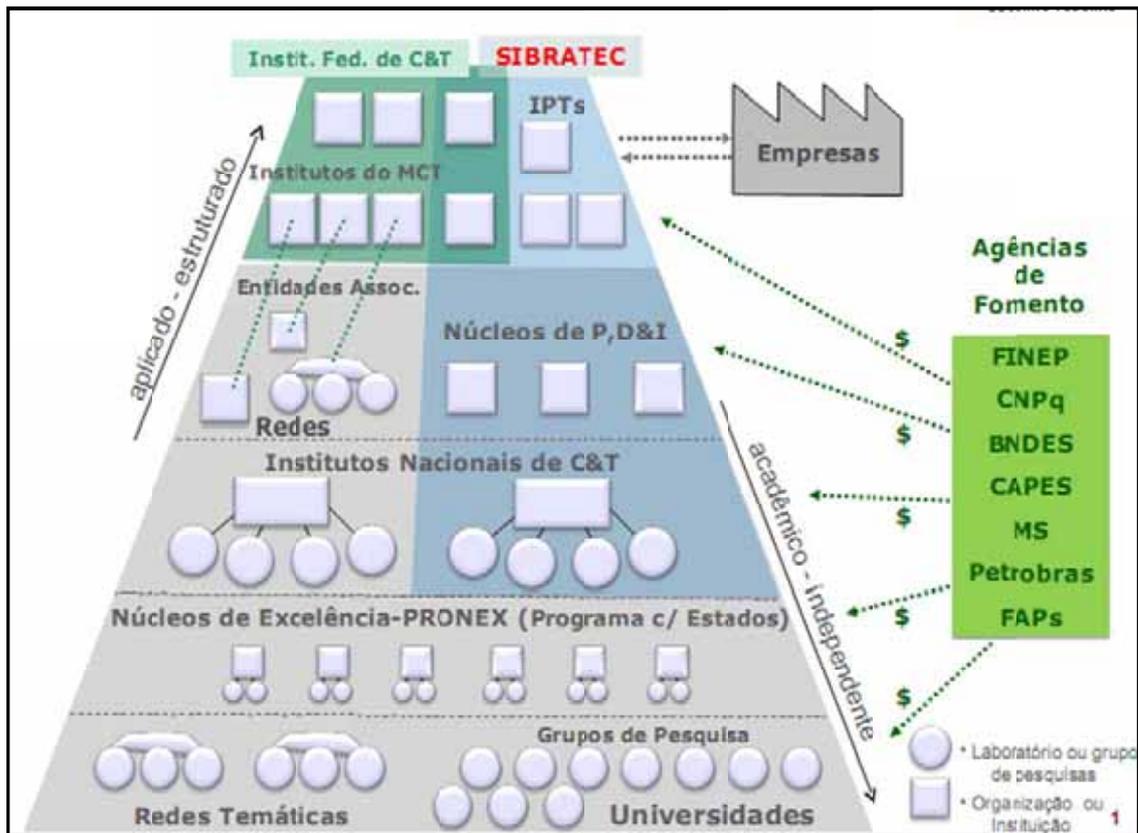


Figura 15 – Estrutura atual do Sistema Nacional de Inovação. Fonte: MCT (2010)

As relações entre as agências e as instituições determinam a eficiência da produção, a difusão e o uso do novo conhecimento e a transformação desse conhecimento em processo, produto ou serviço de inovação. É o sucesso dessas relações que marca o estado de desenvolvimento tecnológico da nação.

### 2.6.1 O Triângulo de Sábato e a “Triple Hélix”

Para o desenvolvimento econômico, social e tecnológico, a interação entre empresa e universidade assume um importante papel.

A relação universidade–empresa necessita articular atividade de pesquisa científica, de desenvolvimento mercadológico, tecnológico, e de produto.

São diversos os agentes que atuam nesse cenário.

Em 1968, numa conferência na Itália (*World Order Models Conference*), os argentinos Jorge Sábato, diretor da Comissão Nacional de Energia Atômica da Argentina, um dos fundadores do Pensamento Latino Americano sobre Ciência

Tecnologia e Sociedade, e Natalio Botana, pesquisador do Instituto para a Integração da América Latina, desenvolveram um modelo descritivo/prescritivo apresentado didaticamente que passou a ser conhecido como “Triângulo de Sábado”. Um modelo sobre o papel da cooperação universidade-empresa na inovação tecnológica e a sua relevância para o desenvolvimento econômico e social da América Latina.

Neste “Triângulo” o vértice superior é ocupado pelo governo, ligado por um lado ao setor produtivo (empresa) e por outro à infraestrutura científica e tecnológica (universidade). Mas a base do “Triângulo” é a interação entre o setor produtivo e a infraestrutura científica e tecnológica disponível no País. (DAGNINO, 2003; SANTOS *et al.*, 2008; PLONSKI, 1995).

Para Sábado e Botana (1968) um programa de substituição de importações eficiente deveria levar em conta a necessidade constante do setor produtivo em aprimorar seus processos e seus produtos. Para isso seria necessário que houvesse nos países da América Latina uma infraestrutura científica e tecnológica articulada com o setor produtivo. Os autores se fundamentavam no fato de que ciência e tecnologia são catalisadoras de mudança social. Assim, a maior eficiência na absorção de tecnologia, a existência de uma sólida infraestrutura de ciência e tecnologia, as especificidades da utilização inteligente dos fatores de produção e a necessidade de exportar bens com maior valor agregado são os argumentos defendidos pelos autores, o que, segundo eles, iria resultar em ações coordenadas dos três atores essenciais para o desenvolvimento social e econômico.

Plonski (1995) afirma que no modelo proposto ocorrem três tipos de correlação: as intra-relações, as inter-relações e as extra-relações. As intra-relações são as que ocorrem entre os componentes internos de cada vértice; as inter-relações são as que se estabelecem deliberadamente entre pares de vértices; e as extra-relações são as que se criam entre uma sociedade e o exterior. O autor afirma que as inter-relações são as mais interessantes para estudar. Como exemplo ele cita que “não basta aumentar os recursos destinados à Pesquisa e Desenvolvimento (P&D) nas universidades e nos institutos de pesquisa, é preciso relacionar esses investimentos com maior desenvolvimento industrial” e ainda as relações entre universidade e empresa são as

mais difíceis de estabelecerem porque envolvem organizações de natureza e missões distintas.

Leysdesdorff e Etzkowitz (1996), pesquisadores norte-americanos, desenvolveram um modelo chamado de “*Triple Helix*” considerando o papel crescente do setor do conhecimento em relação à infraestrutura política e econômica no mundo. Os atores, nesse modelo, também são universidade, indústria e governo. A análise representa duas relações: a funcional, que está entre a ciência e o mercado, e a relação entre o controle institucional público e o privado. Os diferentes arranjos dos três elementos resultam em distintas formas de cooperação. O aumento da interação entre as instituições reflete na geração de novas estruturas e de mecanismos de integração entre os atores como os parques tecnológicos e as incubadoras.

Segundo Etzkowitz (2002) o modelo da “*Triple Helix*” detecta as muitas relações em diferentes pontos do processo. No modelo em espiral da inovação o conhecimento vai da empresa para a universidade. E a universidade tem um importante papel no desenvolvimento do modelo.

Para Etzkowitz (1993) a universidade foi assumindo diferentes papéis, desde sua função de ensino e pesquisa até sua função de promover o desenvolvimento econômico.

Com essa consideração, o modelo “*Triple Hélix*” assumiu três estágios, de acordo com Etzkowitz e Leysdesdorff (1996, 1998, 2000).

“*Triple Hélix 1*”: governo, empresa e universidade – as relações ocorrem por meio da transferência de tecnologia, relações industriais e contratos oficiais, sendo o governo o condutor da interação entre os atores, muito difundida entre os países desenvolvidos ou em desenvolvimento. A Figura 16 apresenta a relação governo, empresa e universidade.



Figura 16 – *Triple Hélix 1*. Fonte: Adaptado de Etzkowitz e Leysdesdorff (2000)

“*Triple Hélix 2*”: acontece uma separação das instituições e um limiar entre elas, embora as relações permaneçam. O modelo consiste nas operações de mercado, nas inovações tecnológicas e nos controles das interfaces. O que os autores chamam de “*hélix*” pode ser visto como sistemas de comunicação. As interfaces são geradoras de novas formas de comunicação relacionadas à transferência de tecnologia e alicerçadas nas legislações de patentes. A Figura 17 apresenta o modelo da *Triple Hélix 2*

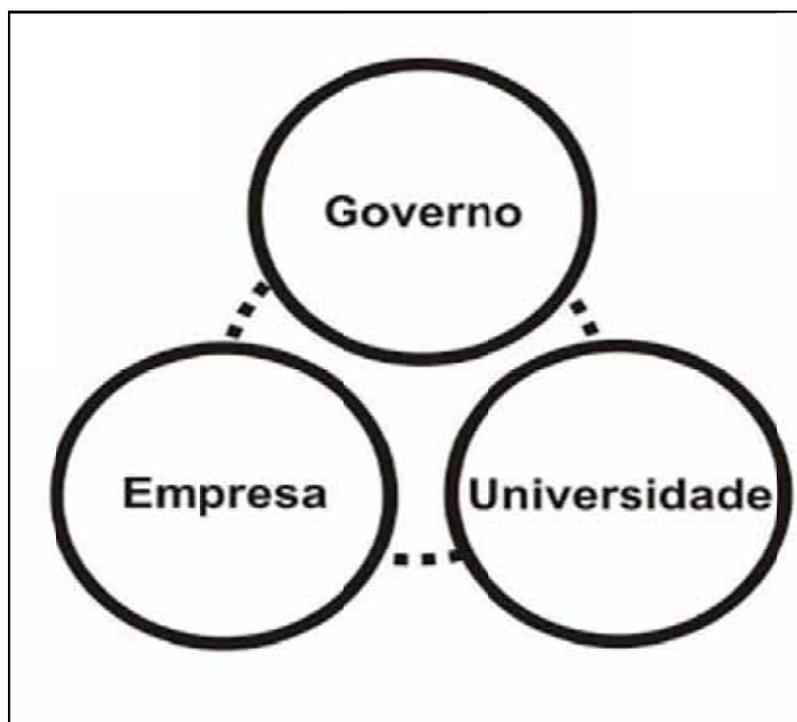


Figura 17 – *Triple Hélix 2*. Fonte: Adaptado de Etzkowitz e Leysdesdorff (2000)

“Triple Hélix 3” – com um acréscimo das funções tradicionais, os atores assumem o papel uns dos outros. Aqui a universidade passa a ter um papel de organizar a inovação tecnológica local ou regional. A Figura 18 apresenta a relação governo-empresa-universidade e as redes trilaterais e organizações híbridas.



Figura 18 – *Triple Helix 3*. Fonte: Adaptado de Etzkowitz e Leysdesdorff (2000)

Etzkowitz (2002) afirma que com esse modelo surgem as organizações híbridas e as redes trilaterais que acompanham as instabilidades e as complexidades dos atores e as mudanças ocorridas com frequência no mundo, conforme mostra a Figura 19.



Figura 19 – Organizações híbridas e redes trilaterais. Fonte: Adaptado de Etzkowitz (2002).

Em seus estudos sobre o comportamento da América Latina, Arocena e Sutz (2001) percebem uma fraca interação entre o setor produtivo e as universidades, constataram que uma das razões para o fraco desempenho dos Países é a carência de espaços de aprendizagem interativa. As relações entre os agentes econômicos e os centros de pesquisa são fracas pela falta de políticas de longo prazo para ciência e tecnologia, num cenário de instabilidade macroeconômica. Segundo os autores, as instituições internacionais, por meio das políticas governamentais, apresentam propostas e sugerem mecanismos visando a aumentar a interação. As universidades são pressionadas, tanto externa quanto internamente, para que se tornem mais pragmáticas.

É preciso lembrar, contudo, que a universidade não é essencialmente prestadora de serviços.

Por meio de programas subvencionados como pesquisador na empresa o governo tenta fazer o elo para aproximar empresa e universidade, mas deixa de considerar as diferentes, relevantes e interessantes características das áreas empresariais e acadêmicas. Esse relacionamento nem sempre é considerado natural.

Marcovitch (1999) entende que para a empresa a visão é a de que o pesquisador é um “ser deslocado da realidade” e para o pesquisador, o empresário “despreza a ciência”.

Há uma corrente que considera a empresa um local privilegiado de inovação. O empresário, nesse contexto, é um agente direto da técnica enquanto progresso, responsável inclusive pela difusão da inovação. Seu papel está relacionado com a atitude empreendedora capaz de superar obstáculos na trajetória evolutiva da inovação. Nesta visão, o vetor de competitividade é a resultante da capacidade de gerar internamente um processo de aprendizado combinado dos insumos internos e externos – o contato direto da produção e o mercado (DOSI, 1982; ROSEMBERG, 1982; SCHUMPETER, 1987; DOSI *et al.*, 1988; GOMES, 2001).

Mesmo que a empresa seja considerada como o principal ator da inovação, para Nelson (1993), a consideração está em como a empresa atua e como e onde ocorre o processo de difusão da inovação. Neste caso, atores como governo e universidade passam a ter um espaço de atuação, como considerado nos modelos apresentados.

Com essas ponderações verifica-se a importância de estabelecer relações entre os três atores principais deste cenário, ações coordenadas e conjuntas que fazem com que a produção do conhecimento possa colaborar e integrar ciência, tecnologia, economia e sociedade, disponibilizando bens e serviços cada vez mais efetivos e acessíveis.

### 3 METODOLOGIA

De acordo com o desenho do quadro teórico, e a partir dos estudos realizados pelos diversos atores, este capítulo apresenta a metodologia utilizada para alcançar os objetivos da pesquisa. Para analisar os dados coletados de forma a gerar contribuição para a área do conhecimento é necessário determinar uma instrumentação que ajude nesse processo. A escolha da metodologia está sempre relacionada com a pergunta do objeto de estudo. É a metodologia que oferece a direção para responder à pergunta inicial. Será apresentado o conceito que embasa a metodologia adotada, os procedimentos e o instrumento utilizados para coleta de dados.

Dado o elevado grau de subjetividade neste trabalho, considerou-se fundamental que as hipóteses fossem formuladas de modo que permitissem a ser refutadas. Só assim o trabalho seria um empreendimento científico, possibilitando que a ciência prospere também com seus erros, eliminando-os um a um.

A sistematização de uma técnica contribui para a prática de pesquisa qualitativa, que foi a forma de investigação utilizada. Para análise da pesquisa qualitativa, o instrumento de pesquisa utilizado foi o de análise de conteúdo, pois este tipo de instrumento permite múltiplas aplicações e é um elemento importante de investigação social. Os autores citados corroboram esta metodologia.

Para Laville e Dione (1999), o mais importante na escolha do método e da metodologia da pesquisa é que a abordagem escolhida esteja a serviço do objeto de pesquisa.

A pesquisa qualitativa tem como objetivo principal interpretar o fenômeno que observa, através da compreensão e do significado do objeto de estudo.

A amostra de uma pesquisa qualitativa é uma amostra intencional e pequena, com a análise de dados sendo interpretativa. O processo de análise busca dar um sentido ao conjunto de dados que, com a criação de categorias analíticas, busca indutivamente possibilitar a síntese.

Vale considerar que nos métodos qualitativos os dados são difíceis de serem analisados, pois são muito densos e significativos.

Para Neves (1996), a pesquisa qualitativa costuma ser direcionada, ao longo de seu desenvolvimento; além disso, não busca enumerar ou medir eventos e, geralmente, não emprega instrumental estatístico para análise de dados; seu foco de interesse é amplo e parte de uma perspectiva diferenciada adotada pelos métodos qualitativos.

Já para Amado (2000) a análise de conteúdo, que é o instrumento utilizado nesta pesquisa, permite uma rigorosa e objetiva representação dos conteúdos das mensagens, através de um leque variado de comunicações que permite a tradução das visões subjetivas do mundo. Este processo interpretativo é muito crítico.

Rocha e Deusdará (2005) afirmam que o objetivo da análise de conteúdo é alcançar uma pretensa significação profunda, um sentido estável, conferido pelo locutor no próprio ato de produção do texto. Além de explicitar os rumos assumidos pelas práticas de leituras de textos no “campo das ciências”, apostam com muita veemência no rigor do método como forma de não se perder na heterogeneidade de seu objeto.

Para Rocha e Deusdará (2005) a análise de conteúdo é permeada de um rigor metodológico. Para os autores existe um equívoco clássico na associação de análise quantitativa e objetividade. Assim, aproximar-se da neutralidade equivale, nesses termos, a sustentar-se como ciência. O analista seria, portanto, um detetive munido de instrumentos de precisão para atingir a significação profunda dos textos.

Utilizando Bardin (2002) como referência principal, a análise de conteúdo, segundo a autora, é “... um conjunto de técnicas de análise das comunicações que utiliza procedimentos sistemáticos e objetivos de descrição do conteúdo das mensagens”.

O tratamento dos dados e a da análise temática ou de categorias foi utilizado de acordo com Bardin (2002). Para a autora, essa análise se faz por meio das operações de desmembramento do texto em unidades, ou seja, descobrir os diferentes núcleos de sentido que constituem a comunicação e, posteriormente, realizar o seu reagrupamento em classes ou categorias.

Para Moraes (1999), a análise de conteúdo constitui uma metodologia usada para descrever e interpretar o conteúdo de toda classe de documentos e textos. É uma análise que conduz a descrições sistemáticas, qualitativas ou quantitativas, ajuda a

reinterpretar as mensagens e a atingir uma compreensão de seus significados num nível que vai além de uma leitura comum. Vai além de uma simples técnica de análise de dados, é uma metodologia com características e possibilidades próprias.

Machado (1991) afirma que a técnica foi criada com vistas à descrição objetiva, sistemática e quantitativa; hoje a técnica é cada vez mais empregada para análise de material qualitativo obtido através de entrevistas de pesquisa.

Para Minayo (2003), a análise de conteúdo visa verificar hipóteses e/ou descobrir o que está embutido em cada conteúdo manifesto. Isto é, o que está escrito, falado, mapeado, figurativamente desenhado e/ou simbolicamente explicitado sempre será o ponto de partida para a identificação do conteúdo manifesto, seja ele explícito e/ou latente.

Assim, Vergara (2005) entende que a análise de conteúdo é considerada uma técnica para o tratamento de dados que visa identificar o que está sendo dito a respeito de determinado tema.

Para Puglisi e Franco (2005), a análise e a interpretação dos conteúdos obtidos enquadram-se na condição dos passos (ou processos) a serem seguidos. A contextualização deve ser considerada como um dos principais requisitos no sentido de garantir a relevância dos resultados a serem divulgados e, de preferência, socializados.

Para Oliveira *et al.* (2003), explorar os documentos é procurar identificar os principais conceitos ou os principais temas abordados em um determinado texto. Com uma leitura flutuante em que o pesquisador, através de um trabalho gradual de apropriação do texto, estabelece várias idas e vindas entre o documento analisado e as suas próprias anotações até que comecem a emergir os contornos de suas primeiras unidades de sentido. Estas unidades de sentido – palavras, conjunto de palavras formando uma locução ou temas – são definidas passo a passo e guiam o pesquisador na busca das informações contidas no texto. Para os autores, o “objetivo é assinalar e classificar de maneira exaustiva e objetiva todas as unidades de sentido existentes no texto”.

Oliveira *et al.* (2003) afirmam que a análise de conteúdo é um instrumento de análise interpretativa e esta atitude faz parte do ser humano que deseja atingir o conhecimento. Para os autores, o conhecimento e a análise interpretativa do próprio

conhecimento é, assim, uma construção que parte da realidade concreta, histórica e social dos homens.

### 3.1 Organização do Instrumental da Pesquisa

Para construir a ponte que auxilie os diálogos possíveis e necessários entre a comunidade científica de um lado e o empreendedorismo do outro, este trabalho tem como objetivo identificar possíveis causas da lacuna existente entre a produção científica e a geração de patentes e inovações.

Para isto foi utilizado um questionário estruturado com perguntas claras e objetivas para garantir o entendimento dos entrevistados.

Os pressupostos para a elaboração das questões estão relacionados com a existência de um fosso entre a pesquisa/ciência e a aplicação industrial empresarial/inovação.

Os autores (BARDIN, 2002; OLIVEIRA *et al.*, 2003; PUGLISI e FRANCO, 2005) consideram que a definição precisa e a ordenação rigorosa das unidades de sentido ajudarão o pesquisador a controlar suas próprias perspectivas, ideologias e crenças, ou seja, a controlar sua própria subjetividade em prol de uma maior sistematização, objetividade e generalização dos resultados obtidos.

Na análise do discurso, o pesquisador faz a construção do conhecimento através da aplicação de processos técnicos relativamente precisos identificando a significação do texto que está sendo analisado. A interpretação é o sentido que um indivíduo atribui às mensagens.

O que se buscou analisar em cada uma das questões (ou grupo delas):

- questões de formação (educação);
- vocação dos pesquisadores;
- aspectos socioculturais;
- características econômicas e de mercado;
- políticas públicas;
- como um dos lados vê o outro lado (universidade – empresa – governo);

- limitações econômicas;
- características, pensamentos e preocupações dos pesquisadores brasileiros com relação à questão e
- a importância do papel de cada ator no desenvolvimento, etc.

O questionário é uma técnica qualitativa de pesquisa, pois possibilita a organização dos resultados por categoria e também os resultados em percentagens (OLIVEIRA, 1997).

Como técnica de investigação o **questionário** é composto por questões que têm por objetivo propiciar um determinado conhecimento ao pesquisador.

Os questionários foram divididos em dois grupos: pesquisadores e empresas de bases tecnológicas.

Os dados foram coletados pelas respostas dos questionários (vide anexo A) enviadas por e-mail a pesquisadores cadastrados na base de dados do CNPq 2008 – Diretório do Grupo de Pesquisa do Brasil.

Para as empresas, foi utilizado o indicador da FAPESP - INDICA.ORG – Fontes Primárias de Informação sobre Indicadores de Ciência Tecnologia e Inovação. Os questionários (vide anexo B) também foram enviados por e-mail.

A forma de abordagem das respostas:

- quantidade de pesquisas enviadas e recebidas – indicação de interesse dos pesquisadores em relação à análise proposta,
- análise individual do conjunto de respostas de cada pesquisador ou empresa,
- análise de cada pergunta/resposta, com os principais temas e questões colocadas; e
- destaques de proposições e visões específicas que qualitativamente contribuem para a elucidação do tema principal.

Para a reflexão e produção do texto foram considerados:

- ampla discussão e reflexão sobre o significado do conteúdo das respostas na busca de sentido e compreensão do fenômeno observado, buscando causas históricas e políticas e
- redação de texto organizado sobre o fenômeno, apontando os agentes principais para a ocorrência e o atual estado do problema e apontar possíveis soluções para um diálogo e superação das dificuldades.

## 4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

### 4.1 Análise das Questões – Pesquisadores

O avanço da Ciência e Tecnologia (C&T) é uma condição necessária para o progresso econômico e social permeando a política científica e tecnológica (PCT) das sociedades contemporâneas. Assim, o conhecimento passa a ser um elemento estratégico para o desenvolvimento econômico.

Refletir sobre como o conhecimento é gerado e como ele se transforma em tecnologia é de fundamental importância.

Articular as atividades de pesquisa tecnológica e de desenvolvimento, tanto de produtos como de processos e mercadológicos, faz parte de uma tarefa que tem como objetivo interagir e integrar universidades e empresas. Nesse contexto, vale considerar e refletir sobre o pensamento de um dos principais agentes envolvidos no processo – o pesquisador.

Dos 781 pesquisadores consultados, 90% não responderam ao questionário. Isto pode significar que muitos dos que se postam como pesquisadores estão alienados ou não estão engajados em atividades científicas. Tendo em vista que esses profissionais estão vinculados a universidades ou institutos de pesquisa, suas atividades não estão devidamente balanceadas entre ensino, pesquisa e extensão. Há desvio de função.

A universidade deve fazer de forma ágil o ajuste de carga horária média dos docentes/pesquisadores, balanceando suas atividades.

Dentre as respostas, algumas foram evasivas, incoerentes, inconclusivas e, às vezes, irresponsáveis.

Em uma análise geral, considerando também os pesquisadores que não deram retorno pode evocar alguns diagnósticos qualitativos:

- inaptidão para a pesquisa;
- pouca ou nenhuma importância à pesquisa que está (ou não) realizando;
- desconhecimento da importância da pesquisa no contexto de um país;
- desconhecimento sobre políticas de ciência e tecnologia existentes;
- resistência a atividades inter e transdisciplinares.

O Quadro 6 indica uma estratificação de todas as respostas relativas à questão 1 que foi: **Quais as principais dificuldades encontradas para o desenvolvimento da pesquisa?**

Quadro 6 – Dificuldades apontadas pelos pesquisadores

<b>Problemas Políticos - Diretrizes Voltadas Para a Pesquisa</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>▪ Universidade não considera trabalhos de consultoria como atividade normal do docente/pesquisador.</li><li>▪ Interesses conflitantes.</li><li>▪ Ambiente econômico e jurídico do País é hostil ao desenvolvimento da pesquisa da científica e tecnológica.</li><li>▪ Viés político - crítica dos editais antes do lançamento.</li><li>▪ Falta de transparência nas políticas nacionais nas divisões de recursos.</li><li>▪ Privilégio a pesquisa puramente científica em detrimento da pesquisa tecnológica, que é a única capaz de gerar patentes e fazer a interação universidade - empresa.</li><li>▪ Falta um direcionamento na política nacional de ciência e tecnologia.</li></ul>

<b>Relações com Órgãos de Fomento</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Há necessidade de um órgão que faça a mediação entre Universidade x Empresa</li> </ul>
<b>Recursos Humanos, Financeiros, Materiais.</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Falta de recursos: humanos, financeiros e materiais.</li> <li>▪ Carência de pesquisadores; Qualidade dos alunos e grande carga docente.</li> <li>▪ Indisposição de verbas – desconhecimento das fontes de recursos</li> <li>▪ Infraestrutura para pesquisa precária</li> <li>▪ Falta de competência e falta de motivação dos pesquisadores</li> <li>▪ Falta interesse dos engenheiros inclusive recém-formados para pesquisa (má formação)</li> <li>▪ Custo da pesquisa clínica</li> <li>▪ Baixa produtividade dos pesquisadores</li> <li>▪ Falta mecanismo da universidade que permite absorver e repassar recursos aos alunos</li> <li>▪ Exigência de alta produtividade sem as necessárias condições de trabalho</li> <li>▪ Baixo salário do pessoal técnico.</li> <li>▪ Dificuldade da seleção e manutenção da equipe de pesquisa.</li> <li>▪ Valores das bolsas cada vez menores em relação à oferta de mercado</li> <li>▪ Pouca autonomia na gestão financeira dos projetos de pesquisa.</li> </ul>
<b>Empresas – Bases Tecnológicas</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Fragmentação dos recursos públicos pelos editais devido ao excessivo número dos mesmos.</li> <li>▪ Falta de reconhecimento institucional por baixa produtividade de pesquisa.</li> </ul>

Quadro 6 - Dificuldades apontadas pelos pesquisadores (Continuação)

<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Falta de investimento para pesquisa da iniciativa privada.</li> <li>▪ A maioria das empresas exige confidencialidade dos resultados de pesquisa.</li> <li>▪ Falta de definição clara de temas de interesse por parte das indústrias.</li> <li>▪ Difícil “sondagem” dos problemas que as empresas enfrentam no seu cotidiano.</li> <li>▪ Exigência de respostas rápidas dos empresários e nem sempre ritmo das pesquisas atendem.</li> <li>▪ Falta de planejamento estratégico das empresas.</li> <li>▪ Correntes antagônicas no seio da universidade quanto à proximidade com as empresas.</li> <li>▪ Falta interesse das empresas em financiar pesquisas.</li> <li>▪ Falta de cultura do empreendedorismo nas empresas cuja visão é apenas de mercado.</li> </ul>
<b>Administrativos/Burocráticos</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Reduzido número de instituições credenciadas pela ANVISA para testes clínicos</li> <li>▪ Burocracia nas universidades, nos órgãos de fomento e burocracia nos contratos entre universidades e empresa.</li> <li>▪ Excesso de burocracia travando as atividades de pesquisa e carga administrativa excessiva dos pesquisadores</li> <li>▪ Tempo disponível para pesquisa</li> <li>▪ Pesquisa é uma atividade frágil que exige grande autodisciplina</li> <li>▪ Dificuldades em conciliar em uma mesma linha de tempo: recursos financeiros, bolsas e alunos.</li> <li>▪ Falta de apoio administrativo da instituição ao desenvolvimento da pesquisa. - Ausência de apoio administrativo – sentido de administrar recursos e viabilizar relatórios as agencias de fomento.</li> <li>▪ Limitação no funcionamento institucional (morosidade, burocracia, desmotivação dos colaboradores).</li> </ul>
<b>Educação – Enquanto Processo de Formação</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Instituições pouco focadas para pesquisa;</li> <li>▪ Falta atividade interdisciplinar - Isolamentos das linhas de pesquisa;</li> <li>▪ A maioria dos ingressantes nos programas de pós-graduação está despreparada para pesquisa;</li> <li>▪ Dificuldade na elaboração de projeto de pesquisa - má formação e a resistência a atividade interdisciplinar;</li> <li>▪ Herança da cátedra;</li> <li>▪ Falta de hábito para responder questionário;</li> <li>▪ Ausência de ações gerenciais voltadas para pesquisa visando inovação;</li> <li>▪ Conhecimento científico falho do pesquisador;</li> <li>▪ Falta de reconhecimento da empresa na importância de P&amp;D dos produtos nas empresas “não se mexe em coisa que está dando certo há muito tempo”.</li> </ul>

Já que pesquisa é uma atividade complexa e essencial para os achados científicos e é através da pesquisa que o conhecimento original é produzido, este trabalho exige muita motivação, dedicação, comprometimento. Como nem todas as pessoas têm vocação para a pesquisa deve ser estimulado nos alunos de graduação o espírito crítico científico e empreendedor.

Considerando a premissa que nem todas as pessoas têm vocação para P&D, deve-se:

- selecionar alunos potenciais, desde a graduação, envolvendo-os em iniciação científica;
- encaminhar esses alunos para programas de pós-graduação; e

- deixar cada um tornar-se tudo o que for capaz de ser, expandir até seu pleno desenvolvimento e mostrar-se, em toda a grandeza de sua dimensão, ser aquilo que possa ser.

Parece que há consenso entre os pesquisadores de que a burocracia dificulta a pesquisa. De fato, se a burocracia for usada como ferramenta para “travar” o desenvolvimento da pesquisa (ou qualquer outra atividade) seria um problema crítico. Ela deve ser usada para evitar problemas futuros como malversação de recursos públicos.

A burocracia está baseada na racionalidade, adequação dos meios para alcançar os fins, garantindo a máxima eficiência possível na obtenção dos objetivos. Um modelo que foi predominante durante todo o período da Era Industrial, faz com que hoje, com toda intensa aplicação da tecnologia, este modelo se torne um entrave para o desenvolvimento em todas as áreas.

O excesso de burocracia faz com que a prioridade não seja a pesquisa e o pesquisador sinta uma desmotivação, uma falta de apoio.

De qualquer forma, o ônus da burocracia deve ser desvinculado do pesquisador. Para isso a instituição deveria alocar um gerente administrativo junto ao pesquisador para cada projeto aprovado em órgãos de fomento para assessorar, secretariar, comprar, elaborar relatórios, prestação de contas, solicitar registro de patentes, etc. Delegar ao pesquisador, exclusivamente, atividades que ele sabe fazer melhor do que ninguém: pesquisar e coordenar o grupo de pesquisa.

A falta de pessoal de apoio técnico qualificado é um problema crônico. E a instituição tem que desenvolver mecanismos para a substituição ou alocação de novos recursos humanos tão logo estes sejam desligados, aposentem ou troquem de trabalho.

Esta carência é observada de forma geral em todas as instituições, e isso, realmente, emperra a pesquisa, pois todos os serviços recaem sobre os ombros do pesquisador, desde digitação até manutenção de equipamentos, execução de teste, manuseio de drogas, etc. Muitas atividades de laboratório, como manuseio de equipamentos como microscópio eletrônico de transmissão, de varredura, de força

atômica, difratômetro de raios-X, manuseio de drogas, etc. exigem profissionais altamente qualificados.

A ausência de apoio administrativo dificulta as tarefas de pesquisa por envolver questões que não são de conhecimento do pesquisador, por exemplo, a gestão financeira/contábil dos projetos que toma excessivo tempo da pesquisa.

Pesquisa é eminentemente um trabalho cooperativo que para ser mais veloz, acumulativo deve ter coesão dos membros de um grupo ou coletividade em prol de um objetivo comum.

Os pesquisadores precisam rever a forma de pensar, convergindo para atividades inter e transdisciplinares. É importante considerar que as atividades interdisciplinares podem fazer a interação entre pesquisadores de diferentes áreas no desenvolvimento das pesquisas.

A falta de atenção para esta concepção pode estar refletindo na falta de atitude de alguns pesquisadores em não desenvolver projetos de pesquisa em grupos, que são interativos e sinérgicos.

Os problemas apontados por alguns pesquisadores, como falta de interesse, falta de qualidade dos alunos e dos pesquisadores, despreparo para a pesquisa e conhecimentos falhos remetem à má formação profissional. A universidade não está formando adequadamente. Na verdade está desenvolvendo certas habilidades profissionais para serem empregados serviçais, sem pensamento científico e crítico, sem noção da necessidade de aprender continuamente, sem talento desperto. O resultado é que os engenheiros egressos não têm interesse em pesquisa. Aqueles que têm alguma vocação para pesquisa entram em um programa de pós-graduação totalmente despreparados. Isso pode resultar em pesquisador de baixa qualidade pela má formação, apresentando “conhecimento falho”. Este pesquisador passará a ser orientador e assim, sucessivamente.

É preciso quebrar este círculo vicioso. Para isso deve ser estimulado nos alunos de graduação o espírito científico, crítico e empreendedor. Como nem todas as pessoas têm vocação para a ciência, o docente pesquisador deve “prospectar” talentos potenciais dentre os seus alunos de graduação e de pós-graduação para encaminhá-los, orientá-los e, sobretudo, formá-los.

Seria um caminho para aumentar o contingente de profissionais interessados e comprometidos com o desenvolvimento da pesquisa.

Como apontado por um pesquisador respondente – muitas instituições universitárias consideradas unidades de ensino e pesquisa carregam a “herança da cátedra”, resquícios que acabam contribuindo para o isolamento dos pesquisadores em uma diversidade de “linhas de pesquisa”, sem que haja um grande diferencial entre elas. Para ele se perde o fator acumulativo e sinérgico e também se perde a produtividade.

Embora ainda persistam resquícios da herança da cátedra, é preciso mudar a forma de pensar a educação, em todos os níveis, inclusive no nível de pós-graduação que deve também focar na formação do cidadão, para que possibilite o surgimento de novas lideranças acadêmicas.

Os pesquisadores apontaram que as poucas bolsas e o valor correspondente fazem com que alunos que seriam grandes pesquisadores acabem indo para o mercado de trabalho.

A bolsa de estudo é para aqueles que fizeram uma opção para seguir a carreira de pesquisador. É, portanto, uma questão de vocação e nem todas as pessoas têm vocação para a ciência. O valor da bolsa não deve, contudo, competir com o salário de mercado.

A falta de recursos humanos capacitados e qualificados para o desenvolvimento da pesquisa também tem origem no processo de formação, desde os níveis fundamental, médio, até o superior. Os alunos, geralmente, chegam sem interesse e sem preparo para pesquisa. Assim, selecionar e manter equipes de pesquisa se torna difícil, moroso e nem sempre se alcança o compromisso necessário.

Como o Brasil nunca tratou a educação com a devida importância não se preparou para enfrentar os desafios atuais e futuros de grandes transformações sociais e econômicas e de desenvolvimento científico e tecnológico. O resultado disso está à vista de todos, que é a carência de profissionais qualificados, em todos os setores. Mesmo os de nível superior não atendem o perfil ético e responsável exigido aos gestores de hoje.

No setor acadêmico, um dos grandes problemas está relacionado com critérios frouxos de contratação e promoção, permitindo a admissão no corpo docente de pessoas abaixo do nível de excelência e sem vocação e motivação para a investigação. O resultado, à vista de todos, é a identificação de pelo menos três tipos de perfil docente.

O primeiro tipo é aquele em que os docentes afastaram-se (ou nunca exerceram) de suas funções de pesquisador. Dentre eles, uns optaram pelas comodidades que o adesismo ao corporativismo lhes assegura, esperam pacientemente o tempo passar; outros são os que contestam ou sindicalistas que transformam a universidade em mera arena política; outros exercem atividades paralelas fora da universidade e outros optaram por atividades de administração e gestão. Este perfil docente não sabe ou não quer distinguir entre uma carreira baseada em contribuições reais à ciência e à cultura e outra estribada na submissão a um ritual de favoritismo e burocracia.

O segundo perfil é aquele em que os docentes desenvolvem pesquisas financiadas por empresas e organismos privados. Estes órgãos subsidiam a manutenção de laboratórios e equipamentos, congressos, viagens, cursos e até complementação salarial. Obviamente, os financiadores fazem uso privado dos resultados da pesquisa. Consagra-se a ideia de que a universidade é prestadora de serviços, sendo, por isso, “produtiva”.

O terceiro perfil é aquele em que os docentes se dedicam ao ensino e à pesquisa em tempo integral, dependem inteiramente dos recursos públicos. Realizam suas pesquisas e as de seus alunos e os resultados são públicos. Este perfil é aquele que mantém o vínculo entre docência e pesquisa, portanto, entre criação e formação, conhecimento e pensamento.

A universidade também sofreu uma reforma em 1968. Antes da reforma o ensino universitário era estruturado com base na identidade entre curso e departamento. Nessa estrutura, o departamento era a reunião dos profissionais que ministravam as disciplinas de um curso. Assim o curso era a referência tanto para os professores quanto para os alunos.

Com a reforma, ocorreu a separação entre curso e departamento. Cada curso tem seu conselho de curso com as atribuições de definir os objetivos, as finalidades, as formas de transmissão do conhecimento e os aspectos pedagógicos.

As atribuições do departamento são os meios, os conteúdos, a forma de produção e sistematização do conhecimento e o aspecto científico.

Com isso ocorreu a separação:

- entre meios e objetivos;
- entre conteúdos curriculares e sua finalidade educativa;
- entre formas de transmissão do conhecimento e formas de produção do conhecimento e
- entre o pedagógico e o científico.

Como na prática o conselho de curso é subordinado ao departamento (deveria ser o contrário), ele organiza todas as disciplinas pertinentes de forma padrão sem respeitar as especificidades de cada curso. Isto é, os objetivos fins ficaram subordinados aos objetivos meios.

O resultado disso foi a fragmentação do trabalho educativo, alto grau de dispersão, descontinuidade e heterogeneidade, e o ensino ficou reduzido a um ritual vazio de conteúdo. Somando-se a tudo isso a matrícula por disciplina (sistema crediário) provocou a total desmobilização dos alunos, agora não mais organizados por turmas.

Com os professores alienados como do primeiro tipo referidos na página 148 e sem contestação e alunos desmobilizados caem por terra toda a tentativa e todo o esforço para formar profissionais cidadãos.

Todos têm horror a qualquer discussão institucional renovadora por temerem a contestação às suas atividades.

A universidade pública tem a incumbência de gerar, organizar e difundir conhecimentos. Para isso, deve desenvolver uma série de atividades:

- extensiva experimentação científica;
- desenvolvimento tecnológico;

- intensa troca de informação, através de conferências, publicações e intercâmbios; e
- destinar a totalidade dos seus trabalhos à sociedade: a) formando profissionais cidadãos, b) formando novos pesquisadores, c) realizando pesquisas que acarretem em aumento do saber, mudanças no pensamento, descobertas de novos objetos de conhecimento e novos campos de investigação, reflexões críticas sobre a ciência, as humanidades e as artes, compreensão e interpretação das realidades históricas.

Com relação à difusão de conhecimentos, a universidade também deve ensinar, formando profissionais que atuarão como vetores da transformação da sociedade aplicando os conhecimentos adquiridos. Portanto, o ensino é uma das muitas atividades da universidade. Ela deve produzir conhecimento continuamente, pois só é capaz de transferir conhecimentos adequadamente quem convive com o processo criativo.

Por outro lado, a empresa, pública ou privada é insubstituível enquanto a melhor forma de organizar a produção de bens e uma das mais eficazes para sua distribuição. Então, a academia deve se aproximar dela (ou vice-versa) a fim de ligar a ciência e tecnologia ao mundo da produção. A relação universidade–empresa poderá ser saudável e sinérgica, para isso é necessário que sejam compreendidos e respeitados os limites e as excelências de um lado e de outro. Para que a prática do estabelecimento de protocolos de cooperações científico-tecnológicas entre universidades e empresas, em princípio desejável, não se descaracterize e, em nome da ética e seriedade acadêmico-empresarial, elas devem ser muito criteriosas na escolha ou aceitação de parceiros para o estabelecimento de tais protocolos. Por isso, a relação entre universidade e empresa deve ser por meio de contratos.

O primeiro tipo de contrato seria para o desenvolvimento de pesquisas que acarretem em aumento de saber e novos conhecimentos que objetivem inovações e aumento de competitividade. Nesse caso, os resultados da pesquisa serão públicos e a empresa poderá fazer uso privado dos mesmos.

O segundo tipo de contrato seria para acordos de prestação de serviços. Nesse caso, o contrato deve contemplar objetivo, exequibilidade e interesses das partes muito bem definidas e transparentes. A empresa deverá arcar com todos os custos, incluindo salários, bolsas, encargos de pesquisadores contratos para esse fim. O contrato deve ser analisado e avalizado por órgãos competentes da universidade em todas as instâncias.

Mas a universidade deve deixar claro que ela não é instituição essencialmente prestadora de serviços. Deixar claro, porque muitos veem esses tipos de atividade como modelo de modernidade, pois desincumbe o poder público da responsabilidade com os custos da pesquisa.

A pesquisa é cara sempre, mas o custo dela é de responsabilidade do poder público, pois o desenvolvimento econômico de uma nação depende do seu desenvolvimento científico e tecnológico.

Para Silva et al. (2000) e Cavalcante (2000), no momento em que se preocupam com o padrão de qualidade no ensino superior e no desenvolvimento de ciência e tecnologia, a universidade pública brasileira sofre uma série de ataques por parte de alguns setores da sociedade. Para estes setores, a universidade pública seria elitista, corporativa e, sobretudo, cara demais, consumindo verbas indispensáveis ao desenvolvimento do ensino primário e secundário.

Neste contexto do liberalismo econômico, muitos defendem a superioridade da iniciativa privada como princípio absoluto, tornando-se incapazes de distinguir entre uma siderúrgica e uma universidade.

Esses “setores limitados” vítimas de uma estranhíssima amnésia, esqueceram que, durante a ditadura (1964 – 1985), as elites brasileiras, sob o pretexto de combate à subversão, mas, realmente, para servir aos interesses dos proprietários das escolas privadas, praticamente destruíram a escola pública de primeiro e segundo graus.

Por que o fizeram? Porque, neste País, educação é considerada privilégio e não um direito dos cidadãos.

Como fizeram? Cassando os melhores professores, abolindo a escola normal, inventando a licenciatura curta, alterando as grades curriculares, inventando cursos profissionalizantes irreais, estabelecendo uma política do livro baseada no descartável,

retirando recursos para manutenção e ampliação das escolas, degradando os salários dos professores.

Que pretendiam? Exatamente o que muitos dos articulistas de hoje exigem que seja feito: ensino básico para formar mão de obra barata para o mercado de trabalho.

Feita a proeza, “os setores limitados” aguardaram o resultado: os alunos do primeiro e segundo graus das escolas públicas, porque supostamente destinados à entrada imediata no mercado de trabalho, não dispõem de condições para enfrentar os vestibulares das universidades públicas.

Em contrapartida, os filhos da alta classe e da burguesia, formados nas boas escolas particulares, tornam-se a principal clientela da universidade pública gratuita. E, agora, essas mesmas elites querem ensinar como baixar custo e democratizar a universidade que impuseram.

Os órgãos de fomento além de pontuar produção científica (livros, artigos, trabalhos em eventos nacionais e internacionais, revisores de periódicos e membros de corpo e conselho editorial) também pontuam produção artística cultural e produção técnica. Alguns pesquisadores apontaram o desconhecimento de outros tipos de indicadores.

Muitos pesquisadores entrevistados apontaram a falta de recurso como um entrave para o desenvolvimento de pesquisa. No levantamento dos dados, essa falta de recurso não é somente financeira; é também de materiais, infraestrutura, humana. Com relação à indisposição das verbas, foi relevante a observação de diversos pesquisadores que consideram que a verba existe, só que mal distribuída e aproveitada. Um ponto muitas vezes lembrado foi a dificuldade dos pesquisadores em dividir as verbas com os excelentes grupos de pesquisa do País.

Quase todos os editais lançados por órgãos de fomentos federais (FINEP, CNPq, etc.) estabelecem que parte do montante dos recursos seja destinada à região Norte/Nordeste.

Não se pode deixar de considerar que nesta área do país também se encontram pesquisadores com muita capacidade e é também importante que mais brasileiros se envolvam no processo, criando centros de excelência em todo país. Embora alguns

pesquisadores tenham criticado a reserva de recursos para a região Norte e Nordeste, estas providências parecem necessárias devido à realidade destas regiões: baixa renda, empregos escassos e grande dificuldade de acesso ao ensino fundamental e médio. Embora reconhecendo esta iniciativa como um esforço importante, é preciso ponderar que a aplicação de incentivos às regiões mais desenvolvidas como o Sul e Sudeste, novos projetos e projetos em andamento devem ser garantidos e incentivados.

Muitas vezes em um projeto de pesquisa aprovado em órgãos de fomento federais, os recursos são liberados em etapas não regulares e isso, muitas vezes, aborta ou, no mínimo, atrasa o cronograma do projeto. É necessário agilidade e continuidade no aporte de recursos. É a burocracia usada para travar e não para ajudar o desenvolvimento da pesquisa.

Sem tirar o mérito dos pesquisadores seniores e dos grupos de excelência, são os únicos que conseguem aprovar grandes projetos, porque, na verdade, são eles que elaboram os termos dos editais, os órgãos de fomento, ou melhor, o poder público, deveria estabelecer, em forma de lei, que parte dos recursos para P&D deveriam ser destinadas a talentos potenciais e grupos de pesquisa emergentes, pois o país precisa aumentar o contingente de pesquisadores.

Segundo a OCDE (2008) o Brasil gastava com P&D, em 2000, 1% do PIB, seis anos depois passou a despender 1,02%. Na China, no mesmo período, o gasto dá um salto de 0,9% para 1,43% do PIB.

A Figura 20 mostra o gasto do Brasil em comparação com outros países que apresentam um desenvolvimento tecnológico melhor estruturado. Essa defasagem comprova que o Brasil está dando passos iniciais em P&D, mesmo com as dificuldades do desenvolvimento da pesquisa no País.

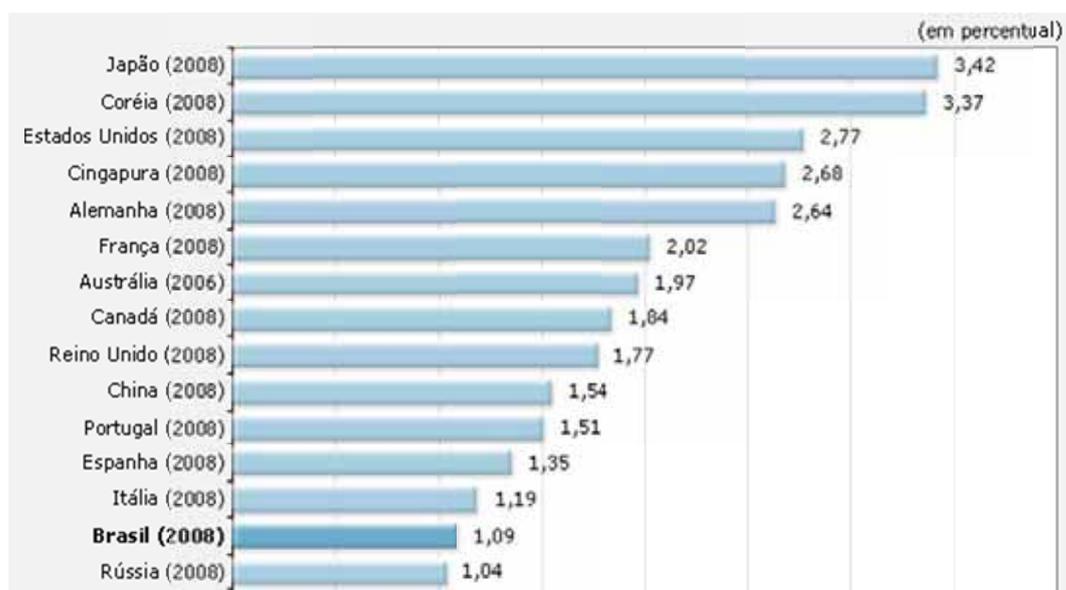


Figura 20 – Investimentos nacionais em pesquisa e desenvolvimento (P&D), em relação ao produto interno bruto (PIB), países selecionados, em anos mais recentes disponíveis. Fonte: Organisation for Economic Co-operation and Development, *Main Science and Technology Indicators 2010/1* e Brasil: Sistema Integrado de Administração Financeira do Governo Federal (Siafi). Extração especial realizada pelo Serviço Federal de Processamento de Dados (Serpro). Elaborada pela Coordenação-Geral de Indicadores - ASCAV/SEXEC - Ministério da Ciência e Tecnologia. Atualizada em 20/08/2010.

Parece que o Brasil, conscientemente ou não, já se conformou com a ideologia do desenvolvimento dependente, embora, a retórica, com frequência, seja outra.

Lamentavelmente, ao longo de vários governos sucessivos, essa atitude de descrença na ciência e na universidade pública persiste em altos escalões governamentais, sobretudo, em setores fundamentais como os ministérios da fazenda e do planejamento.

Um dos argumentos utilizados é que o parque industrial brasileiro é dominado pelo capital externo e empresas multinacionais trazem suas tecnologias empacotadas das matrizes. Portanto, a pesquisa no Brasil seria inconsistente e supérflua devido às ações das empresas multinacionais.

Outro argumento se refere à universidade pública. O país não pode despender recursos em universidades que são elitistas enquanto permanecerem carentes a educação primária e o setor de saúde. Uns consideram que, para que haja justiça, a universidade deva ser privatizada e outros, menos radicais, consideram que se deve baixar custos.

Somando todos os argumentos, consideram que o país não tem condições para competir ou mesmo produzir alta tecnologia.

Intencionalmente ou não, mostram um erro de percepção. Basta olhar para alguns países com PIB muito menor que o Brasil que suplantaram todos os concorrentes em setores de alta tecnologia, como a Coreia do Sul (com suas indústrias automotivas, eletrônicas, informática e química fina), a Holanda (com a Philips), a Finlândia (como

a Nokia) e tantos outros. A Figura 21 apresenta a evolução e a comparação do PIB dos países citados.

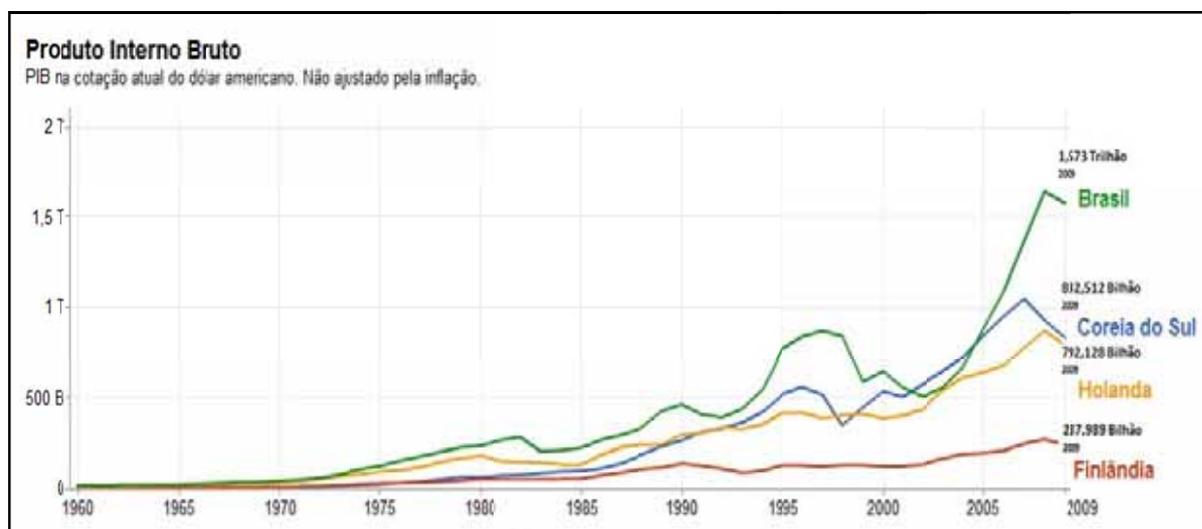


Figura 21 — Comparação do PIB entre Brasil, Coréia do Sul, Holanda e Finlândia. Fonte: Banco Mundial, 2010.

O que parece é que boa parte das forças políticas que comanda o país nem sequer sabe o que é e para que serve a universidade pública. Propõem sempre cortar gastos, a começar pela educação, ciência e tecnologia. Caso prevaleçam os interesses das autoridades governamentais de cortar esses gastos, acabarão por sepultar um precioso capital científico já acumulado. É insensatez querer tratar com o mesmo rigor a responsabilidade fiscal e o desenvolvimento científico e tecnológico.

A responsabilidade fiscal tem por objetivo o equilíbrio das contas públicas definindo seus gastos não de acordo com objetivos meramente políticos, mas sim respeitando as disponibilidades orçamentárias provenientes da arrecadação de impostos e outras fontes de receita do governo. E o desenvolvimento tecnológico tem por objetivo promover e estimular a pesquisa, a capacitação, a inovação tecnológica e a formação de recursos humanos especializados.

Enquanto nos países mais civilizados os governos ampliam investimentos na aquisição do saber, o Brasil quer dar um mau passo na direção inversa. A análise da Figura 5 (capítulo 2, página 47) aponta ao menos três hipóteses preocupantes que confirmam a afirmação acima: (a) o governo considera custo (dispêndio) o que deveria ser investimento; (b) o governo quer competir com setor privado, ver quem “gasta” (investe) menos em C&T; (c) o “gasto” (investimento) de ambos é pífio.

O poder público tenta mudar os objetivos-fim da universidade “estimulando” (forçando) os professores / pesquisadores a arrecadarem recursos para montar e manter estruturas de laboratórios, bibliotecas, etc. e formar e preparar novos pesquisadores para a “venda” do que produz. Hoje os pesquisadores/professores mais importantes na universidade são aqueles que obtêm verbas públicas ou privadas.

A atividade de extensão universitária tornou-se o esteio da universidade ou a receita salvadora em que os pesquisadores devem buscar recursos onde eles se encontrem, no mercado, por meio de parcerias com a iniciativa privada.

Isso provoca o direcionamento de uma parcela crescente de atividades da universidade para o mercado. É o lucro que interessa e não a produção de novos conhecimentos. Isto é, os valores acadêmicos e os compromissos sociais da universidade, condição do seu caráter público, são substituídos pelo “empreendedorismo” que louva os bons captadores de recursos (ver segundo perfil docente – página 150) e pune os professores dedicados aos problemas científicos, tecnológicos, artísticos e culturais (ver o terceiro perfil docente – página 150) que, embora fundamentais para o desenvolvimento social, não são importantes para os negócios de um país capitalista dependente.

É preciso mudar o conceito de extensão universitária. Não pode ser entendida apenas como consultoria e assistencialismo, atendendo demandas de setores sociais, mas, principalmente levar o conhecimento científico e tecnológico à sociedade como um todo. Isto é, ao lado da importante indissociabilidade ensino/pesquisa, a extensão deve maximizar o alcance dos resultados. Essa difusão do conhecimento científico deverá atingir todos os recantos da sociedade, incluindo meios empresariais em linguagem adequada e acessível.

Por considerar as dificuldades encontradas no desenvolvimento da pesquisa um ponto delicado na ponte entre universidade e empresa e, devido `a diversidade das respostas encontradas nessa questão, optou-se por discutir de forma mais profunda e extensiva os diversos aspectos apresentados no universo de respostas dos pesquisadores.

A segunda questão a ser analisada está relacionada com a aplicabilidade do conhecimento: **Há preocupação na aplicabilidade, comercialização do produto e geração de patentes?**

O resultado pontual está apresentado na Tabela 13

Tabela 13 – Preocupação com a aplicabilidade, comercialização do produto e geração de patentes.

<b>Aplicabilidade</b>		
Sim	52	84 %
Não	07	05%
Nem tanto	03	11%
<b>Comercialização</b>		
Sim	40	65%
Não	15	25%
Nem tanto	06	10%
<b>Geração de Patentes</b>		
Sim	43	70%
Não	13	21%
Nem tanto	04	07%
Às vezes	01	02%

A maior parcela dos entrevistados respondeu de forma afirmativa à questão mostrando preocupação principalmente com a aplicabilidade da pesquisa.

Com relação à geração de patentes, embora muitos reconheçam a sua importância e apontam-na como um aspecto de difícil realização, um processo demorado, custoso, burocratizado e, considerado por alguns como algo de maior interesse para o setor produtivo.

Do universo de 21% dos entrevistados que declaram não se preocupar com a geração de patentes, cerca de 10% deles justificaram esta despreocupação, alguns por praticarem pesquisas teóricas, outros por não considerarem função do pesquisador ou por não ter reconhecimento institucional para este tipo de esforço ou ainda, por não julgar importante. Os pesquisadores entrevistados ainda vêem dificuldades em relação à questão. É interessante ressaltar que, apesar do reconhecimento da importância deste item, poucos pesquisadores entrevistados mostraram já estarem atuando desta forma, com raros exemplos que mostrem resultados reais.

A iniciativa privada em países como o Brasil não tem uma cultura ampla e significativa para explorar as pesquisas desenvolvidas em universidades e centros de pesquisa. Pode-se afirmar que empresas multinacionais tendem a desenvolver

pesquisas em suas matrizes enquanto a maioria das empresas nacionais tende a optar pela compra de pacotes já prontos. O trecho a seguir mostra esta ocorrência.

*“... é difícil convencer o empresário em investir em ideias novas que tem risco. Principalmente para as empresas brasileiras, ainda prevalece a compra de tecnologia de produtos de segunda mão no exterior...”*

Profissionais das empresas e pesquisadores precisam reunir esforços, intensificar seus encontros, sistematizar a troca de informações para que de forma eficaz e produtiva possam alavancar o desenvolvimento econômico do país. É necessário incentivar pesquisa e desenvolvimento nas empresas nacionais com ações que reduzam o risco e o custo da pesquisa. Uma divisão desta responsabilidade com o setor público seria interessante, incentivos fiscais poderiam contribuir para alavancar essas atividades, pois as empresas querem benefícios em relação aos investimentos efetuados.

O custo e o risco que envolve a pesquisa e desenvolvimento nas empresas são muito altos. As empresas querem benefícios por se ajustar nessa estratégia. Cabe ao governo utilizar ações e medidas que reduzam o risco e o custo da pesquisa. Ao experimentar os benefícios da atividade de pesquisa e desenvolvimento, o apoio deixa de ser necessário e assim a trajetória do país no contexto de inovação passa a ser diferente.

As empresas têm o papel de fazer a ligação entre produção e conhecimento, isso se chama atividade econômica que, através das necessidades de mercado, de sua demanda, faz com que o sucesso da inovação esteja na criação de valor para esses bens e serviços que necessitam ser consumidos.

Essa criação de valor econômico depende do esforço das empresas em desempenhar um excelente papel em pesquisa e desenvolvimento.

Fazendo uma reflexão da situação existente, as empresas que não estão alinhadas a esta condição de P&D, que ainda estão obtendo lucro suficiente, cabe a pergunta: até que momento a concorrência vai permitir tal condição?

O cenário é: uma fraca participação das empresas, o que faz com que exista uma baixa relação entre as pesquisas desenvolvidas por universidades e centros de pesquisa e as empresas.

Financiando pesquisas realizadas nas universidades e nos centros de pesquisa, as empresas estariam tendo uma forma de terceirizar suas atividades de P&D, através da aplicabilidade da pesquisa. Cabe à empresa comercializar o produto, além de ampliar a aliança entre empresa e o licenciamento de patentes.

Vários pesquisadores entrevistados afirmaram que, mesmo conhecendo os mecanismos de solicitação de patentes, com escritórios relacionados a esse objetivo à disposição, não têm a intenção de solicitá-las.

Solicitar patentes é oneroso e demorado – esta é a resposta unânime dos pesquisadores que estão preocupados com esta questão, apesar de algumas universidades possuírem escritórios com o objetivo de facilitar este processo.

Estes escritórios são agências que têm como objetivo principal estabelecer relacionamento da universidade com a sociedade, para incrementar e transferir tecnologia com as atividades de pesquisa, ensino e avanço do conhecimento, além de facilitar os pesquisadores na solicitação da proteção intelectual de suas pesquisas. Não há, salvo honrosas exceções, indicadores de progresso.

Apropriar-se dos resultados alcançados e obter recompensas financeiras com o desenvolvimento das tecnologias geradas por instituições públicas, na opinião dos entrevistados, gera questões polêmicas. Um grupo de pesquisadores afirma que a universidade não deve prestar serviços às empresas, isto é, não é papel da universidade andar a reboque das empresas. O papel da universidade, para eles, está na formação de recursos humanos com os aspectos fundamentais do conhecimento.

O Brasil apresenta um histórico de pouca produtividade do setor produtivo e de desenvolvimento tecnológico. Os investimentos em atividades inovadoras estão muito aquém das necessidades para se alcançar um bom desenvolvimento socioeconômico.

O país, nos últimos anos, conquistou um patamar mais alto na produção científica de nível internacional. Aproveitar essa conquista da área científica é fundamental para alavancar a capacidade inovadora do setor produtivo. Compartilhar os resultados das pesquisas desenvolvidas nas universidades e /ou institutos de pesquisa com as empresas é um dos objetivos necessários para a expansão do comércio e das atividades industriais.

Rodrigues, Dahlman e Salmi (2008) identificaram no relatório desenvolvido pelo Banco Mundial e pela Confederação Nacional das Indústrias o forte relacionamento entre conhecimento, capital humano e crescimento econômico no crescente volume de pesquisas sobre a natureza da inovação. Eles afirmaram que, com o atual ambiente econômico, que está caracterizado pelo comércio global, rápidas mudanças tecnológicas aconteceram e a moeda principal é o conhecimento. Os trabalhadores, neste cenário, necessitam ter visão de inovação e boa escolaridade. Para os autores, o Brasil é um país em que “a falta de inovação” e o crescimento relativamente mais lento são consequências de situações como a ausência de oferta de serviço de educação de qualidade para todos os seus cidadãos e o excesso de proteção de barreiras comerciais.

Novamente vale, neste momento, fazer uma reflexão do papel da ciência e tecnologia no desenvolvimento econômico e social.

A caverna de Platão mostra muito bem como o conhecimento liberta da cegueira e do medo. Geração após geração aprisionada, olhando somente para frente e permanecendo estático, o máximo que se enxerga é a ínfima fresta de luz e com isso as sombras e as imagens são formas imperfeitas da realidade. O mundo fora da caverna é cheio de seres reais e iluminado. Quando se tem a liberdade muitas são as influências, ideias e informações relevantes para explicar, compreender e dar explicações, formando opiniões sobre as coisas.

O desenvolvimento social, econômico, científico e tecnológico leva o ser humano a experimentar, conhecer e desenvolver habilidades e instrumentos capazes de fazer com que as sociedades andem por si só, criando novas expectativas e desenvolvendo novas potencialidades para uma nação em busca de prosperidade econômica, financeira, sociocultural e político-ambiental.

Considerando a realidade social multidimensional, o desenvolvimento não seria possível sem ciência e tecnologia pautada na ética. O aspecto econômico é apenas uma dessas dimensões e isso explica o motivo porque não basta ter riquezas e recursos naturais, é necessário que haja recursos científicos e tecnológicos para processar, distribuir e usufruir.

Nesse contexto, a ciência, a pesquisa, o conhecimento, a divulgação científica e a tecnologia não estão dissociados do ambiente socioeconômico no qual ocorre o desenvolvimento e a inovação de processos, produtos e serviços para o desenvolvimento econômico e humano.

Se o mundo hoje preconiza o conhecimento, o domínio científico, a capacidade de inovação tecnológica, as relações de poder e as desigualdades estão pautados nestes conceitos. Isto é, para que haja um desenvolvimento econômico é necessário que haja desenvolvimento da ciência, tecnologia e inovação, não esquecendo que à frente dos desenvolvimentos econômicos e científico-tecnológicos há o ser humano e sua evolução, e um depende do outro. Com esta dependência, é preciso investir em educação para criar uma cultura científica na sociedade, formar recursos humanos com capacidade de pesquisar, desenvolver e inovar, ganhar independência tecnológica, promover e compartilhar os conhecimentos, técnicas e processos para que o desenvolvimento econômico signifique também o desenvolvimento do bem-estar social.

Após esta reflexão, a questão de número três está relacionada com o **interesse ou desejo real de aproximar a Universidade ou o grupo de pesquisa das empresas? E o porquê?**

No universo pesquisado, a grande maioria dos pesquisadores acredita nesta interação e considera importante a transferência de conhecimento como uma peça chave no motor do desenvolvimento. Como afirma o pesquisador: *“Sim,... frustrante ver a pesquisa não transformar o mundo.”*

Nas respostas são apontadas as principais diferenças existentes entre universidade e empresa, considerando haver uma grande dificuldade na interação, tanto por parte dos pesquisadores como também por parte das empresas. Os motivos apontados foram: retorno econômico, a diferença no tempo, a diferença na linguagem, as dificuldades de relacionamento, o pouco ou quase inexistente reconhecimento dos órgãos responsáveis por medir a produtividade do pesquisador.

No Quadro 7 foram selecionadas algumas das principais dificuldades assinaladas pelos pesquisadores, os pontos de interesse da aproximação da universidade e empresa e algumas considerações importantes.

Quadro 7 – Dificuldades, interesses e considerações.

Dificuldades
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Pouco interesse das empresas – querem retorno em curto prazo;</li> <li>▪ Empresas multinacionais - realizam a pesquisa no país de origem;</li> <li>▪ Empresas pequenas não tem grupo de pesquisa e falta planejamento;</li> <li>▪ A linguagem ainda é distinta;</li> <li>▪ Professores / pesquisadores não desejam ter cobranças de curto prazo e as pesquisas são normalmente mais morosas. Empresas querem projetos de curto prazo e respostas imediatas.</li> <li>▪ Apenas umas pequenas partes dos docentes se preocupam em transformar seus projetos em produtos ou serviços.</li> <li>▪ Há uma inércia na Universidade e, por outro lado, pouca receptividade das empresas (capital).</li> </ul>
Interesse
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Aplicação das tecnologias geradas aplicadas aos processos e produtos;</li> <li>▪ Mais recursos do setor privado para as universidades; melhorar a qualidade dos produtos e competitividade; empresas de ponta com tecnologia de ponta precisam investir para crescer e tem procurado mais a universidade; as empresas fornecem problemas reais para a engenharia e pesquisas;</li> <li>▪ Há vários exemplos de pesquisa (citados) que deram certo e mostra a possibilidade de sucesso da associação; alunos envolvidos e RH mais engajados;</li> <li>▪ A empresa e preocupar com operação como distribuição e comercialização;</li> <li>▪ A injeção de recursos privados, além dos públicos, em P&amp;D, contribuiria para a geração de um círculo virtuoso;</li> </ul>
Considerações
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ O envolvimento de empresas se dá no financiamento de pesquisas e projetos de interesse comum;</li> <li>▪ Pesquisas aplicadas normalmente trazem mais retorno (satisfação) aos pesquisadores;</li> <li>▪ Os exemplos de persistências por longo tempo nessa parceria (12 anos) e que hoje estão dando certo;</li> <li>▪ Esta aproximação também possibilita a solicitação de recursos de algumas linhas aos órgãos de fomento.</li> <li>▪ A aproximação da universidade com a empresa não pode ser confundida com dependência. A universidade pública não pode ser tornar um grande laboratório com fins privados.</li> </ul>

É importante considerar que as funções das universidades e das empresas são realmente diferentes, mas, dentro do processo de desenvolvimento de uma nação estas funções são complementares. O fundamental a considerar é o retorno desta relação para a sociedade.

Criticamos a concepção simplista de que a interação universidade- empresa poderá resolver a necessidade de tecnologia da empresa e a necessidade de financiamento da universidade, destacando que cada uma destas instituições tem culturas e missões que devem ser respeitadas. Mesmo assim a interação deve ser buscada pela contribuição que pode trazer à melhor educação dada pela universidade a seus estudantes, bem como para levar a cultura de valorização do conhecimento para a empresa. (BRITO CRUZ, 2000, p. 25)

O desafio é constante, nenhum desenvolvimento acontece sem obstáculos. Indicadores como o da educação mostram que o caminho é longo, a melhoria da qualidade da educação pública em nível fundamental é um dos caminhos que o país

ainda precisa percorrer para atingir o status de nação desenvolvida. Com a melhora da educação em todos os níveis o Brasil poderá aproveitar os recursos intelectuais de toda a população para uma economia inovadora e movida pelo conhecimento. O governo precisa concretizar suas ações, não mostrando somente números, mas efetivando políticas macroeconômicas para se beneficiar de níveis mais altos de crescimento e principalmente de desenvolvimento econômico e social.

Como já dito anteriormente, uma nação competitiva deve ter uma estratégia de longo prazo e capacidades estruturais necessárias que possam se articular com os diversos setores da ciência, da tecnologia e da produção, para desenvolver processos, produtos e serviços inovadores e assim obter um nível de reconhecimento externo, de preferência em setores estratégicos do conhecimento.

Estruturar novos conhecimentos para ser o alicerce não só do desenvolvimento econômico industrial, mas também para o desenvolvimento social no Brasil significa formar cidadãos pensadores, críticos e criativos, com educação de qualidade, capazes de desenvolver opiniões e contribuir para a construção de uma sociedade mais justa.

A construção de uma sociedade pautada no conhecimento abre espaço para o cientista desenvolver seu trabalho de forma sistêmica, estratégica e integrada. Assim, as instituições de pesquisa e as universidades não ficam isoladas do setor produtivo e não haverá, no país, desperdício de capital intelectual. Outro aspecto a se considerar é a criação de valor no estabelecimento dessas relações: integrar a pesquisa e o desenvolvimento para aplicação nas empresas e, ao mesmo tempo, os dois atores, universidade e empresa, fortalecem os vínculos de apoio e recursos.

O sucesso das inovações depende consideravelmente da participação das empresas. A empresa faz a ligação entre a produção de conhecimento novo e as necessidades do mercado através da criação de valor e da atividade econômica.

O processo de criação de valor econômico depende do desempenho da pesquisa e desenvolvimento e do compromisso das empresas com esse esforço.

No Brasil a terminologia “INOVAÇÃO” foi evidenciada a partir dos anos 90 quando o governo e empresários começaram a se preocupar com a qualidade do sistema produtivo já que o país passava por um processo de abertura de mercado. A comunidade científica em 2001 deu início à consolidação do conceito na primeira

Conferência Nacional de Ciência e Tecnologia e Inovação, utilizando-o como ferramenta necessária para o desenvolvimento econômico e social.

Em 2004, com uma visão estratégica de longo prazo e de agregação de valor aos processos, produtos e serviços da indústria nacional, o governo, pela PITCE–Política Industrial Tecnológica e de Comercio Exterior, acaba por estabelecer um diálogo maior e mais frequente com o mundo empresarial já que o objetivo era fortalecer e expandir a base industrial por meio da melhoria da capacidade inovadora das empresas (ABDI, 2010).

Mesmo com essas iniciativas o Brasil ainda não conta com uma tradição cultural, científica e tecnológica compatível com a sua importância econômica. A interação universidade–empresa não é só uma interação com o entorno produtivo e o ambiente social, é um processo em que universidade–empresa–governo precisa ser colaborativo, fruto de um contínuo fluxo de informação que envolva cientistas, engenheiros e instituições de pesquisas.

Para países como Finlândia, Irlanda, Coréia e Taiwan, que passaram por transformações de grande impacto em todas as áreas da economia e da sociedade, o dinamismo e o poder multiplicador dos processos de inovação fizeram uma rápida elevação do padrão tecnológico e da competitividade. (ARBIX *et al* , 2010)

A realidade da Ásia, Europa e América do Norte fica evidenciado e confirma a teoria de Schumpeter de que a inovação é motor de longo prazo do crescimento econômico.

Envolvimento, comprometimento, motivação, diálogo são conceitos importantes relacionados à elevação do padrão de competitividade, gerando resultados positivos para a inovação.

Nesse contexto, **quais as dificuldades que o pesquisador observa para envolver pesquisadores, empresários e agentes públicos?**

O que ficou evidente do questionário é que, na visão dos pesquisadores, as maiores dificuldades estão relacionadas com investimentos, com a manutenção de um nível tecnológico que é fundamental para o país se tornar competitivo, com o jogo de interesses e a falta de diálogo com as empresas, problemas culturais crônicos, pouco

comprometimento das empresas, ritmo diferente entre os atores, aspectos burocráticos e falta interação entre as parcerias.

De forma resumida, as dificuldades na relação dos pesquisadores com as empresas e o governo são apontadas a seguir.

Empresas: linguagem, tempo e ritmo diferente, acabam vendo os pesquisadores como prestadores de serviços já que as maiorias das pesquisas são pagas pelos impostos, são imediatistas devido à grande concorrência de mercado, querem retorno rápido e não conseguem dialogar. A interação é dificultada pela falta de sensibilização para a importância do desenvolvimento tecnológico, a falta de visão das oportunidades que podem ser geradas pelas pesquisas e a cultura de valorização do importado.

Governo: burocracia, marcos regulatórios poucos acessíveis, não gera impacto para a população, desinformação sobre as reais assimetrias regionais(“O Brasil não conhece o Brasil”), falta coordenação, integração e compartilhamento das informações, falta conhecimento e competência técnica para correta avaliação das propostas e um reduzido aporte de recursos para P&D.

O Quadro 8 mostra as dificuldades apontadas pelos pesquisadores.

Quadro 8 - Dificuldades dos pesquisadores.

<b>Pesquisadores</b>
----------------------

- Jogo de interesse; falta de colaboração, competição, medo de perder status, problema cultural;
- Aspectos burocráticos, financeiros e falta de iniciativa. Vários pesquisadores mal conhecem a realidade das empresas privadas, desafio e a possibilidade financeira concreta;
- Pesquisadores não acompanham o ritmo de uma demanda da empresa;
- Atividades internas de administração- abandonar carreira-pesquisa em segundo plano;
- Mudança na filosofia da universidade – no Brasil não há essa filosofia;
- Pesquisadores de fato de interessam pelo problema e suas implicações;
- Retribuição com a pesquisa, principalmente as que envolvem parcerias (várias divisões ou substitutos);
- Desdobramentos – continuidade das ações identificadas;
- Envolvidos quando trabalham com motivação e tem consciência do resultado do seu trabalho;
- Desconfiança de pesquisadores de outras áreas;
- Convencer que investir em inovação e empreendedorismo não significa privatizar universidade;
- Falta interesse em desenvolvimento tecnológico, preferem comprar produtos já desenvolvidos;
- Preocupação apenas com a educação;
- Falta orientação para empreendedorismo;
- Dificuldade em organizar grupos;
- Paradoxo da tecnologia- aproxima de quem está longe e distancia de quem está perto;
- Preocupação em produzir *papers* e participar de eventos internacionais (desinteresse da empresa);
- Falta confiança mútua entre os integrantes. Pesquisadores se fecham e não tem oportunidade de relacionar com objetivos para que consigam respostas em comum;
- Falta de postura prática e objetivo;
- Formação eclética dificultando a motivação para que os trabalhos se voltem para o foco;
- Trabalho com estudantes (valor bolsa menor que valor estágio);
- Para geração de patentes- desvincularem trabalhos de revista alto impacto e concentrar em trabalhos mais tecnológicos;
- Dificuldade para contatos com as empresas;
- Relações de nível estratégico, falta profissional para fazer essa ponte;
- Quebra de inércia- utilizando apenas publicações científicas como moeda corrente;
- Excesso de carga hora/aula, pouca informação sobre o que é inovação (foco na publicação);
- Desinteresse pela área específica e não acreditar que vai dar certo;
- Reconhecimento de pesquisador, recursos e equipe disponível;
- Resistência no desenvolvimento de pesquisas financiadas pelo privado, ou temor em se comprometer frente avaliação de docentes;
- Relacionamento com a empresa;

#### **Empresários**

- Visão de longo prazo, interesse financeiro e de conhecimento;
- Falta recursos financeiro a curto prazo;
- Falta acesso, cultura e linguagem diferente;
- Imediatismo (Quanto tempo? Quanto custa? Quanto vou ganhar?);
- Visão de curto prazo, ritmo de trabalho diferente, distância da universidade;
- Visão ruim da universidade e pesquisadores;
- Criação de normas ou leis que estimulem os empresários a investirem em pesquisa;
- Querem retorno. Não há diálogo com a pesquisa, risco e falta de profissional para fazer dialogo;

## Quadro 8 - Dificuldades dos pesquisadores. (Continuação)

<ul style="list-style-type: none"><li>▪ Demasiada burocracia e interferência da TCU e da legislação;</li><li>▪ Falta de espírito empreendedor (otimização do uso de equipamentos, dos R H, falta estratégia para corrigir forças no sentido do uso adequado da infraestrutura);</li><li>▪ Maturidade e estabilidade do produto;</li><li>▪ Falta sensibilização para a importância de desenvolvimento tecnológico;</li><li>▪ Paradoxo do capitalismo- aproxima do capital e o distancia de sua própria imagem;</li><li>▪ Valorizar o importado (cultura);</li><li>▪ Compartilhar conhecimento adquirido no processo, necessidade de investimento associado;</li><li>▪ Visão média e longo prazo, sensação de que está vendendo a universidade para empresa;</li><li>▪ Empresários não entendem o que é universidade, o que significa pesquisa;</li><li>▪ Atitude passiva em relação ao desenvolvimento de novas tecnologias. - esperam a tecnologia chegar na empresa ao invés de fomentar na universidade;</li><li>▪ Falta incentivo de informação; Incentivo fiscal real;</li><li>▪ Desestímulo pelo risco de perda ao tentar parcerias com universidade;</li><li>▪ Desconhecimento do trabalho de pesquisa realizado no país;</li><li>▪ Não remuneração sobre investimentos de risco em inovação, falta experiência com comércio exterior, desconhecimento de investir no desenvolvimento de produtos e processos sob a ótica das ciências aplicadas;</li><li>▪ Falta conhecimento- custo/benefício;</li><li>▪ Descrédito na competência da universidade principalmente e cumprimento de prazo;</li><li>▪ Baixa consciência do valor estratégico de pesquisa, pouca oportunidade de isenção de tributos para aplicação de P&amp;D.;</li><li>▪ Risco e falta profissional para fazer diálogo.</li></ul>
<b>Agentes Públicos</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>▪ Faltam projetos e políticas efetivos de ciência e tecnologia capazes de aglutinar cientistas;</li><li>▪ Políticos sem sensibilidade científica, quase sempre são imediatistas, ao contrário da ciência;</li><li>▪ Não conhecem a realidade de pesquisadores e empresários;</li><li>▪ P&amp;D intermediado por fundação;</li><li>▪ Dificuldade de parcerias com empresas privadas- Lei da inovação;</li><li>▪ São omissos, se não forem agências de fomento, tem a mesma dificuldade dos empresários;</li><li>▪ Controle e avaliação através de indicadores que não correspondem à realidade;</li><li>▪ Alteração pessoa chave- negociações inicia do zero- complica o processo;</li><li>▪ A aprovação de um bom projeto só se pertencer a um bom grupo;</li><li>▪ Necessidade de rever condições dos recursos a serem aplicados em inovação para ser utilizado o mais rápido possível;</li><li>▪ Meritocracia – centrado na manutenção e fortalecimento- grupos de excelência- dificulta surgimento de novos grupos;</li><li>▪ Ideias equivocadas sobre a necessidade e os objetivos da pesquisa científica e desenvolvimento tecnológico;</li><li>▪ Demora do atendimento, somente parte do pedido é atendida;</li><li>▪ Falta de conhecimento das pesquisas desenvolvidas nos centros tecnológicos e universidades e de que maneira o resultado pode beneficiar a sociedade;</li><li>▪ Paradoxo política pública- aproxima agentes públicos da multidão e o distancia da necessidade do público;</li><li>▪ Falta questão de discussão clara e aprofundada sobre o projeto chave;</li><li>▪ Lentidão, pouco recurso e mal utilizado. Só pensam em número para propaganda</li><li>▪ Atuam de acordo com interesses corporativos;</li><li>▪ Regras não são claras - Necessários mecanismos mais leves de avaliação. Importante- resultado obtido;</li><li>▪ Exigências impostas pelos órgãos;</li></ul>

Quadro 8 - Dificuldades dos pesquisadores. (Continuação)

- Não gera impacto na população;
- Política de estado é fragmentada e aparentemente, os órgãos não se comunicam;
- Desinformação sobre as reais assimetrias regionais do Brasil - “o Brasil não conhece o Brasil”;
- Legislação federal falta marcos regulatórios para inovação – para mudar as relações universidade e empresa;
- Problemas de transparência, desperdícios e retrabalhos;
- Falta coordenação e integração- agenda de editais, eventos e compartilhamento de informações;
- Falta direcionamento político e compromisso com resultados;
- Falta conhecimento e competência técnica para correta avaliação de proposta reduzido recursos para P&D;
- Sem dificuldade, Ativos atuante, FINEP – linha direta para pesquisador e não somente instituição.

Apesar de alguns poucos pesquisadores terem considerado que o governo muito tem colaborado com o desenvolvimento pelos órgãos de fomento, a grande maioria afirma que para buscar um alto nível tecnológico, tornando o país mais competitivo, é preciso que o Estado invista e fomente o avanço tecnológico de forma mais assertiva, oferecendo condições para que pesquisadores e empresas participem do processo como nos países marcados pelo alto nível de industrialização e por um elevado patamar tecnológico.

Como já está claro o posicionamento dos atores envolvidos na questão é fácil dizer que cada ator possui funções diferenciadas.

O pesquisador divulga o conhecimento que está além do “estado da arte”. Para a inovação seria imprescindível o papel do pesquisador em desenvolver e alavancar a visão empreendedora.

A empresa tem sua função produtiva e o lucro é necessário para sua sobrevivência, o que acaba por justificar sua ausência no processo de interação devido à pressão do mercado, optando pela importação de tecnologia ao invés de fomentá-la; desta forma, assume uma atitude passiva em relação ao desenvolvimento tecnológico.

O governo tem seu papel focado em facilitar ações, medidas, decretos, leis que favoreçam a interação.

Romper barreiras culturais é importante para o diálogo, cada ator precisa ter humildade para respeitar o papel dos outros atores, conscientizando-se da importância da sintonia entre universidade, empresas e governo em relação ao empreendedorismo, à tecnologia e à inovação. Fomentar experiências já desenvolvidas, demonstrando exemplos bem sucedidos, é mostrar a possibilidade de desenvolvimento econômico-social adequado à realidade e à qualidade de vida de uma nação, podendo assim

despertar na sociedade a necessidade de construir novos paradigmas destinados a mudar a sua realidade, pois todos necessitam de referenciais, sejam eles empresários, pesquisadores e até mesmo o governo.

Como já discutido, o aumento da produtividade e da competitividade está pautado na ciência, tecnologia e inovação. As pesquisas tecnológicas com suas diferentes aplicações se tornam responsáveis pela geração de novas oportunidades de investimento, emprego e renda, fazem com que todo novo conhecimento, através das práticas científica e tecnológicas se transformem com o tempo.

É consenso que o Brasil possui ainda hoje uma capacidade reduzida em transformar conhecimento em tecnologia embora o aumento da produtividade da pesquisa científica, traduzido em artigos, tenha sido considerável nos últimos anos.

Quando se trata de avanço da pesquisa científico - tecnológica, do desenvolvimento e da inovação, é essencial tratar da oferta de recursos humanos altamente qualificados.

A OCDE (1999) afirma que as indicações dos padrões de qualificação e alocação de recursos humanos, especialmente do emprego de pós-graduados em ciências naturais e engenharias, podem explicar melhor o desenvolvimento tecnológico de um país e dos seus investimentos em P&D.

A cultura da CT&I no país ainda está pautada na produção científica. A formação fica concentrada principalmente na produção de artigos e pouco na formação de cientistas profissionais capazes de desenvolverem pesquisas tecnológicas com a finalidade de implementar inovações e tecnologia para processos, produtos e serviços, fazendo com que a sociedade tenha uma melhor qualidade de vida e o País competência para competir, tecnologicamente, com países já desenvolvidos.

Qual o papel do engenheiro?

Segundo o Instituto Euvaldo Lodi – IEL (2006), os engenheiros têm um papel transformador na sociedade. Transformam conhecimento em riquezas e em aplicações práticas de amplo benefício social. Para isso os cursos de engenharia devem garantir a criatividade do aluno que deve ser capaz de estudar, pesquisar, projetar e produzir, aprender a fazer, integrando todas as fases do processo, contemplando perspectivas voltadas à geração, produção e difusão de inovações tecnológicas.

Ser engenheiro é praticar a realidade da vida, com cidadania, dentro de um contexto social e econômico, com capacidade de transformação da sociedade através de valores e práticas tecnológicas e sociais que pela sistematização do conhecimento e de uma reflexão crítica possa contribuir de maneira significativa e com ações efetivas de qualidade para a melhoria de vida da população.

A formação dos cientistas e engenheiros é fundamental. A universidade têm o papel de colocar no mercado pessoas com qualidade, com capacidade científica, com capacidade de percorrer caminhos complexos e com roteiros consistentes para dar respostas aos problemas da sociedade, isto é, verdadeiros profissionais que resolvam problemas, que sejam empreendedores e que não fiquem reduzidos apenas ao fazeres das empresas e à resolução de problemas imediatos.

A questão de número cinco: **Considera importante dar atenção especial a questões provenientes das empresas em termos de: formação de RH; consultorias; pesquisas específicas? Deve existir contrapartida das empresas, com recursos, para estas questões?**

Ficou evidente a preocupação dos pesquisadores com a formação de recursos humanos, pesquisa específica e consultorias, considerando que as empresas devem, sim, oferecer a contrapartida. O Quadro 9 ilustra a visão dos pesquisadores, que são manifestações representativas do conjunto de pesquisadores entrevistados.

Quadro 9 - Formação de RH, consultorias e pesquisas específicas.

<b>Recursos Humanos</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>• De fundamental importância, gerir recursos humanos e o conhecimento da empresa é o que garantirá a sobrevivência da empresa.</li><li>• Importantíssima para uma empresa. O investimento na formação de pessoas deve ser uma das prioridades em uma empresa, formando uma equipe com técnicos ou pesquisadores especializados, principalmente porque novas tecnologias vão surgindo e a empresa deve estar sempre atualizada;</li><li>• São os atrativos e benefícios que os empresários teriam para justificar seu investimento.</li><li>• A contratação de mestres e doutores deve ser incentivada, principalmente provenientes de convenio universidade/empresa.</li><li>• É fundamental em qualquer processo, seja em instituições de pesquisa tecnológica ou em empresas. Eu diria que o capital intelectual é definitivo para o estabelecimento de competências essenciais de uma organização.</li><li>• Para os empresários é mais fácil conseguir dinheiro do que RH com as habilidades necessárias para resolver problemas das empresas, apesar dos currículos e títulos apresentados.</li><li>• A empresa dificilmente recorre à Universidade para selecionar o seu pessoal. Ela dispõe de mecanismos próprios para isso.</li><li>• Direção da inovação cria empregabilidade.</li><li>• Extremamente importante, apesar de ser objetivo primário das universidades.</li></ul>

Quadro 9 - Formação de RH, consultorias e pesquisas específicas. (Continuação)

<b>Consultorias</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>▪ Importância relativa, mas bastante válida e útil.</li><li>▪ Valiosa importância no caso de inserção de novas tecnologias;</li><li>▪ Importante para problemas pontuais.</li><li>▪ Em alguns casos são relevantes.</li><li>▪ Dependerá do Planejamento estratégico das empresas e seu alinhamento com as Pesquisas.</li><li>▪ Muitos consultores, poucas competências. Muita gente se intitulando consultor sem qualificação para esta função, desacreditando a atividade de consultório.</li><li>▪ Importância parcial, pois é difícil ter a agilidade necessária, alguns demonstram preconceito – interesse as questões utilitaristas da inovação.</li><li>▪ Permite que a universidade possa contribuir com o setor produtivo e que se tenha na universidade exemplos reais para transmitir aos alunos.</li><li>▪ Esta é uma via de mão dupla, a consultoria de parte a parte é essencial, para que os objetivos da pesquisa sejam mantidos com os pés no chão. A experiência de cada uma das partes é essencial para o desenvolvimento dos projetos.</li></ul>
<b>Pesquisas Específicas</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>▪ Importante se chegar atender uma demanda ou resolver problemas que venham a surgir na empresa;</li><li>▪ A universidade tem a função de exercer essas três funções, mas ela não tem como fazer tudo isso sem a contrapartida financeira das empresas;</li><li>▪ Importante sempre seja na forma de bolsas, equipamentos e pró-labores;</li><li>▪ Para manter o interesse e colaborar com a pesquisa;</li><li>▪ Grande dificuldade no Brasil, uma vez que o setor produtivo não arrisca nada e quer que o governo financie 100% as pesquisas. Isto melhora aos poucos, mas o investimento por parte da empresa é vital para o País dar o salto de inovação esperado;</li><li>▪ É uma questão de área de atuação talvez. Estratégico. Deve existir contrapartida da empresa (Ex.: projetos Eureka ou do que fez a Coréia do Sul, em torno do KAIST onde o parque tecnológico coreano se capacitou para sustentar tanto uma indústria automotiva sofisticada e competitiva, quanto no mercado eletrônico e na fabricação de celulares);</li><li>▪ Normalmente há a necessidade de contrapartida por parte do beneficiário, de forma a fazê-lo participar do desenvolvimento do projeto, e comprometer-se com o resultado;</li><li>▪ Se houver investimentos e perspectivas de retorno;</li><li>▪ Embora importante, isso as vezes seja um obstáculo;</li><li>▪ O reconhecimento que o trabalho a ser desenvolvido faz parte dos planos institucionais.</li></ul>

Como citado por um dos pesquisadores entrevistados o projeto Eureka foi concebido em 1990 como uma proposta da UNICAMP em conjunto com a rede pública municipal de Campinas. O projeto tinha como preocupações tanto a questão da melhoria do ensino, como a inserção de Campinas como área para desenvolver alta tecnologia. Contemplava também a formação de “Ambiente LOGO de Aprendizagem” em classes de Pré-Escola, primeiro grau e alfabetização de jovens e adultos.

O KAIST é um Instituto Avançado de Ciência e Tecnologia da Coréia, criado em 1971, como escola de pós-graduação especializada em ciência e engenharia, hoje um parque tecnológico capacitado e competitivo. A escola foi um agente para rápida ascensão da Coréia, de produtor de bens de indústrias leves a um líder mundial nas indústrias de alta tecnologia. O destaque para esse desenvolvimento está na educação, na ética do trabalho e no avanço tecnológico que transformou uma sociedade

subdesenvolvida agrária em uma economia emergente com competitividade tecnológica e industrial.

Os diálogos têm de começar, em algum momento, seja lá de que lado for. É importante considerar que a empresa é o meio mais eficiente da produção e da distribuição dos produtos e serviços e a universidade leva o conhecimento e melhora a qualificação, além de poder desenvolver a P&D dentro da empresa com visão de futuro. É possível que exista essa aproximação sem ferir suscetibilidade dos participantes, respeitando o objetivo fim de cada instituição.

O trabalho do engenheiro é que vai facilitar os diálogos. Esse engenheiro precisa ser consciente da importância da interdisciplinaridade e da complexidade no desenvolvimento do seu trabalho. Não deve abandonar a técnica, mas precisa ver muito além da técnica, isto é, articular as competências devolvidas em cada disciplina com uma visão ampla do todo.

O Quadro 10 mostra o pensamento de profissionais e docentes da área de engenharia em razão de um ensino de engenharia mais pertinente do mundo complexo conforme afirma Colombo e Bazzo (2001).

Quadro 10 – O pensamento sobre engenharia e, diversos atores. Baseado em Colombo e Bazzo (2001)

<b>Docente e Profissionais</b>	<b>Pensamento</b>
Maria José G. Salum	Formar engenheiros com capacidade de adaptabilidade profissional.
Maria Cândida Moraes	Formar profissionais com características humanas sócios culturais
Pedro Demo	Sugere uma educação interdisciplinar visando não somente o conhecimento particular da área de conhecimento.
Ari P. Jantsch e Lucídio Bianchetti	Afirma a necessidade da formação de pensadores com conhecimentos interdisciplinares.
José Carlos M. Bermudez	Defende a necessidade de uma política para o ensino de engenharia ou ensinios tecnológicos capazes de gerar avanços na tecnologia em todos os níveis da educação. .
Walter A. Bazzo	Propõe uma educação ampla com forte embasamento técnico, mas associada a questões éticas, políticas, ambientais, econômicas, históricas dentre outras.
Gérard Fourez	A educação tecnológica deverá encontrar um equilíbrio em um ensino que comporte uma dimensão teórica importante, mas enraizada no cotidiano com a intenção de alcançar uma ampla visão do conhecimento geral.

Um grande problema apontado pelos pesquisadores está relacionado com a educação. A sociedade precisa ser consciente da incrível transformação que a escola proporciona, pois é o principal instrumento de diferenciação das nações desenvolvidas economicamente e socialmente.

O ambiente da pesquisa tem seu curso em várias direções. O aprendizado na pesquisa implica atitudes e práticas, visões, valores e ideais, em que produzir conhecimentos e incorporar novas tecnologias pode ser um fator importante para a viabilização do crescimento sustentável da nação. É este pequeno detalhe que acaba fazendo a diferença entre as nações. Os países mais desenvolvidos, como Estados Unidos, Canadá, Irlanda, Reino Unido, França, Finlândia e Japão, investem em ciência e tecnologia que geram inovações, resultando em patentes internacionais que compõem a estratégia para o desenvolvimento.

A análise econômica é um instrumento importante para estudar o sistema de inovação que contempla a produção científica e as produções tecnológicas, pois a relação entre as duas dimensões é a característica principal do sistema. Para Nelson & Rosenberg (1993), ciência tanto “lidera como segue o progresso tecnológico”.

Rosenberg (1982) destaca bem a influência da tecnologia sobre a ciência e a relação econômica existente. Acrescenta o autor:

Os fatores econômicos determinam, até certo ponto, o progresso da ciência, explicitando como o progresso tecnológico antecede e estimula o progresso da ciência. Esse papel do progresso tecnológico pode ser identificado de diversas formas, destacando-se que a tecnologia é uma fonte de questões e problemas para a ciência; e que a tecnologia é um “enorme depósito de conhecimento empírico para ser investigado e avaliado pelos cientistas. (ROSENBERG, 1982, p.144)

Cada nação tem suas características próprias e o processo de desenvolvimento econômico não acontece igualmente para todas as nações. É importante lembrar que o processo é bastante irregular e com características de fortalecer áreas mais dinâmicas e que apresentam maior potencial de crescimento.

Sendo assim, a organização da economia e da sociedade é fundamental para o processo de inovação das empresas, que, muito raramente, acontece de forma isolada. Neste processo, as informações vão desde os fornecedores até os concorrentes, em que usuários, universidades e institutos de pesquisa participam de forma direta ou indiretamente.

Novamente considerando, a importância da pesquisa científica no processo de inovação tecnológica, deve-se reconhecer que a universidade e os institutos de pesquisa têm um papel fundamental.

Neste contexto a universidade não é só responsável pela formação de recursos humanos, mas também responsável pela pesquisa do conhecimento científico e tecnológico. Nessa relação econômica é fundamental estimular a transferência desses conhecimentos para os setores produtivos.

A forma de proteção desses conhecimentos é a patente, que protege os investimentos da pesquisa, desenvolvimento, tecnologia e inovação, além de beneficiar e premiar os investidores.

No Brasil, as instituições de ensino e pesquisa ainda não têm a prática comum de utilizar da apropriação dos resultados alcançados e o consequente benefício financeiro através da comercialização de patentes.

A questão de número seis está relacionada **aos incentivos para que o pesquisador solicite patente. Existe? Como?**

O resultado encontrado está representado na Tabela 14

Tabela 14 – Incentivos ao pesquisador

<b>Existência de incentivos ao pesquisador</b>	
Sim	29,44 %
Não	23,35%
Muito pouco	4,6%
Não soube responder	10,15%

A seguir o Quadro 11 apresenta os depoimentos dos pesquisadores enumerando as dificuldades apresentadas.

Quadro 11 – Depoimentos dos pesquisadores

Dificuldades Apresentadas
<ul style="list-style-type: none"><li>▪ Empresários normalmente nem se preocupam muito com isto;</li><li>▪ O incentivo existente é somente quanto aos procedimentos e informações, mas não quanto a recursos financeiros, já que patentes são caras;</li><li>▪ Muita cobrança e exigências;</li><li>▪ Possibilidade da patente do possível produto não acontecer;</li><li>▪ Falta de auxílio no pedido de patente;</li><li>▪ Exigências de relatórios, reuniões, acordos burocráticos;</li><li>▪ Falta de continuidade;</li><li>▪ Custos são muito elevados para se solicitar patentes de produtos e processos e fazer a manutenção destes;</li><li>▪ Pressão por resultados;</li><li>▪ Demora no retorno de informações;</li><li>▪ Falta de decisões e avaliação mais rápidas por parte do INPI. Mais dinâmica para que as patentes sejam avaliadas no período de vida do pesquisador e não depois de sua morte.</li><li>▪ Pouca divulgação, principalmente do que é “patenteável”.</li><li>▪ Muita burocracia. Os funcionários ainda são inexperientes e os processos têm se arrastado pelas inúmeras comissões e mesas de burocratas.</li><li>▪ Falta de mecanismos que motivem o pesquisador a patentear seu trabalho antes de publicar num periódico.</li><li>▪ O CNPq não estimula a solicitação de patentes, apenas publicação de artigos em periódicos com alto fator de impacto.</li><li>▪ Dificuldade em definir a participação dos envolvidos em uma pesquisa na questão da propriedade intelectual.</li><li>▪ Falta infraestrutura, o INPI é muito lento e a maioria dos Institutos e Universidades não tem um setor competente em patentes para auxiliar o pesquisador, cujo estímulo principal é o aspecto curricular ou a possibilidade remota de ganho financeiro pessoal ou para o grupo de pesquisa.</li><li>▪ Falta divulgação e também reconhecimento acadêmico (planilha CPA, planilha PIBIC, etc.), apesar de ser reconhecido por órgãos federais como CNPq e CAPES.</li><li>▪ O INPI leva 10 anos para outorgar uma patente, o que é inadmissível para produtos/processos de alta tecnologia;</li><li>▪ Só algumas universidades (como a Unicamp) possuem escritórios específicos para o licenciamento e venda de patentes.</li></ul>

### Solicitar patente é papel do pesquisador?

No universo pesquisado o desconhecimento, a falta de informação, a falta de clareza, a falta de incentivo são as falas mais frequentes. Poucos são os pesquisadores que têm conhecimento e incentivo para solicitar patentes.

Segundo Assumpção (2000) o Brasil tem aumentado o número de pedidos de patentes depositados por universidade, principalmente em campos tecnológicos específicos. Com a aprovação da Lei de Propriedade Industrial (1996), a Universidade de Campinas – UNICAMP e a Universidade de São Paulo – USP, apresentaram resultados ao longo de toda a década de 90 e, quanto às outras instituições, a preocupação com o patenteamento se deu de forma esporádica e pontual.

As transferências de tecnologia das universidades para o mercado e a solicitação de patentes têm um impacto muito positivo na economia e na sociedade, além de gerar renda para os pesquisadores e para as instituições de pesquisas cria também novos empregos.

Alguns pesquisadores racionalmente percebem que a oportunidade é interessante, mas não se percebe na prática o desenvolvimento e a iniciativa de solicitar patentes. Falta desenvolver uma cultura voltada para este item. Isso demonstra a existência de um abismo, mais uma ponte que necessita ser construída.

Com a complexidade da globalização a ligação entre os elementos do setor produtivo e as relações de ciência, tecnologia e economia é o elo fundamental da inovação e da mudança tecnológicas.

Economias baseadas em novos empreendimentos e empreendedores revelam um novo contexto para as organizações. A prática de trabalho nas organizações tem seu foco nas competências dos trabalhadores e no papel do saber como fator de produção.

A transformação da economia para economia do conhecimento revela uma gestão do conhecimento centrada nas transformações das economias capitalistas em que os fatores produtivos são mais diversos e complexos.

A Figura 22 mostra, de forma esquemática, os vários canais relacionados com a ciência, tecnologia e inovação para o desenvolvimento social e econômico. É a relação do desenvolvimento social com o desenvolvimento tecnológico, sugerindo uma retroalimentação recíproca entre o progresso tecnológico e o desenvolvimento humano e social, por intermédio do crescimento econômico.

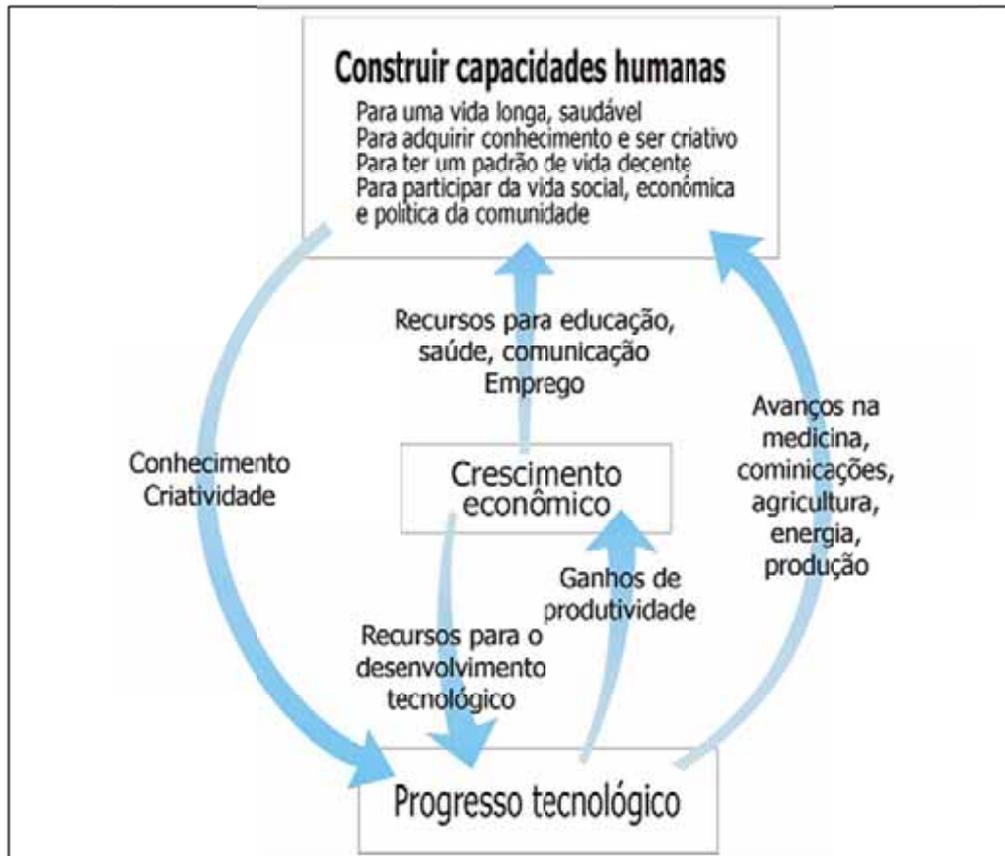


Figura 22 – Esquema dos canais de ciência e tecnologia. Fonte: UNDP (2001)

A pergunta sete quer analisar **qual a leitura da relação entre C&T e o Empreendedor?**

Fica evidenciada a grande confusão do conceito de empreendedor. A pesquisa mostra a relação distante e pouco explorada no país, uma relação ainda incipiente. Poucos dos pesquisadores entrevistados acreditam na relação. Com as respostas apresentadas no Quadro 12, chega-se à conclusão de que há um distanciamento entre o discurso e a prática.

Quadro 12 - Leitura da Relação entre C&T e o Empreendedor

Leitura da Relação entre C&T e o Empreendedor
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Ciência e tecnologia e o empreendedorismo são fundamentais para o desenvolvimento tecnológico do país;</li> <li>▪ A C&amp;T é que vem movendo os grandes Países na atualidade;</li> <li>▪ Cabe aos empreendedores conseguir quebrar as barreiras ao desenvolvimento da C&amp;T no Brasil, que são várias;</li> <li>▪ O surgimento de <i>spin off</i> é fundamental para a aplicação de C&amp;T, mas, de uma maneira geral, há poucos talentos com capacidade de empreender;</li> <li>▪ É um paradigma a ser quebrado, pois a priori, a universidade está formando profissionais para serem empregados e não empreendedores;</li> <li>▪ Praticamente inexistem parcerias e colaboração entre estas classes e é necessário mudar esta filosofia;</li> <li>▪ Não se tem uma leitura de algo que não se tem diálogo;</li> <li>▪ A própria ideia de C&amp;T, que se transformou em CT&amp;I, é uma idéia que não frutificou e serviu para formar comissões de pessoas que acham que suas opiniões são universais;</li> <li>▪ Ciência é uma coisa, tecnologia é uma aplicação que exige um desenvolvimento específico e a Inovação é uma invenção mercadológica. São três coisas, cada uma com um terreno de atuação;</li> <li>▪ Empreendedor é uma propriedade nata do indivíduo, uma bagagem genética talvez, algumas pessoas tem este dom mais desenvolvido;</li> <li>▪ Não se constroem empreendedores apenas eles podem ser aprimorados;</li> <li>▪ C &amp; T caminham juntas, podem se ajudar, mas não são dependentes.</li> <li>▪ Essa é uma questão interessante e complexa, que envolve principalmente recursos. Se o empreendedor (seja ele cientista ou não) tem recurso para tocar o seu empreendimento, tudo bem, se não acaba indo a reboque de outros.</li> <li>▪ Caminho é muito mais longo e burocrático, sem falar no acesso limitado.</li> <li>▪ Conseguir quebrar as barreiras ao desenvolvimento da C&amp;T no Brasil, que são várias.</li> <li>▪ A C&amp;T pode ser uma aliada importante do empreendedor, embora este não se limite a ela.</li> <li>▪ O MCT tem investido bastante em cursos de empreendedorismo para os pesquisadores, visto que, nos dias atuais,</li> <li>▪ O pesquisador tem que “vender” a sua ideia para que a mesma seja aplicada diretamente na sociedade. E isso, para o pesquisador, além de gerar recursos (patente), é um estímulo para o desenvolvimento de novas pesquisas, visto que o que o pesquisador desenvolve vai ser utilizado e não ficar guardado em bibliotecas.</li> <li>▪ O empreendedor depende da ciência e tecnologia e o C&amp;T nem sempre oferece oportunidade imediata para o empreendedor.</li> <li>▪ Praticamente inexistem parcerias e colaboração entre estas classes. É necessário mudar esta filosofia.</li> <li>▪ Necessita de uma maior aproximação, mas já tem algumas ações neste sentido.</li> <li>▪ C&amp;T não se desenvolve sem se amparar no empreendedorismo, as ideias não fluem e não são implementadas se não for assim.</li> <li>▪ Esta relação precisa ser elaborada de acordo com aspectos conjunturais, com as especificidades do país.</li> <li>▪ Os produtores de C&amp;T devem ser incentivados a empreender</li> <li>▪ Não há muita relação</li> <li>▪ Vejo como uma relação necessária, que deve se estreitar cada vez mais. Atualmente não podemos nos restringir às “pesquisas de prateleira”.</li> <li>▪ Essa relação em alguns segmentos não é estabelecida</li> <li>▪ O caminho certo para alcançar o futuro de nosso povo.</li> <li>▪ São compatíveis, mas pouco explorado.</li> <li>▪ É difícil para o pesquisador ser o empreendedor. São vocações diferentes</li> <li>▪ C&amp;T caminham juntas, podem se ajudar, mas não são dependentes.</li> <li>▪ Total. Sem desenvolvimento de ciência e tecnologia é muito difícil manter o empreendedorismo por muito tempo</li> <li>▪ O empreendedor em C&amp;T deve atuar onde as empresas não dispõem de tempo para resolver os seus problemas mais simples</li> <li>▪ Relação teoricamente positiva. Mas, praticamente inexistente no Brasil</li> <li>▪ São Carlos há um elo muito forte entre C&amp;T e Empreendedorismo, pois muitos alunos de graduação e pós-graduação, após se formarem criam pequenas empresas de alta tecnologia com base na pesquisa que realizaram na universidade.</li> </ul>

Quadro 12 - Leitura da Relação entre C&T e o Empreendedor. (Continuação)

Poucos empreendedores se envolvem com C&T

- A relação é difícil ou inexistente e até muito distante
- Competência empreendedora, muito dependente de um talento especial.
- Para uma boa relação é fundamental que haja transparência absoluta e que para ambos os lados esteja claro o benefício que o outro vai receber da implementação do projeto.
- O Brasil está muito atrasado, deveria ter seguido exemplos como a Coréia do Sul, China e outros
- Para uma boa relação é fundamental que haja transparência absoluta e que para ambos os lados esteja claro o benefício que o outro vai receber da implementação do projeto.
- Um indivíduo empreendedor deveria buscar soluções tecnológicas via C&T.
- Relação direta, uma necessita da outra.
- Questão ainda embrionária no país
- Fundamental para o desenvolvimento tecnológico do país.
- Tem papéis distintos, mas pode haver fusão. A C&T busca o novo, nem sempre comercializável.
- O Empreendedor busca o comercializável, nem sempre o novo.

Na visão econômica, o empreendedor é aquele investidor em capital de risco, é aquele que busca nichos de mercado para investimentos lucrativos, é aquele que usa a análise para a tomada central da decisão, é aquele que compra pelo preço certo e revende pelo preço incerto; o lucro além do esperado vem da inovação. Schumpeter (1911) faz a consolidação do conceito, associando empreendedorismo à inovação, ao fato de se criar coisas novas e diferentes.

É fundamental no processo de desenvolvimento econômico e social que a relação entre ciência e tecnologia exista. Alguns pesquisadores têm visão mais realista quando responderam que:

*Auxilia a Universidade na sua missão principal; possibilita a obtenção de novos recursos para pesquisa; aumenta a relevância da pesquisa acadêmica; e possibilita a geração de empregos e oportunidades.*

O que se pode perceber é que falta diálogo com transparência, base científica tecnológica e recursos humanos com conhecimento amplo e que, nos processos de aprendizagem e nas atividades extracurriculares dos alunos, sejam desenvolvidas as raízes da cultura empreendedora.

As questões de número 8 – **O que tem feito para desenvolver o espírito crítico científico no aluno?** E a questão de número 9 – **O que tem feito para estimular o espírito empreendedor no ambiente de aprendizagem?**

As questões foram agrupadas por entender que são atitudes dos docentes/pesquisadores em relação à sala de aula.

O quadro 13 apresenta as atitudes docentes levantadas nas pesquisas respondidas.

Quadro 13 - Atitudes Docentes

<b>Atitudes Docentes Levantadas nas Pesquisas</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>▪ Conhecer as realidades do mundo atual, como o melhor e o pior, o bom e o ruim, o caro e o barato, a empresa privada e a Institucional, o comércio e a indústria.</li><li>▪ Solução de problemas interessantes na atualidade por meio do uso das técnicas com que trabalho cientificamente. Incentivá-los a realizar projetos que possam auxiliar a universidade e introduzir novas ferramentas para o aprendizado.</li><li>▪ Incrementar a qualidade das aulas ministradas.</li><li>▪ Desenvolvo projeto de sistemas de produção e, também, Plano de negócios, para empresas fictício-hipotéticas, baseadas em empresas reais.</li><li>▪ Disseminar ideias de empreendedorismo</li><li>▪ Proporciono discussões contínuas sobre os temas desenvolvidos.</li><li>▪ Iniciar o aluno de graduação à IC e Mestrado, programas de bolsas de IC e auxílio para congressos e seminários.</li><li>▪ Iniciação científica, mestrado e doutorado..</li><li>▪ Apenas direciono as ações dos alunos na resposta pretendida.</li><li>▪ Projetos específicos e estudos sobre a interação entre linhas e projetos de automação e sua aceitabilidade no mercado, sobre a inserção de novos produtos e técnicas com potencial de transformação nas relações comerciais.</li><li>▪ Envolvê-lo em pesquisas. Trabalho e investigação são fontes de riqueza</li><li>▪ Cito exemplos de aplicabilidade dos assuntos.</li><li>▪ Cabe ao aluno formar sua visão sobre o tema</li><li>▪ Levar para salas de aula problemas reais através das consultorias</li><li>▪ Atividades de iniciação científica</li><li>▪ Analisar os resultados positivos e principalmente os negativos e suas consequências.</li><li>▪ Desenvolvimento de projeto colaborativo com temas desafiadores que nem sempre eu mesma tenho a resposta ou visão completa do resultado esperado. Utilização de dinâmicas de grupo para motivar a construção coletiva do conhecimento.</li><li>▪ Incentivar a IC em projetos com empresas</li><li>▪ Incentivar alunos a criar empresas próprias</li><li>▪ Há diversos mecanismos, desde o seu envolvimento em atividade de Iniciação Científica até as atividades práticas em sala de aula, onde a curiosidade pelo entendimento de determinado fenômeno físico é instigada.</li><li>▪ Aconselhá-los a ler diferentes fontes sobre o mesmo tema.</li><li>▪ Conscientizar os alunos que cada vez mais o emprego formal irá diminuir.</li><li>▪ Neste quesito sou deficiente , não estímulo nada</li><li>▪ Eu os faço pensar. Além disso, as matérias teóricas são sempre acompanhadas em tempo real com o laboratório correspondente no qual o aluno é obrigado a desenvolver um projeto.</li></ul>

- Neste aspecto não tenho feito nada. Acho frustrante incentivar algo que está fadado ao fracasso.
- Projetos de TCC que exploram esse processo
- Tenho discutido este assunto com alunos de empreendedorismo
- Estimular a criatividade, a iniciativa, porém sem deixar de estimular o estudo. Propor alternativas em rela
- Propor alternativas em relação ao que já é conhecido.
- Temos forçado os alunos a estudarem muito, a lerem muito, buscar os fundamentos. Além disso, sempre que possível nossos alunos estão nos laboratórios, aprendendo coletivamente, cooperativamente.
- Procuramos trabalhar com temas de interesse regional e quando propomos um novo projeto procuramos ter em mente o papel social da universidade.
- Temos um projeto grande, subdividido em outros projetos menores, os quais visam o desenvolvimento de kits diagnósticos e vacinas. É um tema aplicado, que tem servido de exemplo para os alunos, em seu aprendizado, e temos dado espaço a reuniões onde todos discutem de forma crítica o andamento das pesquisas. Mas não existe envolvimento dos alunos em questões sobre patentes, por exemplo.
- Integrá-los na equipe de pesquisa principalmente em projetos do setor industrial.
- Leitura e reflexão
- Estimulo a participarem das ações de pesquisa e extensão

#### Quadro 13 - Atitudes Docentes. (Continuação)

parestras + leituras

- Apresentação de cases de sucesso., deve-se apresentar motivações aos alunos, não somente em termos operacionais (como registrar uma patente), mas em termos de vantagens futuras (royalties, transformação da ideia em produto, comercialização do produto, abertura de empresa, etc).Projetos de incubação e pré-incubação na universidade.
- Incentivado as publicações em Congressos e Revistas.
- Pesquisa com foco aplicado e incentivo a incubação de empresas.
- Respeito à opinião e sugestão da equipe, e incentivo a assumir mais responsabilidades gerencias na condução dos projetos de P&D.
- Cursos de pós-graduação e orientação de pesquisa (IC, Mestrado, Doutorado e PD)
- Tento mostrar a eles que o conhecimento básico é importante para o desenvolvimento de ideias inovadoras, apresentando exemplos interessantes de como determinados problemas tiveram solução tecnológica criativa.
- O aluno que vem para esta área gosta de assunto e é fácil incentivá-lo. Ele já tem um pouco de espírito crítico científico.
- Envolvendo alunos em projetos de pesquisa nas organizações
- Questionando o aluno. No momento atuo no programa BITEC de iniciação científica e tecnológica para Micro e Pequenas Empresas. O programa BITEC envolve cooperação do IEL, SENAI, SEBRAE e CNPq.
- Dedicado aos estudos dirigidos e aos aspectos práticos

da ciência.

- Colocado todas as pesquisas de alunos dentro do contexto de uma aplicação industrial e participando com o aluno de visitas nas fábricas.
- O exemplo é a maior motivação para desenvolver o espírito crítico, científico ou não dos alunos.
- Buscar a aproximação com as empresas e facilitar a entrada e o trabalho conjunto com empreendedores na instituição.

#### **Positivas (Destaques)**

- Estimulado o aluno sempre a se perguntar o porquê e para que está desenvolvendo tal pesquisa, incentivar a ler e pesquisar bastante e nem sempre concordar com o que está escrito em *papers*, comparando e indagando sempre, para mudar para melhor, pois o que a Ciência diz como afirmativa hoje, pode não ser amanhã;
- Muita leitura estabelecendo paralelos, análise de semelhanças e diferenças entre as várias correntes de pensamento ou várias maneiras de solucionar um problema;
- Colocando-o diante de um problema real, um problema no plano intelectual;
- Procuo incentivar a reflexão própria, evitando a adoção de soluções já consagradas e a repetição inconsciente do que já consta em livros-textos; levando para sala de aula questões que exijam que o aluno mais do que memória, mas raciocínio. Procuo levar para a sala de aula situações concretas e fazer visitas com os alunos;
- Instigo os alunos a deixarem de pensar apenas como potenciais futuros colaboradores de empresas, mas sim como donos dos seus negócios;
- Trabalho minhas disciplinas na direção da “além da ementa”, ou seja, incitando os alunos a olharem o mundo socioeconômico do ponto de vista dessas ciências; por exemplo, criticando o lugar comum que reina na política local e nacional (procuro mostrar que “ciências exatas” tem tudo a ver com cidadania);
- Aqui sim, está o verdadeiro papel do professor universitário! Não é só o espírito crítico científico do aluno, mas o espírito crítico no geral.
- O professor deve libertar a mente do aluno.
- De minha parte, falo de tudo na aula, fazendo “viagens” que vão além do conteúdo programático.
- Há sempre uma ponte entre a “viagem” e o conteúdo programático, e sempre fazendo com que o aluno saia da aula diferente do que entrou, tanto no conteúdo programático como em algum aspecto extra;
- Incentivada a interdisciplinaridade, o trabalho colaborativo;
- Estudo de *cases*, análises críticas de textos selecionados, mini debates com sugestões construtivas, pesquisa em

Aqui se entende que para a formação do cidadão é importante e necessário o desenvolvimento do espírito crítico científico, que é outro olhar, é olhar o mundo de várias maneiras.

Iniciação científica, mestrado e doutorado, que foram práticas bastante citadas pelos pesquisadores/docentes, não garantem o espírito crítico no aluno, é muito mais que a formação técnica. São questões que remetem a uma reflexão: como fazer com que o aluno pense e se desenvolva?

O conhecimento, a ciência, a tecnologia e a técnica são importantes insumos para a produção, nessa nova fase do capitalismo em que o conhecimento é um importante fator na competitividade. Para Silva Júnior (1996), a universidade tem um papel fundamental na formação de conhecimento e de recursos humanos, vive o desafio de ampliar e diversificar a sua atuação na sociedade, no sentido de atender às urgências colocadas pela complexidade social.

Nesse contexto a nova ordem faz com que a universidade sinta a importância de adotar novos desenhos curriculares, inovações de natureza tecnológica, conhecimentos instrumentais.

Para a formação dos jovens futuros cidadãos, Morin (2001) fala sobre os sete saberes necessários à educação do futuro. O **conhecimento** é o primeiro onde o ensino fornece conhecimento, saberes, porém nunca se ensina o que é, de fato, o conhecimento, apesar de sua fundamental importância. O **conhecimento pertinente** é o segundo, é um conhecimento que não mutila o seu objeto, é a capacidade de colocar o conhecimento no contexto. É reconhecer as invisíveis conexões entre as disciplinas.

A **identidade** é o terceiro, e para o autor a identidade humana é completamente ignorada pelos programas de instrução. O relacionamento entre indivíduo – sociedade - espécie é como a trindade divina, um dos termos gera o outro e um se encontra no outro. A realidade humana é trinitária. A **compreensão humana** é o quarto aspecto, onde nunca se ensina sobre como compreender uns aos outros. Mas o que significa compreender? Quer dizer colocando junto todos os elementos de explicação, ou seja, não ter somente um elemento de explicação, mas diversos, todos articulados.

Morin (2001) afirma que a grande inimiga da compreensão é a falta de preocupação em ensiná-la. Na realidade, isto está se agravando, já que o individualismo ganha um espaço cada vez maior na sociedade individualista nos de hoje. E, isto favorece a responsabilidade individual que desenvolve o egocentrismo, o egoísmo e que, conseqüentemente, alimenta a auto-justificação e a rejeição ao próximo. Os grandes empecilhos da compreensão são a redução do outro, a falta de percepção sobre a complexidade e a visão unilateral. O quinto aspecto é a **incerteza**, apesar de na escola se ensinar somente as certezas. O inesperado acontece e acontecerá, porque não se tem certeza nenhuma do futuro. Para o autor, a incerteza é uma incitação à coragem, tomando consciência de que as futuras decisões devem ser tomadas com o risco do erro e estabelecer estratégias que possam ser corrigidas no processo da ação, a partir dos imprevistos e das informações que se tem. A **condição planetária** é o sexto aspecto, com a globalização a humanidade está interligada. É necessário ensinar que não é suficiente reduzir a complexidade dos problemas importantes do planeta, os problemas estão todos amarrados uns aos outros e é preciso mostrar que a humanidade vive agora uma comunidade de destino comum. E o último aspecto é o **antropo-ético**, porque os problemas da moral e da ética diferem da cultura e da natureza humana. A antropo-ética tem um lado social que não tem sentido se não for a democracia, porque a democracia permite uma relação indivíduo-sociedade e nela o cidadão deve se sentir solidário e responsável.

Essa nova visão da universidade precisa estar pautada na construção de uma consciência crítica do aluno e dos professores em que, conforme Gadotti (1999), educador e educandos aprendem juntos numa relação dinâmica, na qual a prática, orientada pela teoria, reorienta essa teoria num processo de constante aperfeiçoamento. Esse pensar crítico leva a refletir sobre a autonomia intelectual e, com isso, o cidadão pode intervir e transformar a realidade.

É o saber pensar que, conforme Demo (2000), não está somente relacionado com a lógica, mas igualmente na não linearidade da realidade e da vida, é saber manter-se crítico, sobretudo autocrítico, é a arte de argumentar e contra-argumentar.

Acredita-se que somente com essas ações é que se desenvolve o espírito crítico e empreendedor nos alunos.

A pesquisa é um princípio científico e educativo em que o pesquisador, de modo crítico e criativo, através de métodos científicos, reúne informações sobre um determinado problema sempre com a intenção de produzir, aumentar conhecimentos ou até mesmo descobrir algo novo.

Para Damasceno (1999), a pesquisa é uma atividade problematizadora da realidade em que se relaciona o fato e permite as interpretações, contribuindo para novas visões de mundo. É uma construção coletiva que precisa ser compreendida e compartilhada, demonstrando assim o compromisso com a realidade social.

O pesquisador faz o diálogo com a realidade, onde se tem o domínio do conhecimento, desenvolvendo competências e faz a produção do saber. Os saberes desenvolvidos podem resultar em progresso para uma nação.

Assim, o pesquisador é aquele que identifica, integra e sistematiza o conhecimento, produz e divulga conhecimentos e experiência, além de estimular o desenvolvimento de novas pesquisas.

O professor é aquele que ministra aula, organiza programas de conteúdo e avalia os alunos. Esse profissional tem também que buscar novos conhecimentos pela pesquisa para exercitar plenamente a profissão. Não ser apenas professor, mas sim, professor pesquisador.

Um professor pesquisador é um socializador de conhecimento, é um pesquisador, é o mediador da relação cognitiva entre o aluno e a matéria de estudo. O aluno precisa desenvolver uma formação que lhe forneça os meios teóricos e práticos para ser pesquisador. As condições para o professor se tornar um pesquisador são: desenvolver a capacidade de trabalhar cientificamente os conteúdos de sua matéria; conhecer as teorias de educação, de ensino e de aprendizagem que servem de base à sua prática; desenvolver a capacidade de observar e questionar a realidade e explicá-la; adquirir capacidade própria de elaboração dos conteúdos; conhecer métodos de investigação, dominar modos de aperfeiçoamento do processo de conhecimento da realidade, capacitando-se a produzir conhecimentos novos com base em sua prática. (SOUZA, 2004)

Souza (2004) acrescenta ainda que a função da aula passa principalmente pela motivação da pesquisa, oferecendo e despertando discussões, questionamentos, caminhos alternativos para a elaboração própria do tema tratado, pois, para a autora, o ensino está construído sobre uma concepção de conhecimento como produto, em que as certezas são estimuladas.

Por outro lado, o professor demonstra sua segurança através da posse de todas as respostas prontas, punindo a dúvida, o erro e os pensamentos divergentes; quando pesquisa, traz para o ensino só os resultados, suas “mais novas certezas”.

Para Libâneo (1991), o conhecimento é condição para a liberdade intelectual e política. E para construir uma sociedade democrática, a democracia para todos, é preciso que um número cada vez maior de pessoas participe da criação de novos conhecimentos. Isso, todavia, depende da apropriação dos conhecimentos existentes.

Trabalhar com pesquisa é trabalhar com a dúvida, é percorrer um caminho de investigação. Para Cunha (1997), o pensamento divergente qualifica e enriquece os processos de trabalho e a emancipação é o que torna um investigador qualificado. Para o autor, a organização tradicional dos currículos não reconhece a dúvida epistemológica como ponto de partida da aprendizagem. Nega que primeiro o aprendiz deva ter uma leitura do campo científico de seu curso para depois construir indagações estimulantes da aprendizagem. Com isso, por consequência, nega a lógica da pesquisa.

A questão de número 10 é **qual foi a motivação para você optar por se tornar um pesquisador?**

Desafios, gosto pela inovação e pesquisa, manter-se atualizado, curiosidade, gosto pela docência, seguir carreira dos pais e irmãos e inquietude foram as circunstâncias que mais foram apontados no universo pesquisado.

O Quadro 14 apresenta os motivos apresentados pelos entrevistados.

Como já dito anteriormente, neste momento, entende-se pesquisa como uma atividade que produz conhecimentos novos e que tem por objetivo ser difundida através de publicações.

A ciência, como base do desenvolvimento tecnológico, busca a fronteira do conhecimento humano. A ciência busca explorar as fronteiras desconhecidas, através da curiosidade, disciplina e criatividade para preencher o espaço aberto e as necessidades da sociedade.

Ciência deve ser construída a partir da competência e da capacidade de trabalho e não do cumprimento de metas burocráticas. Este caminho pode ser a trilha para atuar

em áreas carentes, desconhecidas e restritas, gerando capacidade de disputa de mercado.

Quadro 14 – Motivação do pesquisador

Motivos
<ul style="list-style-type: none"><li>▪ Desafios;</li><li>▪ Experiência, gosto pela inovação e pesquisa, gosto pela consultoria e assessoria, acesso a informações de mercado e escassez no mercado;</li><li>▪ Gosto pelo estudo;</li><li>▪ Permite incrementar a qualidade das aulas ministradas;</li><li>▪ Crescimento profissional, ter o que contar para os alunos nas aulas, manter-se atualizado;</li><li>▪ Desenvolver a ciência para melhorar a qualidade de vida da sociedade;</li><li>▪ Desejo de mudança;</li><li>▪ Atividades de laboratório, investigação, procura de respostas;</li><li>▪ Tinha este sonho há muito anos;</li><li>▪ Influência do pai e irmãos;</li><li>▪ Desejo permanente de estar atualizado e de descobrir e de aprender;</li><li>▪ É necessário estudar bem o assunto e estar atualizado e isso só é possível quando se trabalha e desenvolve pesquisas na área;</li><li>▪ Caminho quase natural depois da graduação;</li><li>▪ Grande curiosidade sobre as coisas do mundo e da vida em geral;</li><li>▪ Fascínio pelo conhecimento e pela criatividade;</li><li>▪ A interação com o setor produtivo;</li><li>▪ Diversão;</li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>▪ Oportunidade e desejo de lidar com o desenvolvimento tecnológico;</li><li>▪ Vontade de estar atualizado com a Engenharia de Produção;</li><li>▪ A vocação. Gostar muito do que se faz;</li><li>▪ Liberdade de escolha de temas de pesquisa, formação de Recursos Humanos em pesquisa;</li><li>▪ Vontade de contribuir para a produção do conhecimento científico e a aplicação da pesquisa;</li><li>▪ Possibilidade de fazer a diferença na busca por um mundo mais justo e melhor; ausência de rotina;</li><li>▪ Contato com diferentes culturas de diferentes regiões; oxigenação do trabalho todo ano com a presença de jovens; ausência do ranço do ambiente empresarial onde a competição é altamente acirrada;</li><li>▪ Transforma uma ideia em um empreendimento visando benefícios financeiros futuros;</li><li>▪ Interesse muito grande na área;</li><li>▪ Independência;</li></ul>

A vocação pela pesquisa seria uma qualidade desejável no pesquisador. Este fator trará a motivação interior e se manifesta em muitas falas ao se observar o gosto, o prazer, a alegria, ou até mesmo como afirmaram alguns, a paixão por esta atividade. Muitos pesquisadores responderam de forma motivada e otimista com relação à carreira escolhida, este é um ponto positivo.

Não se pode deixar de considerar que ensino de boa qualidade está apoiado na pesquisa. Ensinar sem pesquisar é apenas transmitir informação, pois o que deve ser

considerado é que a reflexão da pesquisa é passada para o aluno, além de estimular a visão crítica e criativa.

#### 4.2. Análise das Questões – Empresas

A inovação tecnológica deve ser eficaz e eficiente para atender à demanda e ter como missão a viabilidade das empresas no mercado. O sucesso econômico vai depender de como as inovações atuam como forma de vantagem competitiva, qual a habilidade da empresa em trabalhar com o conhecimento, e com a tecnologia. No contexto econômico atual, a alta concorrência e a qualidade dos produtos estão relacionadas com a capacidade da empresa aplicar as inovações tecnológicas com uma alta velocidade para superar seus concorrentes.

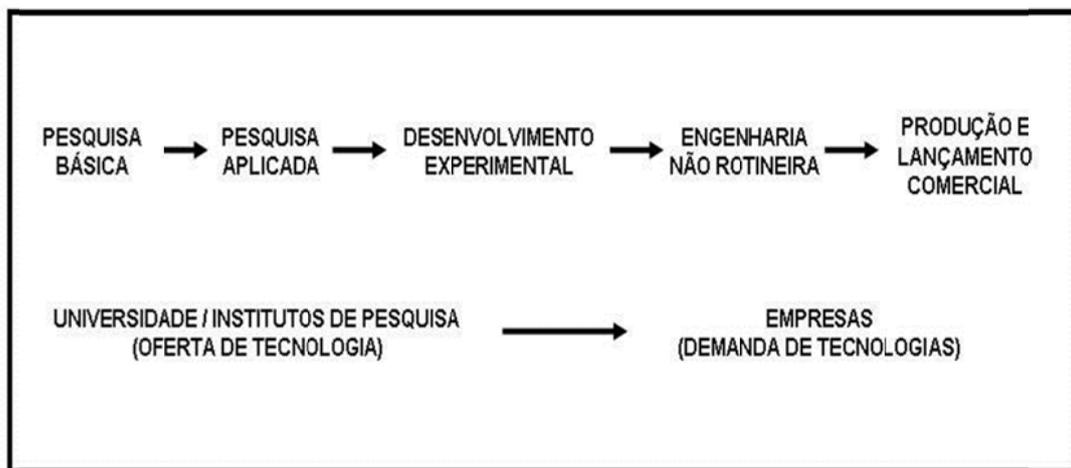
Para Stal (2005), um dos grandes desafios das empresas é o processo de identificação da inovação para produzir resultados relevantes com propósito de aumentar a competitividade, a eficiência e a eficácia da empresa em longo prazo.

Essa identificação, segundo o Manual de Oslo (1997), pode ser incremental ou radical. A inovação incremental é a introdução de qualquer tipo de melhoria em um produto, processo ou organização da produção dentro da empresa, sem alteração na infraestrutura industrial. Já a inovação radical é a introdução de um novo produto, processo ou forma de organização da produção inteiramente nova. Pode representar uma ruptura estrutural com o padrão tecnológico anterior, dando origem a novas indústrias, setores ou mercados.

Feldman (1994) afirma que o processo de inovação tecnológica, talvez mais do que outra atividade econômica, depende muito do conhecimento.

Pode-se explicar o processo de inovação por vários modelos descritos pela literatura. Segundo Barbieri e Alves (2003), o modelo linear também conhecido como *science push* é o modelo que os EUA usaram em 1945 para estabelecer as bases da política de ciência e tecnologia. No modelo, o estoque de conhecimento científico

gerado pela ciência é utilizado pelas empresas para desenvolver produtos e processos, gerando riqueza e desenvolvimento econômico.



A Figura 23 apresenta o modelo linear de inovação.

Figura 23 – Modelo linear de inovação. Fonte: Barbieri e Alvares (2003)

Barbieri e Alves (2003) apresentam também o modelo linear reverso, o *demand pull*, em que o mercado estimula a inovação através das necessidades do mercado ou por problemas operacionais da empresa. Nesse modelo, segundo os autores, os

conhecimentos utilizados não provêm obrigatoriamente da pesquisa científica nem apenas da prática cotidiana das empresas. Os autores ainda apresentam um modelo conhecido como elo de cadeia ou interação em cadeia desenvolvida por Kline em 1978, o qual apresenta todas as interações entre as diferentes fases do processo. A base do modelo Kline considera que a cadeia central de inovação e as setas no interior da cadeia central são exatamente iguais as setas do modelo linear. A única diferença está na curvatura das setas, que identifica os diferentes retornos em cada fase do processo, conforme mostra a Figura 24.

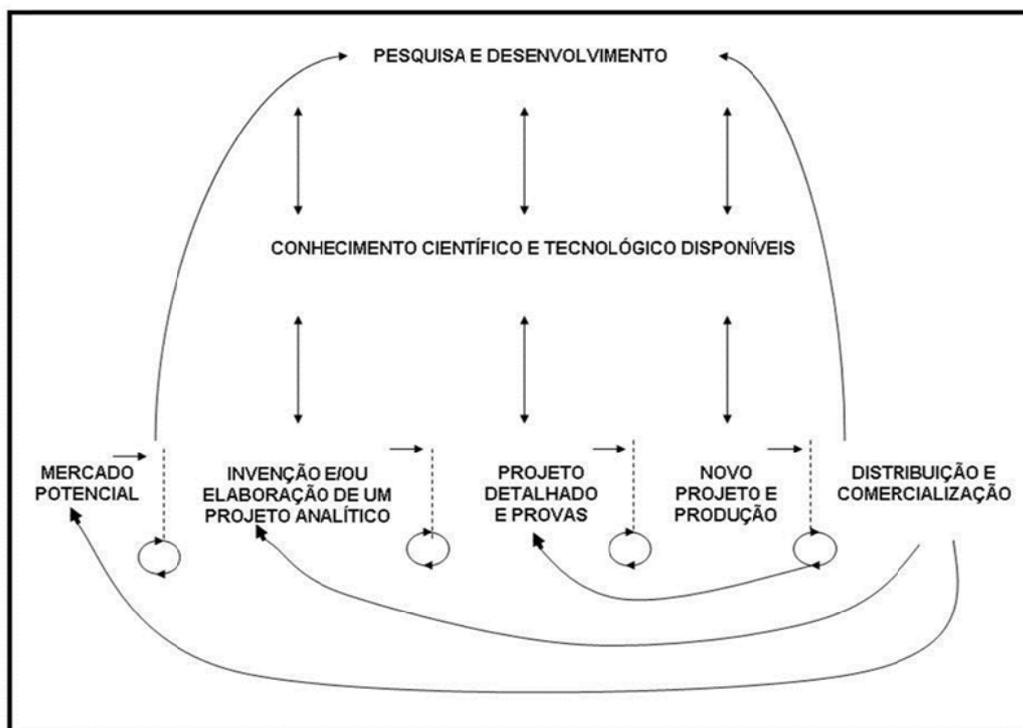


Figura 24 – Modelo de interação em cadeia. Fonte Viotti e Macedo (2003)

Viotti e Macedo (2003) adaptaram um modelo de inovação da OCDE de 1999 onde consideram que o processo de produção, do uso da ciência e da difusão da tecnologia e da inovação deve levar em conta a influência simultânea dos fatores organizacionais, institucionais e econômicos, pois consideram que as empresas não inovam sozinhas, necessitam de infraestrutura, de relações com outras empresas, com a economia nacional e mundial, com sistemas de leis, enfim, de uma rede de relações que pode ser entendido com o Sistema Nacional de Inovação. É o modelo sistêmico de inovação, todas as partes do modelo interagem umas com as outras e o centro do modelo é a geração, difusão e uso do conhecimento.

Os países como Alemanha, Japão, França, Inglaterra e Itália possuem um sistema nacional de inovação maduro, o que faz com que eles se mantenham na fronteira tecnológica. Países como Suécia, Dinamarca, Holanda, Suíça, Coreia do Sul e Taiwan possuem um sistema nacional de inovação intermediário, voltado à difusão da inovação, com grande capacidade de absorver avanços técnicos gerados nos sistemas maduros. Já países como Brasil, Argentina, México, Índia, possuem sistemas incompletos com infraestrutura tecnologicamente reduzida. (PATTEL e PAVITT, 1994).

Se a condição brasileira é ainda de um sistema nacional de inovação imaturo, é importante identificar quais são os verdadeiros instrumentos de estímulo à inovação nos quais os empresários se apoiam. É bem verdade que não se pode considerar a variável economia como a única responsável pela situação, pois é fundamental para a inovação, a atividade humana.

O senso comum é que, para os empresários a transformação da idéia em valor é inovação. Neste ambiente, considerando a realidade nacional, cabem algumas questões: os estímulos e os instrumentos são propícios para inovação? Os empresários têm conhecimento suficiente? Tem a habilidade necessária para usá-los?

A análise da relação universidade–empresa e as iniciativas do empreendedor tecnológico serão neste momento, visto sob o ponto de vista do meio empresarial. Nesta fase quem fala é o empresário.

Foram enviados 1000 questionários para as empresas de base tecnológicas da base dados da FAPESP e empresas de alta tecnologia do anuário do CIESP, 2009.

Deste total, apenas 45 empresários responderam ao questionário. As empresas que responderam o questionário estão na área de: desenvolvimento de software, informática, prestação de serviços de consultoria, eletroeletrônica, agronegócios, geração de energias, metalúrgica – equipamentos para laboratórios, biocombustível, serviços de laboratório (genoma), engenharia ambiental, material e química, fabricação e comercialização de produtos alimentares, tecnologia, informação e logística, indústria de equipamentos médicos e odontológicos, água, energia renovável e bioprocessos, telecomunicação, nanotecnologia, insumos para indústria. Deste universo muitos dos respondentes são vários profissionais sócios provindos das universidades com mestrado e ou doutorado e a maioria relacionada a uma ideia diferenciada e com perspectiva de apalcar um nicho mercadológico.

As respostas foram pouco dissertativas e mais esquemáticas, o que permitiu dar um tratamento diferenciado nas respostas.

**A primeira questão da pesquisa refere-se o nascimento da empresa. Em que circunstância a empresa foi criada?**

- A) vontade de possuir um negócio próprio
- B) possibilidade de aumentar ganhos financeiros
- C) possibilidade de obter maior reconhecimento
- D) desejo de aplicar na prática os conhecimentos desenvolvidos na universidade
- E) visão de um nicho mercadológico
- F) outros motivos? Quais

O gráfico da Figura 25 mostra quantitativamente as respostas fornecidas pelos empresários a partir da questão proposta. É preciso considerar aqui que vários entrevistados apontaram mais de um motivo.

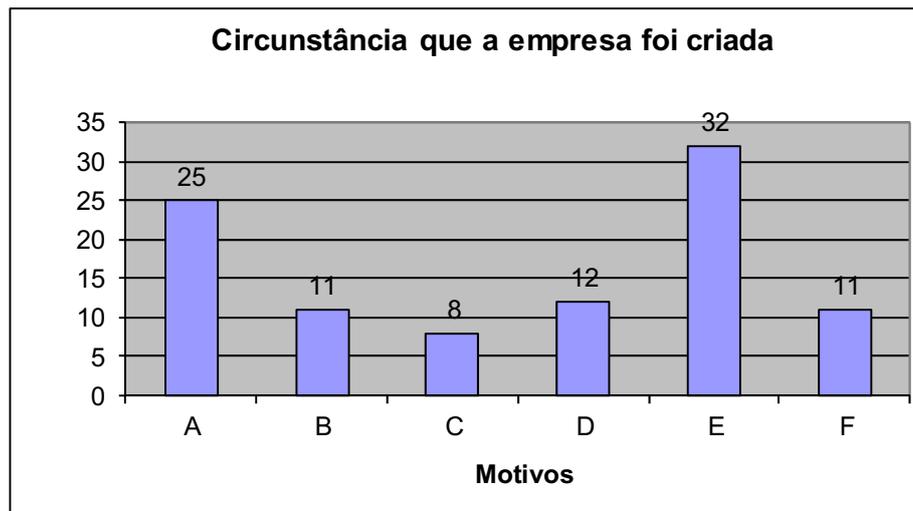


Figura 25 – Circunstância em que a empresa foi criada

As respostas variaram como mostra a lista do Quadro 15 que são os motivos apontados pelos empresários pesquisados.

Quadro 15 - Motivos apresentados pelos empresários pesquisados

Motivos
Intenção de contribuir de forma efetiva com a sustentabilidade ambiental do Brasil
Falta de oportunidade no mercado de trabalho no campo da biotecnologia no ano de 1996
Pesquisa e desenvolvimento em rádio frequência e eletromagnetismo

Observa-se que o maior número de respostas dos que indicaram o item enquadra-se na visão de que havia um nicho mercadológico a ser explorado; podemos relacionar necessidades do mercado e possibilidade de lucros com um novo produto ou serviço. Se associarmos esta resposta aos que indicaram o item B, que se relaciona ao aumento de ganhos financeiros, o resultado será de 42% das respostas que indiretamente mostram interesses apoiados em aumento de ganho monetário e lucro.

Vinte e cinco por cento responderam que a motivação inicial foi a vontade de possuir um negócio próprio, indicando um desejo de autonomia e independência do empreendedor. Este item indica também uma qualidade importante e necessária ao empresário, a iniciativa e coragem de se lançar ao mercado.

Os itens C e D somam cerca de 20% das respostas, indicam outro fator importante relacionado ao desejo de obter reconhecimento ou à aplicação prática dos conhecimentos adquiridos na universidade, fatores relacionados à realização pessoal ou profissional.

Alguns entrevistados forneceram mais de uma alternativa, considerando que o processo de criação das empresas não é um processo único e sim um conjunto de condições que, somados à vivência do empresário, levaram à criação da empresa.

Analisar a criação de novas organizações em um contexto de ciência e tecnologia é também considerar as características de seus criadores e as circunstâncias da criação das organizações.

Os empreendedores podem estar focados na maximização do lucro e na acumulação de riqueza, nas recompensas tangíveis, como também em ser um agente multiplicador de mudanças estruturais, tecnológicas, organizacionais e sociais.

O governo, como ator principal, exerce um papel de fundamental importância nesta ação. Ele precisa garantir um ambiente propício com políticas voltadas para garantir o desenvolvimento e o crescimento econômico, garantir uma economia que esteja voltada para um mercado que absorva as inovações tecnológicas, um mercado que tenha mão de obra com conhecimento técnico altamente qualificado, principalmente engenheiros e técnicos com experiência e treinamento adequado capaz de lidar com o processo de desenvolvimento inovador de processos, de produtos e serviços.

O que se observa com as respostas obtidas é a característica com uma forte ênfase na área tecnológica que propiciou uma maior visão de mercado, que pode ter sido pela trajetória profissional dos entrevistados, como também pela visão e disposição e característica particular de cada um.

A segunda questão está relacionada com o processo de incubação das empresas: **é uma empresa incubada? Se sim, como foi o processo de incubação? Como está a empresa hoje?**

Conforme ANPROTEC e SEBRAE (2002), incubadoras são espaço-físico com infraestrutura técnica e operacional, configurado para acolher empresas de porte micro e pequenas que buscam a modernização das atividades, transformando ideias em processos, produtos e/ou serviços. A Figura 26 mostra o percentual das empresas incubadas.



Figura 26 – Empresas Incubadas

Conforme as respostas obtidas, 65% do total da amostra que passaram pelo processo de incubação. Isto significa que as empresas tiveram seus projetos avaliados, através da apresentação de um plano de negócio, uma ferramenta que reúne informações sobre como é ou deve ser o negócio, ajustando as estratégias com a realidade empresarial. É um processo sistêmico, dinâmico e contínuo na determinação dos objetivos, das estratégias e das ações da organização e sua importância está relacionada com as informações relevantes de como o empresário / empreendedor deve lidar com os fatores internos e externos para alcançar os objetivos e metas da organização.

No universo das 65% das empresas que estão incubadas, apenas quatro empresas contaram com a participação do programa Primeira Empresa Inovadora –PRIME, que, segundo a FINEP, é um programa que se iniciou em 2009 com objetivo de dar condições financeiras favoráveis para um conjunto significativo de empresas nascentes de alta tecnologia, pois nesta fase as empresas inovadoras apresentam fragilidades estruturais e diversas dificuldades de desenvolvimento para consolidar com sucesso a fase inicial, que é uma fase crítica. Para a FINEP, os novos produtos, serviços e processos de elevado valor agregado são a alavanca essencial para o desenvolvimento

do país nos próximos anos. O apoio aos empreendedores é para que eles possam ter dedicação exclusiva à construção de uma estratégia de inserção no mercado.

As incubadoras de empresas, neste cenário, desempenham um importante papel como ponto de apoio para as empresas, iniciantes ou não, se estruturarem, com menos taxas e gastos, além de fortalecer a empresa para a competitividade do mercado. Os serviços oferecidos pelas incubadoras são serviços especializados de consultoria, assessoria de marketing, jurídica e de imprensa. Propicia também uma aproximação das empresas com órgãos públicos e privados, universidades e institutos de pesquisa.

Todas as informações acima citadas mostram a importância da consolidação de um Sistema Nacional de Inovação robusto, presente e atuante.

A questão de número três traz a seguinte pergunta: **É uma empresa graduada? Se sim, como foi o processo de incubação? Como está a empresa hoje?**

De acordo com as respostas, a Figura 27 mostra os vários tipos de empresas.

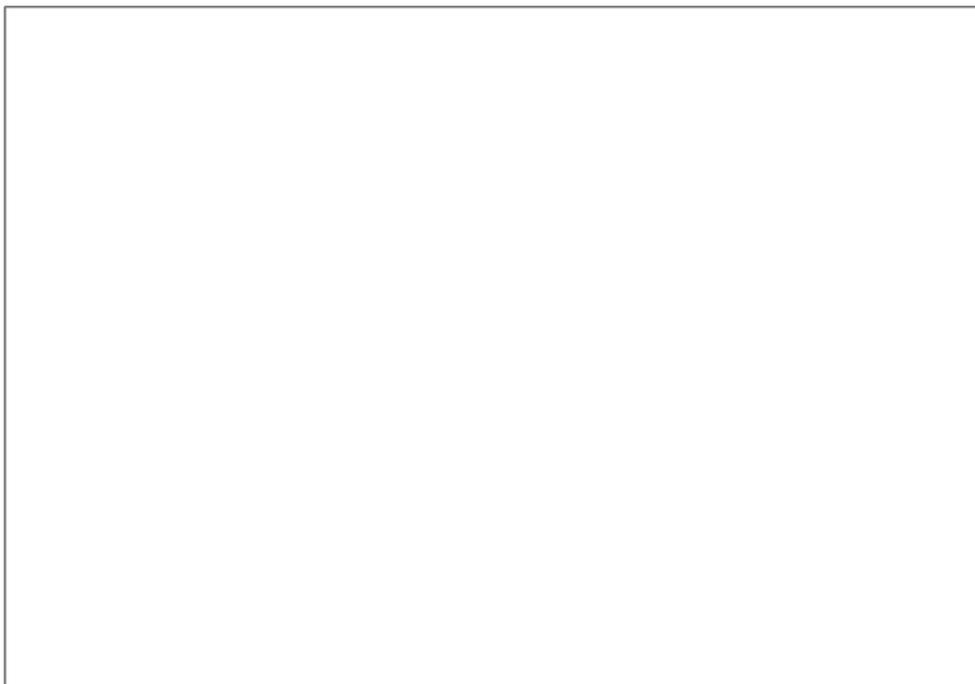


Figura 27 – Empresas graduadas

As empresas que já possuem certo grau de amadurecimento, que estão com o ambiente organizacional em condições favoráveis e que já saíram do processo de incubação e estão no mercado, recebem o nome de Empresas Graduadas. Nesse momento precisam de um espaço físico maior, a incubadora passa a não mais atender às necessidades, embora as atividades e a qualidade das incubadoras sejam destacadas como boas pelos entrevistados, como a infraestrutura oferecida.

O acompanhamento, consultoria e treinamento administrativo, na maioria dos casos, eram ainda pouco desenvolvidos. E o que mais destaca são as oportunidades de negócio surgidas principalmente por estar frequentando o ambiente das incubadoras que oferecem, na maioria das vezes, capital para acelerar o desenvolvimento de produto/processo ou serviço desenvolvido pelas empresas.

Para os entrevistados, o processo de incubação foi fundamental para o desenvolvimento da empresa; a mão de obra especializada, treinamento, as iniciativas de pesquisa, desenvolvimento e inovação foram também salientados como importantes. Outro ponto importante a ser considerado é a elaboração do plano de negócio que oferece uma maior visão e melhor atuação no mercado competitivo.

É preciso considerar que as atividades de rotina das empresas são mais facilmente absorvidas pelas empresas graduadas pelo fato delas estarem mais acostumadas com processo de planejamento. Com maior maturidade gerencial as empresas vão ganhando experiência e aprendizado na condução da gestão financeira e na gestão administrativa, de pessoal, de marketing, de vendas, de custos etc.

A questão número quatro **está relacionada com polos tecnológicos.**

Conforme citado na revisão de literatura, os polos tecnológicos têm o objetivo de gerenciar e promover pesquisa e inovação tecnológica, estimulando a cooperação universidade – empresa com suporte ao desenvolvimento de empresas, com atividades intensivas em conhecimento, gerando processo, produto/serviço de alto valor agregado.

Embora existam parques e polos tecnológicos mais antigos, no Brasil o estímulo à criação de parques e polos tecnológicos teve início apenas com a implantação da Lei da Inovação, em 2005; o universo de amostragem indicada na Figura 8 representa bem

esta condição. A metade das empresas entrevistadas não mantém relação com polo tecnológico. A Figura 28 mostra as empresas que possuem relação com os polos tecnológicos.

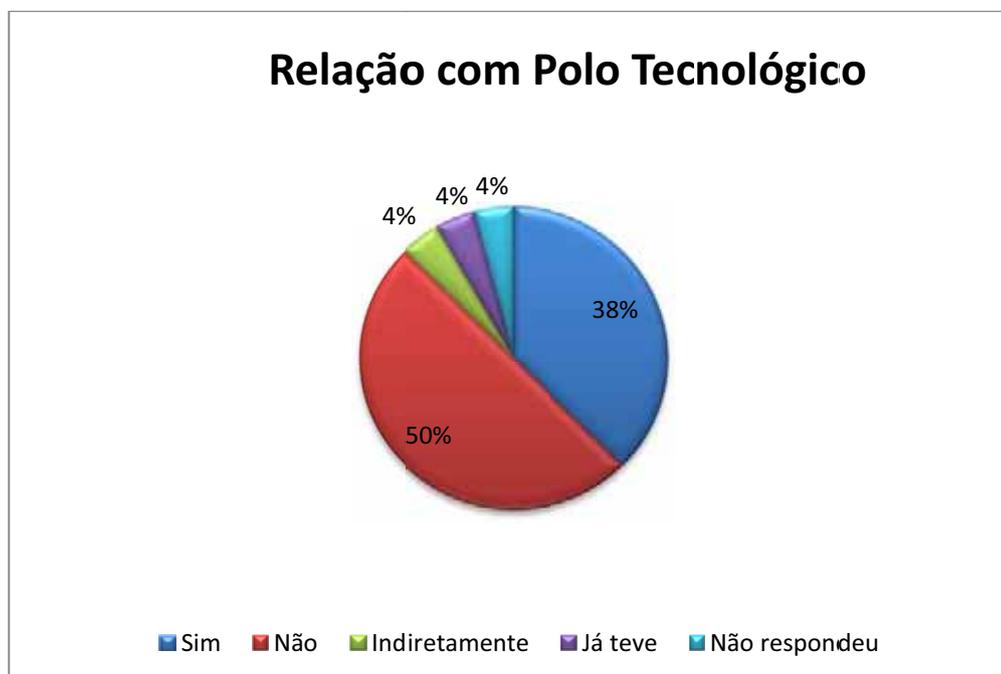


Figura 28 – Relação com Polo Tecnológico

Se para Courson (1997) o setor industrial é estimulado e modernizado através das estratégias para o progresso técnico científico, o fato de que 50% das empresas não têm relação com polo tecnológico pode ser um dos pontos cruciais a ser trabalhado para a inserção e disseminação do conhecimento científico e tecnológico para as empresas.

Nem todas as empresas que disseram manter relação com o polo tecnológico mantêm uma forte relação; mas as empresas que têm esse relacionamento mais afinado demonstraram um forte viés para pesquisa desenvolvimento e inovação, destacando o processo de inovação tecnológica e o apoio da FINEP.

As empresas que mantêm relação superficial ou indireta com o polo tecnológico limitam-se à participação em cursos e eventos proporcionados.

Uma empresa enfatiza veementemente os problemas burocráticos, também apontados pelos pesquisadores, em relação à burocracia do governo:

*“A empresa tem planos de construir a sede do Centro Avançado de P&D em Bionanotecnologia dentro de algum dos Polos Tecnológico (Sistema de Parques tecnológicos de iniciativa da FAPESP e Governo do Estado). O objetivo inicial em Ribeirão Preto/SP, mas os gestores do parque informaram a lenta conduta ocasionada por problemas políticos. Em detrimento desse fato, estamos estudando outras estratégias para implantar a sede em outro campus e atuar em cooperação científica no desenvolvimento de novas tecnologias e abrir as portas para alunos de mestrado e doutorado trazerem seus conhecimentos visando e motivando o empreendimento dessas tecnologias”.*

A desburocratização dos serviços públicos, para Lacombe (2007), está relacionado a: reduzir custos, reduzir controles, pois a maioria das vezes o controle tem um custo superior ao que é controlado. A desburocratização melhora o atendimento aos usuários e consumidores e proporcionar aos colaboradores a oportunidade de desenvolver e usar a criatividade, agilizando o processo administrativo pela descentralização de poder. De acordo com o autor “desburocratizar é administrar de forma mais humana e eficaz, confiando mais e punindo os que não correspondem à confiança, dando mais valor às palavras e aos fatos do que aos documentos. A desburocratização reduziria o custo e aumentaria a competitividade das empresas no mercado global” (LACOMBE, 2007).

A atividade de inovação tecnológica necessita de ousadia, de recursos humanos qualificados, de aporte de recursos, de uma infraestrutura capaz de dar suporte tanto aos institutos de pesquisa, universidades, como também para as empresas fazerem a troca de informação, de conhecimento, tirando as pesquisas do papel e transformando em processos, produtos e serviços de alto valor agregado.

Questão de número cinco **fala sobre o desenvolvimento do produto que deu origem à empresa.**

A Figura 29 mostra a origem da tecnologia utilizada na empresa

## Local de desenvolvimento da tecnologia que deu origem a empresa



Figura 29 – Local de desenvolvimento da tecnologia

A distribuição dos esforços de pesquisa e desenvolvimento e o ambiente global mais competitivo desenvolvem grande potencial nas indústrias, na ciência e na tecnologia, aumentando assim a competitividade entre os países.

Segundo Brito e Chaimovic (2010), o Brasil entre 2002 e 2008 aumentou em apenas 10% a intensidade do gasto bruto em P&D, isto é, de 0,98% para 1,09% do PIB. Em valores absolutos, é o equivalente ao que gastam a Espanha e a Itália. Isto significa um processo lento de progresso na área de pesquisa e desenvolvimento no país.

No universo pesquisado fica clara a baixa parceria entre universidade – empresa. Apenas 33% das tecnologias utilizadas pelas empresas foram desenvolvidas em parcerias com universidades e/ou institutos de pesquisa. Pode-se considerar aqui que os mecanismos existentes não estão adequados ou não são utilizados de forma eficiente.

Sem dúvida, há relação com o baixo número de pesquisadores nas empresas, cerca de 38%, segundo relatório da UNESCO sobre ciência, versão 2010. Também o Brasil tem 1,3 pesquisadores por grupo de mil integrantes da força de trabalho, enquanto que a Espanha conta com 5,17 e a Coreia do Sul com 9,17.

Rapinni (2007) descreve que as tentativas da interação universidade-empresa. Em 1969, a existência do Centro Técnico Aeroespacial (CTA) e do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE) propiciaram as condições necessárias para a criação da EMBRAER. Em 1971, a Marinha teve a iniciativa de partilhar com a USP e a PUC Rio o *design de hardware* do primeiro microcomputador nacional. Em 1976, próximo à UNICAMP foi estabelecido o Centro de Pesquisa e Desenvolvimento da Telebrás – CPqD, aproveitando os esforços da universidade, a mão de obra qualificada e as instituições do entorno. Essas iniciativas são compatíveis com o modelo tardio de industrialização no país e evidenciam o baixo aproveitamento do setor produtivo em relação às tecnologias oferecidas pelo setor de C&T nacional.

Uma empresa apresenta a sua visão na relação universidade – empresa

*“... Muitas empresas que se dedicaram a um determinado produto, notadamente dependente de universidade ou centro tecnológico público, resultou em limitada atuação no mercado. Temos portfólios de projetos em parcerias com centros tecnológicos e universidades, mas todos projetos são desenvolvidos e escalonados pela equipe nossa equipe de trabalho e não da universidade. A universidade não possui papel determinante do sucesso de um produto, processo ou solução tecnológica; mas sim função de apoiadora do processo de desenvolvimento num ponto específico, bem definido. Nos estágios iniciais, quando investimos numa relação de maior dependência do processo acadêmico, os prejuízos foram enormes, com longo tempo de desenvolvimento. Atualmente, a empresa mantém o controle de todas etapas e quanto mais nos afastamos de qualquer dependência acadêmica melhores são os indicadores de eficiência do processo de desenvolvimento tecnológico com foco no mercado.”*

O empresário considera que um dos grandes fatores limitantes para o sucesso do empreendedorismo de base tecnológica em nosso país é seu viés excessivamente acadêmico num país onde a cultura empresarial é inexpressiva neste segmento.

A universidade tem a missão precípua de gerar, organizar e difundir conhecimentos e não de cultivar a visão empresarial. Por outro lado, a empresa, pública ou privada, é insubstituível quanto à melhor forma de organizar a produção de bens e uma das mais eficazes para a sua distribuição. A universidade deve se aproximar dela a fim de ligar a ciência e tecnologia ao mundo da produção, para diminuir a importação de “caixas pretas” prontas do estrangeiro.

Apesar dos “conflitos” de interesses entre a academia e a empresa, o empresário mostrou que, uma vez entendidos e respeitados os interesses das partes, é possível estabelecer uma relação altamente profícua.

A questão de número seis **refere-se com as dificuldades que enfrentam os empresários hoje.**

A maior dificuldade apontada é a falta de recursos financeiros e mão de obra qualificada.

A falta de recursos financeiros está relacionada com problemas pontuais, citados pelos empresários, como dificuldades na distribuição de produtos, adaptação às normas brasileiras, concorrência com produtos do exterior, alta carga tributária, otimização dos recursos, custo de produção, desatualização tecnológica e fornecedores.

Excetuando-se o caso da alta carga tributária, todos os problemas pontuais apresentados pelos próprios empresários parecem ser uma questão de competência, falta de assessoria, experiência, etc.

Para entender a dificuldade existente com mão de obra qualificada é necessário retroceder o pensamento ao passado.

O processo de desenvolvimento industrial do País foi fundamentado nas importações de tecnologias.

A decisão política de promover a industrialização do país inicialmente, via setores fornecedores de insumos básicos, como aço e barrilha associado à implantação de uma infra-estrutura básica de suprimento de energia e de vias de transporte, em nome da segurança e autonomia nacionais tornadas essenciais à vista das lições da segunda guerra. Em seguida, no Governo JK, foi privilegiada a atração de investimentos externos em um setor de imenso poder multiplicador - a indústria automobilística, com sua natureza de montadora, dependente, portanto, de uma constelação de empresas de menor porte, fornecedora das autopeças. (VARGAS, 1997, p.09)

Se a implantação e consolidação das indústrias no país estavam pautadas nas importações de tecnologias, nas indústrias de bens de capital era necessário e

fundamental haver mão de obra qualificada para trabalhar com as tecnologias importadas. Foi exatamente nessa época que, segundo Vargas (1997), o Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico, percebendo a fraqueza do país em relação à qualificação da mão de obra, investiu na pós-graduação em cursos da engenharia através da FINEP, criada exclusivamente para promover o desenvolvimento da consultoria de engenharia.

O que se pode notar é a importância da qualificação da mão de obra como elemento principal para alavancar a industrialização e o desenvolvimento econômico social de um país. A educação em todos os níveis é um dos principais pilares nessa construção.

Um grande volume de conhecimentos não terá nenhum valor se os homens não o utilizarem para se capacitar. Assim, o conhecimento e a aprendizagem são os vetores principais deste cenário globalizado. A formação desses cidadãos deve não apenas ser capaz de identificar as questões relacionadas ao desenvolvimento tecnológico, mas também as questões relacionadas aos princípios de sustentabilidade e das diversidades humana. É um conhecimento e uma formação através dos saberes multidisciplinar, interdisciplinar e transdisciplinar. É uma complexidade das vertentes políticas, culturais, econômicas e sociais.

Refletir sobre o papel do engenheiro é necessário e oportuno nesse ambiente de inovação tecnológica com impactos sociais e econômicos

No entanto segundo Ferreira *et al.* (2008), a Revolução Industrial marca um novo modelo de universidade, responsável pela formação profissional voltada para a era industrial:

A educação superior na modernidade é uma educação de massa, que baseada na especialização em disciplinas, promove o ensino em ritmo uniforme a partir do docente como provedor e detentor do conhecimento, valorizando apenas a retenção dos dados, informações, soluções e respostas. É posição estratégica da educação superior e o papel das políticas públicas para o aprimoramento de sua qualidade acadêmica e sua pertinência social. (MORAES, 2006).

A engenharia de hoje é eminentemente técnica e fechada.

O engenheiro, nessa sociedade de expansão tecnológica, derivada das ondas de inovação, atua em um papel principal, desde o momento da criação até a operacionalização, implantando e gerenciando.

A consolidação científica e tecnológica, como plataforma de desenvolvimento de qualquer país, deve estar apoiada na existência de um forte alicerce de ciência e engenharia. Sendo assim, a qualificação da mão de obra é fundamental.

Qualificar os engenheiros significa ampliar a visão da educação, uma educação mais humanista e interdisciplinar.

É o aprender a aprender, de forma sistêmica, gerencial e empreendedora na busca do desconhecido investigando com criatividade e ousadia para inovar com capacidade e responsabilidade de uma forma ética com uma visão maior de mundo.

No processo de pesquisa e desenvolvimento, o resultado da nova tecnologia não termina quando levado ao mercado; um novo ciclo se inicia e o papel do Estado é novamente fundamental. Assim, fazem-se necessários marcos regulatórios, financiamentos, subsídios, programas de apoio às empresas e às universidades e institutos de pesquisa. Importante destacar que o papel do governo necessita ser efetivo, não apenas discursos.

A questão de número sete. **Quais os apoios imprescindíveis na época da criação da empresa? E atualmente?**

A Figura 30 mostra que a maioria das empresas teve apoio na época da criação da empresa.

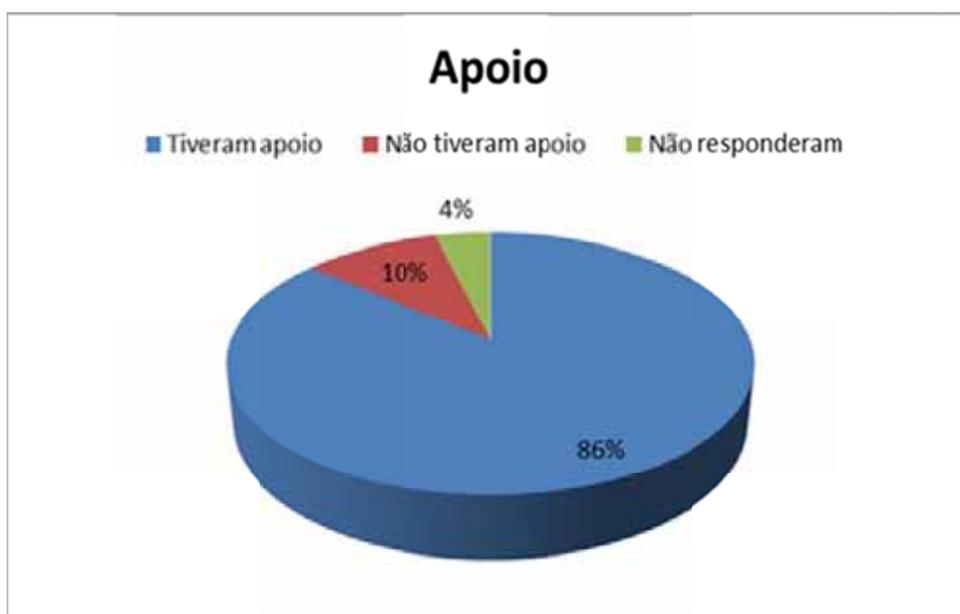


Figura 30- Apoios imprescindíveis na época da criação da empresa

As ações do governo para promover a inovação no país preenchem lacunas importantes, mas isto não significa que o fato de existir um conjunto de instrumentos relacionados à pesquisa, desenvolvimento e inovação esteja totalmente adequado ao sistema.

Os fundos setoriais, FAPESP, FINEP e outros, a Lei da Inovação e a Lei do Bem, as subvenções econômicas, as chamadas públicas, são instrumentos modernos, mas ainda distantes da realidade. Os recursos apontados pelo governo são abrangentes, mas a inovação está muito abaixo do desejável.

Afinal, onde está o problema? Nos tomadores de decisões governamentais? Nos tomadores de decisões empresariais? Ou nas universidades e institutos de pesquisa quanto à transferência de tecnologia?

O problema existe e é complexo, muito são os elementos envolvidos, as respostas dadas são muitas vezes simples e quase sempre sem direcionamento.

Os empresários acreditam na inovação, na medida em que essa inovação traga resultados positivos. O sistema de inovação é um conjunto de elementos internos e externos, e, para entender esse sistema há necessidade de capacitação, investimento, comprometimento. E os empresários devem ter plena consciência disso.

É necessário saber lidar com todas as variáveis do sistema, desde as políticas macroeconômicas como, juros, câmbio, tributação, inflação e outras e da infraestrutura como energia, estradas, ferrovias, portos que são elementos reais no ambiente da inovação, e, além disso, quanto maior a instabilidade econômica maior é a postura defensiva dos empresários.

A Figura 30 mostra que 86% das empresas entrevistadas tiveram apoio no momento da criação e atualmente, ainda continuam sendo apoiadas. Pode ser destacado o apoio financeiro através dos órgãos do governo como CNPq, SEBRAE, FAPESP, FINEP, e algumas empresas citaram o apoio das universidades. Sendo assim, a participação dos atores, governo e universidade, é representativa no universo pesquisado.

Para Abrantes (2010), empresas como DuPont, Motorola, IBM, Whirpool, GE e a Vale estão ampliando os seus investimentos em pesquisa no país, e estão voltadas

para a contratação de mestres, doutores, cientistas, engenheiros, profissionais com perfil mais identificado com a inovação.

Mello (2010) afirma que as razões para que as empresas privadas agora estejam investindo em centros próprios de pesquisa pode ser o entendimento de que ciência e tecnologia podem contribuir para o seu crescimento.

Mesmo com esse cenário, são poucas as empresas nacionais que percebem a importância do desenvolvimento científico-tecnológico a ponto de investir em pesquisa, desenvolvimento e inovação.

Embora elas reclamem da falta de mão de obra qualificada e das estruturas curriculares dos cursos de engenharia a maioria dos mestres e doutores ainda se encontra na academia. O cenário mostra as universidades de um lado, as empresas de outro e um Estado que não consegue falar a mesma linguagem nem das empresas nem das universidades. O abismo entre o mercado e a produção científica persiste.

Para Luiz Mello, diretor do Instituto Tecnológico da Vale (2010), as diferenças entre o desenvolvimento da pesquisa para uma instituição pública e para uma companhia privada estão relacionadas aos recursos. Por ser mais competitiva, a empresa privada mobiliza recursos de maneira mais imediata. O direcionamento da pesquisa também é diferente: a pesquisa é orientada para o resultado, a busca é pelo desenvolvimento de um processo, produto ou serviço e nas instituições públicas, os estudos têm quase que, na maioria das vezes, um viés exploratório.

Nesse cenário, o país precisa de engenheiros com senso empreendedor que, através da sua capacidade de superar obstáculos, transformando-os em oportunidade de inovação, também tenham dedicação para atividades de organizar e executar, assumindo o risco do negócio.

No cenário econômico o empreendedor transforma conhecimento em processos, produtos ou serviços inovadores conforme a necessidade da sociedade, gerando riquezas e contribuindo para o crescimento do país.

No início do século XIX, o economista francês Jean Baptiste Say já utilizava o vocábulo “empreendedor” para definir um indivíduo capaz de mover recursos econômicos de áreas com baixa lucratividade para áreas com maior lucratividade e retorno.

Schumpeter em 1950 definia o empreendedor como agente de mudanças, era aquele indivíduo que desenvolvia novas tecnologias ou aprimorava tecnologias mais antigas, provocando mudanças na economia.

Os empreendedores são aqueles que aproveitam as oportunidades para criar as mudanças, não se limitando aos seus próprios talentos pessoais e intelectuais para levar a cabo o ato de empreender, mas mobilizar recursos externos, valorizando a interdisciplinaridade do conhecimento e da experiência, para alcançar seus objetivos. (DRUCKER, 1980, p.11).

A questão de número oito quer saber se **a empresa se relaciona com outras empresas de alta tecnologia ou outras empresas de tecnologia convencional? Como e por quê?**

Do universo pesquisado, apenas oito empresas disseram não ter relacionamento com empresas de alta tecnologia. As que afirmaram possuir relacionamento disseram que isto ocorre de diversas formas: apenas como cliente/fornecedor, parcerias, troca de conhecimentos, ampliação da rede de contatos, projetos em comum.

Assim, como já dito anteriormente, a pesquisa e o desenvolvimento no Brasil estão muito aquém das necessidades do país. As razões para tal quadro podem estar na gênese do modelo de desenvolvimento industrial. A indústria nasceu da cópia e nela permanece, salvo raras exceções; o desenvolvimento foi lento, incipiente e inconsistente.

O sistema de ciência, tecnologia e inovação, o conjunto de políticas e as ações do governo ainda são insuficientes para estimular as empresas a incorporar atividades de pesquisa, desenvolvimento e inovação.

Aumentar as áreas de conhecimento com ênfase nas pesquisas de fronteira evidencia a liberdade tecnológica do País e a importância da ciência, tecnologia e inovação para o desenvolvimento econômico e social, além de evidenciar e estimular fortemente o papel do engenheiro na sociedade.

A questão de número nove é **se a empresa se relaciona com universidades e/ou institutos de pesquisa? Como e por quê? O que possibilita ou facilita o relacionamento de uma empresa com universidades e/ ou institutos de pesquisa?**

A Figura 31 apresenta o percentual de relacionamento com universidades e /ou institutos de pesquisa.



Figura 31 – Parceria com universidade e /ou instituo de pesquisa

Os 40% que responderam manter relacionamento dão importância a: busca de parcerias, uso de laboratório, desenvolvimento de competências, transferência de tecnologias, estrutura compartilhada, sócios que são professores (*mentes pensantes*), pesquisas conjuntas, desenvolvimento de produtos e processos e serviços agregando valor à empresa destinados a elevar a confiabilidade do produto no mercado e aperfeiçoar produtos inovadores.

Eis alguns tópicos que traduzem o pensamento de alguns empresários sobre universidades e institutos de pesquisa:

- “a parceria promove formação de massa crítica, incentiva a pesquisa e desenvolvimento de novas tecnologias, além de capacitar prováveis funcionários futuros”, aperfeiçoamento e implantação de tecnologia; “é um recurso essencial na busca e desenvolvimento de competências para os projetos”.
- “Trata-se um depósito do conhecimento científico e formação dos profissionais que integram nossa equipe. Fazemos convênios e contratos de mútua cooperação e direitos de propriedade industrial para desenvolvimento de projetos em escala de bancada e escalonamento, sempre com atuação direta e coordenada por nossa equipe. Não desenvolvemos projetos que dependam da

*dinâmica exclusiva da universidade. Não desenvolvemos projetos por meio de relações diretas com um pesquisador isolado, mas sim com o devido processo legal junto a Instituição”.*

As empresas que disseram não se relacionar com universidades e/ou institutos de pesquisa afirmaram que a responsabilidade pela falta de interação é da universidade, ou por não se interessar por empresas pequenas ou por não compreender como funcionam as coisas na vida real.

Brito Cruz (2000) destaca que, no Brasil, há uma tendência de atribuir à universidade a responsabilidade pela inovação tecnológica, e destaca que, muito ao contrário do que se imagina, a inovação tecnológica é criada muito mais na empresa do que na universidade. Não se pode perder de vista que a missão da universidade é educar profissionais e gerar conhecimentos fundamentais.

A maior dificuldade na interação universidade-empresa é a de compartilhar ao invés de deixar a responsabilidade com apenas um dos atores.

Sábato e Botana (1968) fazem uma reflexão sobre os caminhos a serem trilhados para a interação universidade, empresa e governo, mantendo a ciência e a tecnologia como norteadores do crescimento e desenvolvimento econômico e social. E para superar as dificuldades existentes os autores propõem:

- uma infraestrutura técnico-científica sólida capaz de absorver as tecnologias importadas de que o país precisa; a atividade de pesquisa seria o meio pelo qual a infraestrutura poderia ser mantida e desenvolvida;
- cada país precisa fazer a prospecção de sua vocação tecnológica; o uso inteligente dos recursos naturais, das matérias-primas, da mão de obra e do capital requer pesquisas específicas;
- quanto maior o potencial técnico-científico maiores serão as transformações das economias latino-americanas para satisfazer a necessidade de industrialização e exportação de produtos manufaturados e;
- a ciência e a tecnologia são catalisadores da mudança social pois podem produzir inovações que irão afetar a economia de um país.

Os autores consideram que se o desenvolvimento de ciência e tecnologia ficasse única e exclusivamente restrito às empresas o setor sofreria com muitas dificuldades,

tais como a falta de uma infraestrutura para dar suporte ao mercado interno reduzindo as despesas na captação para investir em tecnologias de alto valor agregado, que desenvolveriam um ambiente de C&T propício à criação de novos produtos/serviços; e a falta do “espírito empreendedor” de boa parte dos empresários brasileiros, que pouco sabem aproveitar as oportunidades de investir na universidade, investimentos estes que algumas vezes são catalisados pelo próprio Estado.

O que se pode concluir é que para desenvolver um ambiente de pesquisa e desenvolvimento, ciência, tecnologia e inovação é necessário um Sistema Nacional de Inovação robusto para, assim, as ações entre os três atores concretizarem de maneira coordenada e efetiva.

**O que possibilita ou facilita o relacionamento de uma empresa com universidades e/ou instituo de pesquisa?**

As empresas que não mantêm contato com as universidades e/ou institutos de pesquisas citam diversos problemas de relacionamento, tudo resumido como mostra o Quadro 16.

Quadro 16 – Problemas de relacionamento apontado pelos empresários.

<b>Motivos</b>
Relacionamento com a universidade é difícil e muito lento.
Não existe algo que possibilite esta interação.
Deveria ter nas universidades um setor para auxiliar a interação.
A universidade deve abrir as portas de forma efetiva.
A universidade deve sair de seus muros.
A universidade deve rever as suas condições de apenas educadora e achar soluções.
Maior empreendedorismo na universidade.
Menor preocupação com publicações acadêmicas.
Mudar o foco formando recursos capazes de aplicar o conhecimento na inovação.
Seriedade no desenvolvimento de projetos, cumprimento de contrato e compromisso com resultados eficazes.
Foco no mercado, respeito aos direitos de propriedade industrial.
Eliminação de processo político acadêmico das relações contratuais.

Estas respostas, que representam a maioria das empresas entrevistadas, mostram um quadro sombrio da visão distorcida dos empresários em relação à universidade. É extremamente grave quando representa a visão de empresas supostamente de alta tecnologia. Insinua a suspeita de que se trata de desqualificação profissional pela má formação ou obsolescência.

A este quadro contrapõe-se um perfil de empresas que fazem as seguintes considerações: *“ambas as partes, empresa e universidade, devem ter mente aberta, reconhecendo a excelência particular de cada um. A universidade deve tentar ter um foco mais prático no projeto, enquanto a empresa precisa reconhecer a pesquisa e que os resultados devem ser relevantes em amplo espectro”*.

Ao apontar as dificuldades alguns entrevistados assinalaram também sugestões que poderiam facilitar ou minimizar estes entraves. O Quadro 17 apresenta as ideias dos entrevistados.

Quadro 17- Sugestões

Sugestões
Há empresas que funcionam dentro do campus – há a contribuição direta destes recursos humanos, ideias e informações.
Proximidade e relacionamento com institutos de pesquisa. Até a localização física influencia.
A universidade tem um volume de informações armazenadas que pode contribuir no desenvolvimento de uma nova tecnologia.
O contato com empresa aproxima a universidade do mundo real, problemas concretos.
O contato universidade empresa é favorecido por oportunidades e necessidades.
Respeito e reconhecimento do papel de cada ator. Universidade voltar o foco para um projeto especial e a empresa reconhecer a pesquisa como relevante.
A titulação dos sócios – agente na empresa com pós-graduação facilitando a relação.
Incentivos da CAPES ou outros órgãos de fomento para conteúdos tecnológicos e não apenas científicos. Programas de subvenção via BNDES, FINEP.
Buscar temas de interesse comum a instituição de ensino e a empresa.
O grau de inovação da empresa.
Incentivo aos professores, facilitação legal na comercialização e recebimentos de benefícios. Bolsas

de produtividade tecnológicas mais significativas.
Modificação na incidência de impostos para pequenas e micro empresas.
Programas para melhorar a mentalidade de professores e a experiência empresarial dos mesmos, reduzir burocracia.
Criar uma área na universidade para auxiliar o processo de troca de informação e relacionamento. Ir com informações até as empresas.
Aumentar a rede de apoios
Disponibilizar informações via internet informações e exemplos bem sucedidos
Incentivar alunos com vocação para empreendedorismo e/ou bons relacionamentos com empresa.
Maior formação de doutores de qualidade.
Empresa ter departamentos ou profissionais que trabalhem com P&D.
Bom amparo jurídico.

Para Motta (1999), a dinâmica da inovação ocorre de maneira sistêmica e o processo é mais dependente dos processos de aprendizagem do conhecimento do que da disponibilidade de recursos. Assim, a inovação está vinculada aos processos de interação entre os agentes que geram, reproduzem e retroalimentam processos de aprendizagem, convertendo esses processos em inovação.

Considerando que a empresa possui condições de materializar a acumulação de conhecimento tecnológico, é necessário considerar as condições da infraestrutura ao seu redor, pois infraestrutura é um elemento fundamental no processo de criação e difusão da inovação.

Para Markovith (1983), os atores do processo de inovação devem procurar a sinergia entre eles, permitindo assim, buscar interesses comuns. Para a empresa, o resultado da interação está relacionado com o acesso à mão de obra especializada, menor custo de investimento, maior competitividade e formação de profissionais. Para a universidade, o resultado é a atualização do corpo docente diante do desenvolvimento de mercado, formação de profissionais conscientes da realidade dos mercados. É um desafio para os dois atores. Assim, o processo de interação deveria surgir como complemento ao desenvolvimento de cada um dos atores, da pesquisa, da ciência, da tecnologia, da economia e da sociedade como um todo.

Conforme Stal e Fujino (2005), o cenário da política brasileira em ciência e tecnologia faz com que a participação das universidades na geração de novos empreendimentos no Brasil seja ainda muito baixa. A política tem como prioridade melhorar a participação nas publicações científicas internacionais e formar mestres e doutores. A cultura para solicitação de patente é quase nula.

Como já citado, a Lei da Inovação nº 10.793 foi elaborada para criar um ambiente propício e estratégico para estimular a participação dos institutos de pesquisa e/ou universidades em parceria com as empresas, incentivando a pesquisa e desenvolvimento e a inovação na empresa. A lei também autoriza a incubação das empresas nos espaços públicos, partilhando a infraestrutura, equipamentos e recursos humanos públicos e privados para o desenvolvimento tecnológico e inovador em geração de processos, produtos e serviços capaz de inserir o país na competitividade mundial.

A iniciativa governamental para apoiar a criação de empresas nascidas da colaboração universidade/indústria tem se multiplicado. Essas empresas recebem a denominação de *spin-offs*: são pequenas empresas de bases tecnológicas que têm o pesquisador ou professores universitários do setor público como criador da empresa, cuja atividade principal é o resultado de pesquisas que determina as licenças de exploração tecnológica geradas no setor público. (OCDE, GUSMÃO, 2002)

Para Markman *et al.* (2005), os pesquisadores, os escritórios universitários e as empresas envolvidas no processo de licenciamento são fatores que influenciam tanto positiva quanto negativamente na transferência de tecnologia. O número de *spin-offs* está relacionado à estrutura e à cultura e ao sistema de incentivo à inovação. Variáveis como qualidade da descoberta científica, recompensas para os pesquisadores, envolvimento da universidade com suas *spin-offs* e a eminência acadêmica explicam também porque algumas universidades geram mais *spin-offs* que outras. (HORNG *et al.*, 2005; MARKMAN *et al.*, 2005).

É importante considerar que, ao contrário do que pensam certos empresários, o conhecimento é um bem público e deve ser disseminado e utilizado pela sociedade para promover uma melhor qualidade de vida e um desenvolvimento econômico e social, pensando cada vez mais na sustentabilidade do país.

## **5. CONCLUSÕES**

Não é de hoje que a ciência e a tecnologia são reconhecidas como ferramentas de fundamental importância para a resolução de muitos dos problemas apresentados pelas nações. Os processos científicos são essenciais para a solução não só dos problemas técnicos mas também contribuem para soluções de problemas políticos introduzindo uma nova forma de ver o mundo.

A ciência busca explorar fronteiras desconhecidas através da curiosidade, disciplina e criatividade para preencher o espaço aberto e as necessidades da sociedade.

No Brasil o acúmulo de desafios e a carência de recursos em todos os sentidos tornam essa tarefa ainda mais difícil.

As respostas apresentadas pelos pesquisadores e empresários comprovam a premissa da existência de um distanciamento entre as pesquisas desenvolvidas nas universidades e centros de pesquisa e a aplicação destas pelas empresas, traduzindo-se em um baixo grau de inovação nos produtos ou serviços prestados. Esta lacuna acaba tendo como consequência o baixo número de patentes concedidas.

Ficou nítida a necessidade de aproximação e diálogo entre os empreendedores e pesquisadores, no sentido de superação das diversas dificuldades apontadas por ambos os lados. Nesta relação, faz-se importante o respeito e reconhecimento do papel que cada lado da questão deve desempenhar. Embora sejam diferentes os objetivos há pontos de convergência, quer na agregação de valor às mercadorias e serviços, quer na continuidade do desenvolvimento científico e tecnológico ou, ainda, nos reflexos positivos que esta parceria pode trazer para a economia nacional e para o bem-estar dos cidadãos.

Na relação desejável entre as universidades, os centros de pesquisa e as empresas é necessário respeitar a autonomia e a área de atuação de cada ator, pois “as relações entre universidades e empresas são as mais difíceis de se estabelecerem porque envolvem organizações de natureza e missões distintas”. Em uma relação saudável, os pesquisadores públicos podem aprender com os desafios reais trazidos pela indústria e compartilhar estes aprendizados com alunos e grupos de pesquisa, podem aumentar os recursos para a pesquisa e prospectar inovações, porém com o cuidado de evitar a subserviência às necessidades apenas da empresa privada e do mercado. As empresas lucram com as inovações e melhorias nos processos, produtos e serviços, tornando-se mais competitivas, com parceiros preparados para dar respostas aos contínuos desafios tecnológicos exigidos pela sociedade moderna.

Há dificuldades históricas e culturais que criaram uma atmosfera de desânimo e pessimismo com relação a esta parceria. Aponta-se, geralmente, que a universidade é ineficaz e lenta, que os empresários preferem importar tecnologia a desenvolvê-la, não se interessam pela pesquisa, buscam lucro imediato, que os pesquisadores só se preocupam em publicar artigos científicos ou ainda que os contratos são tão

burocráticos que inviabilizam as parcerias. Esta mentalidade e os procedimentos atuais podem ser transformados, desde que haja um desejo real de mudança, manifestação clara nas vozes dos pesquisadores. É necessário, para a alteração adequada deste quadro, iniciar os diálogos e debates abertos e sinceros, com objetivos claros (sem vaidades), que satisfaçam tanto o desenvolvimento científico e tecnológico, como o industrial.

Para a consolidação de um sistema de inovação maduro, além da atuação dos pesquisadores e empresários, é de fundamental importância um terceiro ator, o governo, “não apenas aumentando os recursos destinados a P&D nas universidades e nos institutos de pesquisa, mas também relacionando esses investimentos com um maior desenvolvimento industrial”.

O poder público deve ter clara a relevância da inovação para a economia nacional e para o desenvolvimento social. Sua atuação deve orientar-se no sentido de desenvolver políticas públicas e orientações legais que incentivem a inovação, valorizem os pesquisadores e a educação e facilitem a interação entre o setor produtivo e o ambiente de pesquisa e desenvolvimento tecnológico. Ações práticas tais como a Lei da inovação, a desburocratização dos contratos e dos processos de compra e importações, reduções fiscais, controle das taxas de juros e de câmbio, aumento de investimento em laboratórios e infraestrutura, aumento das verbas para os órgãos de fomento científico, melhoria no valor das bolsas de pesquisa são iniciativas louváveis. Além dos itens citados, vários pesquisadores apontaram ainda a importância de haver políticas claras a médio e longo prazo, com continuidade, bem como a necessidade de ampliar programas de fomento para pesquisadores mais jovens, iniciantes. Apontaram também a necessidade de se adotar critérios de excelência acadêmica para a escolha em cargos de direção em órgão de fomento e a eliminação do corporativismo ou de escolhas apenas com critério político nestas instituições.

Ainda relacionado com o poder público, mas também com os professores e pesquisadores, ficou claro que há carência de recursos humanos qualificados e preparados para enfrentar os desafios científicos tecnológicos e de inovação. Neste ponto, torna-se de vital importância voltar a atenção para a questão da educação. Vários países superaram suas deficiências com investimentos maciços no ensino e

educação. O diagnóstico da situação brasileira deixa claro: o país, por décadas, falhou neste aspecto. O descaso com o ensino, em todos os níveis, degradou a formação dos estudantes, desvalorizou o papel do professor e da escola pública nos níveis fundamental e médio. O ensino superior perdeu em qualidade, com orientação voltada para uma formação tecnocrata e de reprodução de conhecimentos e procedimentos. Neste contexto, é importante ressaltar que os engenheiros/pesquisadores em particular, têm um papel fundamental na intermediação dos processos de inovação.

O engenheiro deve ter, na sua formação, uma cultura que valorize a ciência e a tecnologia, que o prepare para a resolução não apenas de problemas técnicos, mas também de problemas e desafios econômicos e sociais. Para isso, o ensino não deve ver o conhecimento como um mero produto, deve incitar à dúvida, ao pensamento divergente, à cidadania. Torna-se urgente, portanto, desencadear o processo de recuperação do sistema de ensino, em todos os níveis, e em particular no ensino superior. Novas alternativas e propostas curriculares devem ser pensadas, refletindo sempre a formação e a aplicação concreta do saber. Na nova concepção de educação torna-se imprescindível desenvolver habilidades, conhecimentos, atitudes e valores e também a capacidade de análise, do senso crítico, da preparação para ações multi, inter e transdisciplinares, com ações e pensamentos sinérgicos com outras áreas do conhecimento em que se introduzam preocupações éticas, políticas e sociais, enfim, uma educação voltada para a cidadania. Um novo modelo de educação, livre de amarras internas e de restrições externas.

Com uma realidade diferente de outros países, o processo de industrialização nacional aconteceu com a importação de indústrias. O modelo de crescimento econômico do Brasil não é sustentável, pois tem sido alavancado, principalmente por produtos primários, extrativos e agropecuários. O perigo desse tipo de crescimento é que ele depende de outros países com taxa de crescimento muito mais acelerado, como a China, um consumidor e comprador voraz e, por isso, mantém elevado o preço de “commodities”. Assim, qualquer mudança na China pode estagnar o crescimento do Brasil. O superávit primário que o país tem apresentado ano a ano encobre um déficit do comércio exterior, em produtos de maior valor agregado. Para isso, é necessário exportar cada vez mais “commodities”. Para manter o superávit.

É necessário investir fortemente na indústria de transformação nacional com realce na necessidade de acelerar a agregação de inovações tecnológicas nas manufaturas que atendam às exigências do mercado global. Isso, certamente, implicará na necessidade de recursos humanos qualificados e de investimentos maciços no desenvolvimento de tecnologia nacional para que a economia brasileira seja assentada em centenas de milhares de micro e pequenas empresas de alta tecnologia.

O país precisa encampar o progresso da ciência e da tecnologia, deve haver um compromisso com uma articulação interna da universidade e desta com a produção social não apenas no discurso, mas nas atitudes e ações assertivas e transparentes para consolidar a relação governo – universidade – empresa.

A pesquisa científica deve fazer parte da cultura, condição desejável para gerar conhecimento científico. Sobretudo, é necessário aprender a utilizar o conhecimento, caso contrário o desejo de modernização e de aumento da competitividade da nação ficarão simplesmente na retórica. Pesquisa e educação são necessárias e por isso devem ser tratadas com atenção.

Essa oportunidade não significa fazer algo novo apenas por ser novo. É o compromisso de preservar a ideia de liberdade para a exploração de novos caminhos em todas as atividades acadêmicas, em todos os setores da economia e da sociedade, é o compromisso não só de suprir as necessidades materiais da sociedade, mas também de propiciar a evolução da humanidade. Significa explorar novas possibilidades de educação, de pesquisa, de novos avanços científicos e tecnológicos. É demonstrar à sociedade que o conhecimento, a ciência e a tecnologia não devem estar vinculados apenas à demanda de mercado, ao lucro, mas, acima de tudo, à evolução do conhecimento, da ciência e da tecnologia e também revelar a evolução humana, compreender os mistérios da natureza (físico – química) e a sociedade como um todo.

Neste ponto vale considerar o importante papel da formação do cidadão. No mundo atual é cada vez mais difícil identificar a informação mais relevante, por ser cada vez maior o acesso ao conhecimento.

Cresce a importância da formação do homem que poderá ser fomentada com exemplos diários entre colegas e professores, durante alguns anos, além de inclusão na

grade curricular, de disciplinas de áreas fundamentais do conhecimento humano como filosofia, estudos sociais e história.

Também, deve-se atentar para o imobilismo. Muitas pessoas retiram-se para um “bunker” virtual, pesquisam, conversam e protestam em rede. Travam um diálogo entre pessoas que pensam da mesma maneira, na verdade um monólogo em que se ouvem apenas vozes com a mesma entonação.

Há que se promover debates entre ideias diferentes para estimular a capacidade de análise crítica.

Propostas para viabilizar a construção de uma ponte.

### **Ações Governamentais**

- Aumentar os recursos para a educação, a pesquisa e o desenvolvimento tecnológico. Para utilizar bem os recursos, criar mais linhas específicas de investimentos que visem aumentar a inovação com prioridade para projetos que aproximem os pesquisadores públicos e as empresas;
- Valorizar, por meio dos órgãos avaliadores e de fomento, os itens de pesquisa e consultoria que se relacionem com os processos de inovação, patenteamento, formação de recursos humanos ou melhoria na qualidade de produtos, processos e serviços nas empresas nacionais;
- Criar modelos contratuais que reduzam a burocracia nas parcerias entre instituições de pesquisa e empresas que envolvam pesquisas com o objetivo de melhorar a qualidade e introduzir inovações;
- Desenvolver políticas e normas que incentivem o diálogo e a aproximação entre as empresas e pesquisadores, com incentivos e apoio a ambos os atores, valorizando os pesquisadores e dando incentivos e subsídios às empresas;
- A política científica deve estar relacionada com a política do governo na utilização do conhecimento para o desenvolvimento do país, fazendo escolha adequada das áreas de pesquisa que deve atingir o objetivo econômico e social desejado;

- A política para o desenvolvimento científico deve ter como objetivo apoiar a ciência e a formação de recursos humanos que se preocupem com a pesquisa básica, garantindo uma autonomia fundamental para o avanço do conhecimento;
- Contribuir com a comunicação, criando páginas na internet que tragam informações, contatos e experiências úteis com a finalidade de promover aproximações e parcerias científico-tecnológicas. Uma vez criadas tais páginas é importante e indispensável fazer a divulgação do seu conteúdo, especialmente quanto às ações propostas;
- Revisar a metodologia e os conteúdos em todos os níveis da educação, com a meta clara de melhorar a qualidade do ensino, incentivar o senso crítico e preparar os alunos para ações multi, inter e transdisciplinares.

### **Ações das Universidades e dos Pesquisadores**

- É necessário apoiar os pesquisadores no sentido de reduzir a burocracia, dosar a carga de horas/aula com a atividade de pesquisa e destacar funcionários que colaborem no gerenciamento de projetos e prestações de contas, no apoio administrativo e jurídico;
- Com relação à intermediação entre pesquisadores e empresários, ficou nítida a necessidade de um órgão ou pelo menos de um agente responsável, na instituição de pesquisa, que possa dialogar e trocar informações de forma a facilitar a realização de projetos e ações partilhadas;
- Atividades em grupos ou entre grupos de pesquisa de diferentes áreas são mais produtivas que ações isoladas e devem ser incentivadas;
- Promover atualização e qualificação constante dos professores e das metodologias de ensino, com introdução de aspectos éticos e desenvolvimento do senso crítico nos alunos, com vista à formação integral, com responsabilidade profissional, humana e social;
- Considerando as reclamações de alguns entrevistados foi possível identificar que algumas universidades têm seu NIT – Núcleo de Inovação Tecnológica –

apresentando funcionamento inadequado, necessitando de revisão do modo de atuação para realmente cumprir seu objetivo;

- Incentivar grupos de excelência em pesquisa em todo o território nacional, envolvendo alunos, técnicos, tecnólogos, especialistas, mestres, doutores e pesquisadores.

### **Ações das Empresas**

- Criar uma cultura de inovação e investir em P&D parece ser uma condição de sobrevivência futura. Podem ser feitos investimentos em recursos humanos dos colaboradores, com a criação de um setor de pesquisa e desenvolvimento, ou ainda, através de acordos e projetos com universidades e centros de pesquisa;
- De forma semelhante à sugestão feita para a universidade, seria interessante haver um elo da empresa com as instituições de ensino que poderia ser um órgão, ou um engenheiro responsável, apto a identificar os problemas e desafios da empresa e procurar soluções junto aos pesquisadores.

### **Sugestões para trabalho futuro.**

Considerando a abrangência, as dimensões do estudo, as conclusões e as proposições apresentadas, permite-se levantar algumas recomendações para aprofundamentos e reflexões nos temas envolvidos.

- Estudo aprofundado do processo de educação para pesquisa abrangendo todos os níveis educacionais.
- Identificar limitadores e facilitadores no processo de obtenção nas agências de fomento;
- Estudo comparativo entre Brasil e países dos blocos econômicos emergentes na questão de investimento e integração dos atores envolvidos em ciências, tecnologia e empreendedorismo;
- Investigar a relação entre a deficiência educacional e os resultados de pesquisa.
- Investigar os fatores de sucesso de empresas com número significativo de patentes registradas

- Pesquisa comparativa dos Núcleos de Inovação Tecnológica instalados nas universidades públicas paulistas.

## REFERÊNCIAS

ABDI - Agência Brasileira de Desenvolvimento Industrial -  
<http://www.abdi.com.br/Paginas/Default.aspx>. Acesso em 12/09/2010

ALBUQUERQUE, E. Notas sobre os determinantes tecnológicos do catching up: uma introdução à discussão sobre o papel dos sistemas nacionais de inovação na periferia. **Estudos Econômicos**, v. 27, n. 2., 1997.

\_\_\_\_\_. "**Patentes e atividades inovativas: uma avaliação preliminar do caso brasileiro**". In: E. Viotti e M. M. Macedo (orgs.), *Indicadores de ciência, tecnologia e inovação no Brasil*. Campinas: Unicamp., 2003.

ALVES, Rubem. **A leitura dos jornais nos torna estúpidos?** Folha de São Paulo, 02 set.2001. Opinião, A3, p. 3

ANPEI. **O Jornal da Inovação.** São Paulo, 2010, n. 4, ago./set. 2010.

ANPROTEC, SEBRAE. **Glossário dinâmico de termos na área de tecnópoles, parques tecnológicos e incubadores de empresas.** Brasília: ANPROTEC, 2002.

AMADO, J. da S. A técnica de análise de conteúdo. **Revista Referência**, Curitiba - PR n. 5, nov. 2000.

ANTONIO, S. **Educação e Transdisciplinaridade: crise e reencantamento da aprendizagem.** Rio de Janeiro: Lucena, 2002. (Coleção Educação & Transdisciplinaridade, vol. 1)

ARAÚJO Jr., HAGUENAUER, L.MACHADO, J.M. Proteção, competitividade e desempenho exportador da economia brasileiros nos anos 80. **Pensamento Iberoamericano**, número 17, 1990.

ARNOLD, E.; KUHLMANN, S. **RCN in the norwegian research and innovation system: background report n. 12 in the evaluation of the Research Council of Norway.** Oslo: Royal Norwegian Ministry for Education, Research and Church Affairs, 2001.

ARBIX, G. Tecnologia e crescimento econômico. Mecanismos Sutis – Novos Estudos. **CEBRAP**, São Paulo, mar. 2007, p.37-46.

ARBIX, G., TOLEDO, D.; MIRANDA, Z.; CARLOTTO, M.; ABDAL, A.; OLIVEIRA, M.C. **MOBIT - Projeto Metodologia para Conceber e Executar Plano de Mobilização Brasileira pela Inovação Tecnológica.** ABDI/CEBRAP, São Paulo:, 2010.

AROCENA, R.; SUTZ, J. **La universidad latinoamericana del futuro: tendencias e cenários alternativos.** México: Coleccion UDUAL 11, 2001.

ASSUMPÇÃO, E. “Universidades Brasileiras e Patentes: Utilização do Sistema nos Anos 90”. **Diretoria de Articulação – Dart, Centro, Documentação e Informação Tecnológica – Cedin, Divisão de Estudos e Programas - Diespro**, INPI, Rio de Janeiro, 2000.

AZEVEDO, F. Introdução. In: \_\_\_\_\_. **As Ciências no Brasil**. v. 1. São Paulo: Melhoramentos, 1955.

BAER, W. **Industrialization and Economic Development in Brazil**. Homewood: Irwin, 1965.

BANCO MUNDIAL. Banco de dados dos Indicadores do Desenvolvimento Mundial, jul. 2006. Disponível em:<[http://www.bancomundial.org.br/index.php/content/view\\_document/2349.html](http://www.bancomundial.org.br/index.php/content/view_document/2349.html)> Acesso em: 04 out. 2006.

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

BARDIN, Laurence. **Análise de conteúdo**. Tradução Luís Antero Reto e Augusto Pinheiro. Lisboa: Edição 70, 2002.

BAUMGARTEN, M. **Ciência, tecnologia e desenvolvimento – redes e inovação. Parcerias Estratégias** – CGEE – ISS – 1413-9375. Brasília, DF, n. 26, jun. 2008, p. 102-124.

BARROSO, H.L.; FERNANDES, I.R. **Mantenedoras educacionais privadas: Histórico, organização e situação jurídica**. Observatório Universitário, Documento de Trabalho nº. 67, Rio de Janeiro, 2007.

BAZZO, W. A. **Ciência, tecnologia e sociedade: e o contexto da educação tecnológica**. Florianópolis: Editora da UFSC, 1998.

BERNAL, J. D. Science in History: The Emergence of Science. Cambridge, **The MIT Press**, vol. 1, 1971.

BERMUDEZ, J. C. M. A educação tecnológica precisa de uma política. In: I.V. LINSINGEN et al. [Orgs.]. **Formação do engenheiro**: desafios da atuação docente, tendências curriculares e questões da educação tecnológica. Florianópolis: UFSC, 1999, p. 67-76.

BIBLIARDI, B.; DORMIO, A. I.; NOSELLA, A.; PETRINI, G. Assessing science park's performances: directions from selected Italian case studie. Italy Technovation XX, 2005, p.1-17.

BOFF, L. **Depois de 500 anos: que Brasil queremos**. Petrópolis, Rio de Janeiro: Vozes, 2000.

BRESSER-PEREIRA, Luiz Carlos. **Desenvolvimento e crise no Brasil 1930-1983**. São Paulo: Brasiliense S.A. 1985.

BRISOLLA, S., CORDER, S., GOMES, E., MELLO, D. As relações universidade-empresa-governo: Um estudo sobre a Universidade Estadual de Campinas (Unicamp). **Educação & Sociedade**, ano XVIII, nº 61, dezembro/97

BOLTON, W. **The university handbook on interprise development**. Paris: Columbus, Handbooks, 1997.

BRESCIANINI, E., CARVALHO, H.G., LIMA, A. A universidade e a indústria parcerias em busca da qualidade. In. **2º Congresso Internacional de Educação Tecnológica**, 1994, Curitiba. Anais Curitiba: 1994.

BRITO CRUZ, C.H. **Ciência, Tecnologia e Inovação no Brasil: desafios para o período 2011 a 2015**. Artigo publicado em Interesse Nacional, Junho 2010.

BRITO CRUZ, C. H. Incentivo a pesquisas em São Paulo. **Jornal da Unicamp**. Campinas, 18 out. 2007. Disponível em:  
<<http://www.unicamp.br/unicamp/divulgacao/2007/10/19/brito-cruz-fala-sobre-incentivo-a-pesquisas-em-sao-paulo>> Acesso em: 25 jun. 2008.

\_\_\_\_\_. A universidade brasileira no século 21. **Folha de São Paulo**, São Paulo, 19 abr. 2002. Tendências / Debates.

\_\_\_\_\_. A Universidade, a Empresa e a Pesquisa que o País precisa. **Revista Humanidades**, 45, UnB, 1999. Disponível em: <<http://www.Brito\C&T\univ-empr-pesq-II.doc>> Acesso em: 07 jun. 2000.

BUARQUE, C. **Universidade numa Encruzilhada**. Trabalho apresentado na Conferência Mundial de Educação Superior, Paris, UNESCO, 23-25 jun. 2003.

CAPES. Disponível em: <<http://www.capes.gov.br/servicos/informacao>. Acesso em: 15 set. 2006

CAMPOS, F.L.S. **Sistema nacional de inovação, produtos e dinâmica tecnológica: uma abordagem neo-schumpeteriana**. 4o CBGDP - Gramado, RS, Brasil, 6 a 8 de outubro de 2003.

CAON, J. L. Da existência analfabética à existência alfabetizada. Porto Alegre, Rio Grande do Sul **Revista do GEEMPA**, v. 6, out. 1998, p. 37-70.

CARDOSO, I. A. R. Imagens da Universidade e os Conflitos em Torno de seu Modo de Ser, **Revista da USP, Dossiê Universidade Empresa**, 25, 1995.

CARDOSO, C. F. S. O Trabalho na América Latina Colonial. Série Princípios. 3ª edição São Paulo: Ática, 1995.

CARON, A. **Estratégia de cooperação empresarial internacional**. Curitiba, 1997. Dissertação (Mestrado). Setor de Ciências Sociais Aplicadas da Universidade Federal do Paraná

CARONE, E. **A República Velha: instituições e classes sociais**. 4 ed. Difel, São Paulo, 1978.

CASSIOLATO, J. E.; GADELHA, C. G.; ALBUQUERQUE, E.; BRITTO, J. A. **relação universidade e instituições de pesquisa com o setor industrial: uma análise de seus condicionantes.** Rio de Janeiro: IE/UFRJ, 1996.

CASTELLS, M. **A Era da Informação: economia, sociedade e cultura.** v. 3. São Paulo: Paz e Terra, 1999.

CASTRO, A.B. A reestruturação industrial brasileira nos anos 90: uma interpretação. **Revista de Economia Política**, v.21. n.º.3 (83), julho/setembro, 2001

CASTRO, A.C.; LICHA, A.; PINTO Jr, H.C.; SABOIA, J. (org.) **Brasil em desenvolvimento v.1: economia, tecnologia e competitividade.** Rio de Janeiro. Civilização Brasileira, 2005.

CAVALCANTE, J. F. Educação Superior: conceitos, definições e classificações. Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais – Inep- Brasília, DF, 2000.

CAVALHEIRO, E.A. A nova convergência da ciência e da tecnologia. **Parcerias Estratégias – CGEE.** Brasília, DF, n. 26, jun. 2008, p. 24-32.

CGEE – Centro de Gestão e Estudos Estratégicos – Ciência, Tecnologia e Inovação – Brasília. Ago. 2002.

COELHO, N. N. **Ótica da Complexidade** – a articulação dos saberes. Disponível em: <<http://www.geocities.com/pluriversu/nelly.htm>> Acesso em: 05/05/ 2003.

COLOMBO, C. R.; BAZZO, W. A. Educação tecnológica contextualizada, ferramenta essencial para o desenvolvimento social brasileiro. **Revista Ensino de Engenharia da ABENGE.** v.20, n.º1, agosto de 2001

COLOMBO, C. R.. **Princípios Teórico-Práticos para Formação de Engenheiros Civis: Em Perspectiva de uma Construção Civil Voltada ao Desenvolvimento Sustentável.** Tese de Doutorado em Engenharia de Produção da Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis – 2004.

CONSELHO NACIONAL DE DESENVOLVIMENTO CIENTÍFICO E TECNOLÓGICO – **Diretório dos Grupos de Pesquisa no Brasil** – 2000 a 2002 Censos 2004, 2003 a 2004 Censos 2006 e 2005 a 2008 Censos 2008 CNPq.

COURSON, J. de. Espaço Urbano e Parques Tecnológicos Europeus. In: **Parques tecnológicos e meio urbano: artigos e debates**. Brasília: ANPROTEC, GTU Internacional, 1997. p. 77-84.

CRESTANA, S. Pesquisas – mais investimentos, mais pesquisas. **Revista Rural**, rev. 119, jan. 2008. Disponível em:<[http://www.revistarural.com.br/edicoes/2008/Artigos/rev119\\_pesquisa.htm](http://www.revistarural.com.br/edicoes/2008/Artigos/rev119_pesquisa.htm)> Acesso em: 04 de agosto de 2009.

CUNHA, M. I. **A aula universitária: inovação e pesquisa**. In: LEITE, Denise; MOROSINI, Marília (Org.). Universidade futurante – produção de ensino e inovação. Campinas: Papirus, 1997. (Coleção Magistério: Formação e Trabalho Pedagógico).

DAGNINO, R.A relação universidade-empresa no Brasil e o argumento da “hélice tripla” **Revista Brasileira de Inovação** V. 2 N. 2, Julho / Dezembro 2003

DAMASCENO, M. N.. **A formação de novos pesquisadores: a investigação como uma construção coletiva a partir da relação teoria - prática**. In: CALAZANS, Julieta et al (Orgs.). Iniciação científica: construindo o pensamento crítico. São Paulo: Cortez, 1999

DANTES, M. A. M. D. Institutos de Pesquisa Científica no Brasil. In: **História das Ciências no Brasil**. São Paulo: EDUSP – E.P.U. – CNPq – 1979, 1980. p. 341-408.

DEAN, W. **A industrialização de São Paulo**. São Paulo: DIFEL, 1971.

DEDIJER, S. Undeveloped Science in Underdeveloped Countries. **Journal Minerva**, v. 2, n. 1, Springer Netherlands – September, 1963.

DEMO, P. Política Social do Conhecimento e Educação. **Ensaio: avaliação de políticas públicas**. Rio de Janeiro, EDUC, v. 8, n. 26, jan./mar, 2010.

\_\_\_\_\_. **Saber pensar**. São Paulo: Cortez, 2000.

\_\_\_\_\_. **Conhecimento Moderno**: sobre ética e intervenção do conhecimento. 3ª ed. Petrópolis, RJ: Vozes, 1999.

DELORS, J. Educação: um tesouro a descobrir. **Relatório para UNESCO da Comissão Internacional sobre Educação para o século XXI**. 2ª ed. São Paulo: Cortez; Brasília, DF: MEC / UNESCO, 1999.

DENISON, E. F. United States Economic Growth. **Journal of Business**, v. 35, n. 2, 1962.

DOSI, G. Technological paradigms and technological trajectories. **Science Policy Research Unity**, University of Sussex, Brighton, UK, North-Holland, 1982.

DOSI G et al. **Technical Change and Economic Theory**. Londres, Pinter. Nueva York, Columbia University Press, 1988.

DRUCKER, P. F. **Inovação e espírito empreendedor: prática e princípios**. São Paulo: Cenage Learning, 2001.

DURÃO, D.; MALTEZ, L.; VARELA, V. Government use of privately manager science park. In: **3º Internacional Conference on Technology Police Inovation**. Austin: Texas – USA – August, 30 – September, 02 – 1999. Disponível em: <[http://www3.taguspark.pt/taguspark/sociedade\\_gestora/publicacoes/artigos/artigo\\_10.htm](http://www3.taguspark.pt/taguspark/sociedade_gestora/publicacoes/artigos/artigo_10.htm)> Acesso em: 02 fev. 2006.

ERBER, F.S. O Padrão de Desenvolvimento Industrial e Tecnológico e o Futuro da Indústria Brasileira. UFRJ - **Revista de Economia Contemporânea** – V. 5 - Edição Especial Outubro de 2000

ETZKOWITZ, H., Enterprise from science the origins of science-based regional academic development. **Minerva**. v.31, n3, 1993

ETZKOWITZ, H. **The Triple Helix of University – Industry – Government: Implications for Policy and Evaluation**. Science Policy Institute: SISTER, 2002.

ETZKOWITZ, H.; LEYDESDORFF, L. **Universities in the Global Economy: A Triple Helix of University-Industry-Government Relations**. London: Cassell Academic. (eds.) (1997).

ETZKOWITZ, H., & L. LEYDESDORFF. **The Dynamics of Innovation: From National Systems and “Mode 2” to a Triple Helix of University-Industry-Government Relations**, *Research Policy*, 29(22), 2000.

ETZKOWITZ, H.; PETERS, L.S., **Profiting from knowledge: organizational innovations and the revolution of academics norms**, s.l., s.n., 1991

FÁVERO, M. L. **A Universidade no Brasil: das origens à Reforma Universitária de 1968**. *Educar*, Curitiba, n. 28, p. 17-36, 2006. Editora UFPR.

FELDMAN, M. **The geography of innovation**. Netherlands: Kluwer Academic Publishers, 1994.

FELDMAN, M.P.; FLORIDA, R. The geographical sources of innovation: technological infrastructure and product innovation in the United States. **Annals of the Association of American Geographers**, v. 84, nº2, 1994.

FERNANDES, F. **A questão da USP**. São Paulo: Brasiliense, 1984.

FERNANDES, A. C.; CÔRTEZ, M. R.; PINHO, M.S. Caracterização das Pequenas e Médias Empresas de Base Tecnológica em São Paulo: uma análise preliminar. **Economia e Sociedade**, by Campinas: IE-Unicamp, v.22, p. 151-173, 2004

FERREIRA, M.L.A. SOUZA, G.C., SPRITZER. **Desenvolvimento tecnológico, empreendedorismo e inovação nas empresas: desafios para inovação em engenharia**. *Revista Brasileira de Ensino e Tecnologia*. Vol.1, Número 1, janeiro / abril, 2008.

FERRI, M. G.; MOTOYAMA, S. **Histórias das Ciências no Brasil**. São Paulo: EDUSP – E.P.U. – CNPQ – 1979-1980.

FERRO, J.R.; TORKOMIAN, A.L.V. A criação de pequenas empresas de alta tecnologia. **Revista de Administração de Empresas**. Rio de Janeiro (28), 2.43-50. Abril/junho, 1988.

FREEMAN, C. **The economics of industrial innovation**. 2ª ed. London: Frances Pinter, 1982.

FREIRE, P.. **Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa**. 15. ed. São Paulo: Paz e Terra, 2000.

FURTADO, C.. **Pequena introdução ao desenvolvimento: enfoque interdisciplinar**. São Paulo:Ed. Nacional, 1980

FURTADO, C. **Formação Econômica do Brasil**. São Paulo: Companhia das Letras, 1991

GADOTTI, M. **História das idéias pedagógicas**. São Paulo: Ática, 1999.

GARCIA, R. C.. A Reorganização do Processo de Planejamento do Governo Federal: O PPA 2000-2003. **Texto para discussão n. 726**, 1999. Disponível em <<http://www.ipea.gov.br>> . Acesso em 13 julho 2006

GOMES, C. M., KRUGLIANSKAS, I. O processo de gestão de fontes externas de inovação em empresas industriais. **Anais do Seminário Latino-Iberoamericano de Gestión Tecnológica**, Salvador, BA, Brasil, novembro, 2005.

GIBBONS, M. et al. **The new production of knowledge**. London: Sage, 1994.

HIRATA, N.. **Demandas empresariais em políticas de ciência, tecnologia e inovação no Brasil a partir dos anos 1990**. Tese (Doutorado) - Universidade de São Paulo, São Paulo, 2006.

HOFF, D. N.; DEWES, H.; et al. O desafio da pesquisa e ensino interdisciplinares. **Revista Brasileira Pós-Graduação – R B P G**. Brasília, v. 4, n. 7, jul. 2007, p. 42-65.

HORNG, D. J., HSUEH, C. C. How to improve efficiency in transfer of scientific knowledge from university to firms: the case of universities in Taiwan. **The Journal of Academy of Business**, Cambridge, 7(2), set. 2005.

HORTALE, V.A., MORA, J.G.; **Tendências da reforma da educação superior na Europa no contexto do processo de Bolonha**. Educação e Sociedade, Campinas, v.25, n.88, 2004.

IBGE: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. [http:// www.ibge.gov.br](http://www.ibge.gov.br). Acesso em 15 de abril de 2010.

\_\_\_\_\_. IDS 2010: país evolui em indicadores de sustentabilidade, mas ainda há desigualdades socioeconômicas e impactos ao meio ambiente. Comunicação Social 01 de setembro de 2010.

INEP. Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira <http://www.inep.gov.br>. Acesso em 23 de maio de 2008.

INSTITUTO NACIONAL DE PROPRIEDADE INDUSTRIAL (INPI).2007

INSTITUTO EUVALDO LODI – IEL – Revista Integração, 2006.

JAPIASSU, H. **Interdisciplinaridade e patologia do saber**. Rio de Janeiro: Imago, 1976.

JENSEN, J.; MENEZES-FILHO, N. & SBRAGIA, R. Os determinantes dos gastos em P&D no Brasil: uma análise com dados em painel. **Estudos Econômicos**, 34(4): 2004.

JOHNSON, B.; LUNDEVALL, B.A.; **Promovendo sistemas de inovação como respostas à economia do aprendizado crescentemente globalizada**. In; LASTRES, José Eduardo, ARROIO, Ana (orgs). Conhecimento, sistemas de inovação e desenvolvimento. Rio de Janeiro: UFRJ: Contraponto, 2005.p.83-130.

KATAOKA, H. C. **Condicionantes e Mecanismos do Processo de Inovação Tecnológica no Brasil: Atuação de Institutos de Pesquisa**. Dissertação de Mestrado em Análise de Sistemas e Aplicações, aprovada em 09/07/1986. Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais. São José dos Campos, SP: Inpe.

KEYNES, J. M. (1935) **A Teoria Geral do Emprego do Juro e da Moeda**. São Paulo: Nova Cultura, 1985. (Coleção Os Economistas)

KON, A.; COAN, D.C. Transformações da indústria têxtil brasileira: a transição para a modernização. **Revista de Economia Mackenzie** • Ano 3• n. 3• , São Paulo, 2005.  
KLINE, S.J. Innovation is not a linear process. **Research Management**, v.28, n.4, p.36-45, jul/ago. 1978.

KUHLMANN, S. Lógicas e evolução de políticas públicas de pesquisa e inovação no contexto da avaliação. Avaliação de políticas de ciência, tecnologia e inovação  
Diálogo entre experiências internacionais e brasileiras SEMINÁRIO  
INTERNACIONAL - Brasília: **Centro de Gestão e Estudos Estratégicos**, 2008.

LACOMBE, F. **A insuficiência do setor público**. Administração Princípios e Tendências. Disponível em <http://professorlacombe.blogspot.com/2007/08/ineficia-do-setor-pblico-8-reduzir.html>. Em 20/08/2007. Acesso em 12/08/2009

LAHORGUE, M. A. et al. **Pólos, Parques e incubadoras** – instrumentos de desenvolvimento do século XXI. Brasília: ANPROTEC/SEBRAE, 2004.

LAVILLE, C.; DIONNE, J. **A construção do saber: manual de metodologia da pesquisa em ciências humanas**. Tradução Heloísa Monteiro e Franscico Settineri. Porto Alegre: Artes Médicas Sul; Belo Horizonte: UFMG, 1999.

LASTRES, H.M.M. Dilemas da política científica e tecnológica. **Ciência da Informação**, V. 24, n. 2, 1995.

LEITE, C. A. G.; CAMPANÁRIO, M. de A. **Novo contexto de política industrial e de C&T**. Brasília : MCT, 1995.

LEVY, C. Passado, presente e futuro da universidade brasileira: Roberto Romano analisa o contexto em que surgiu essa instituição no País, sua evolução e cenários. **Jornal da Unicamp**. Campinas/SP, 2 a 8 out. 2006.

LEYDESDORFF, L., ETZKOWITZ, H. The triple helix as a model for innovation studies. **Science and Public Policy**, v.25 (3), 1998.

LEYDESDORFF, L., ETZKOWITZ, H. Emergence of a Triple Helix of University-Industry-Government Relations. **Science and Public Policy** v.23, n.5, 1996.

LIBÂNIO, J. C.. **A pesquisa pedagógica no trabalho docente**. Conferência proferida na abertura do Curso de Especialização em Alfabetização no Centro Pedagógico de Rondonópolis da UFMT, 6 maio, 1991

LONGO, W.P. **O programa de desenvolvimento das engenharias**. Revista Brasileira de Inovação, v.3, n.2, 2004. Disponível em <[http://www.finep.gov.br/revista\\_brasileira\\_inovacao/sexta\\_edicao/memoria.pdf](http://www.finep.gov.br/revista_brasileira_inovacao/sexta_edicao/memoria.pdf)>. Acesso em agosto/2007.

LUZ, M.S.; SANTOS, I. C. Ciência, Tecnologia e Pesquisa Tecnológica: a luta por uma política nacional em C&T. **Revista Produção On Line**. Florianópolis, SC. v. 17, n. 07, dez./abr., 2007, p. 152-182.

MACHADO, M. N. M. **Entrevista de pesquisa: a interação entrevistador/entrevistado**. 1991. Tese (Doutorado) – Universidade de Belo Horizonte, 1991.

MAGNANI, M. L. A Nova Economia. **Revista “Colunistas”**. Komed, n. 75, 01 nov. 2005.

MAHEU, C. A. **Interdisciplinaridade e mediação pedagógica**. UNIFACS: NUPPEAD/NPP UFBA (FACED) e UNEB (Deptº de Educação I) [s/d]. Disponível em: <<http://nuppead.unifacs.br/artigos/Interdisciplinaridade.pdf>> Acesso em: 02 jun. 2009.

MARKMAN, G. D.; GIANIODIS, P. T.; PHAN, P. H.; BALKIN, B. D. Innovation speed: Transferring university technology to market. **Research Policy** 34, 1058-1075. 2005.

MARCOVITCH, Jacques A. “A cooperação da universidade moderna com o setor empresarial”. **Revista de Administração (RAUSP)**. São Paulo. V. 34, N. 4, 1999

MARX, K. (1867-1894). **O Capital**. 3v. São Paulo: Abril Cultural, 1985.

MAZA, F. **O Idealismo Prático de Roberto Simonsen. Ciência, Tecnologia e Indústria na Construção da Nação**. Tese, USP, São Paulo, 2002.

MAZZOLENI, R. University patents, R&D competition, and social welfare. **Economics of Innovation and New Technology**, v. 14(6), 2005. p. 499-515

MATTEI, L.; SANTOS Jr. J.A. **Industrialização e Substituição de Importações no Brasil e na Argentina: Uma Análise Histórica Comparada**. - Revista de Economia, v. 35, n. 1 (ano 33), p. 93-115, jan./abril 2009. Editora UFPR

MELLO, L.. **Vale começa a contratar pesquisadores para ITV - Instituto Tecnológico da Vale**. Exame.com. 11/11/2010. Acesso em 25/11/2010.

MEYER- KRAMER, F.; SCHMOCH, U. Science-based technologies: university-industry interactions in four fields. **Research Policy**, v.27, n.8, p. 835-851, December, 1998.

MENDONÇA, A. W. A universidade no Brasil. **Revista Brasileira de educação**.. Associação Nacional de Pós-Graduação e Pesquisa em Educação. São Paulo, Brasil, n. 14, maio – ago., 2000, p. 131-150.

MENESTRINA, T.C.; BAZZO, W.A. **Desenvolvimento tecnológico e empreendedorismo e inovação nas empresas: desafios para educação em engenharia**. Revista Brasileira de Ensino e Tecnologia. Vol.1, Número 2, maio/agosto, 2008.

MENEZES, J.B.; VACCARI, F.C.A.S. O saber transdisciplinar no terceiro milênio e a auto-educação do professor. **PENSAR, FORTALEZA**, v. 10, n. 10, p. 53-56, fevereiro. 2005

MESQUITA FILHO, J. de. **Política e Cultura**. São Paulo: Livraria Martins, 1969.

MINAYO, M. C. de S. (Org.). **Pesquisa social: teoria, método e criatividade**. 22. ed. Rio de Janeiro: Vozes, 2003.

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO E CULTURA. Anteprojeto de Lei da Reforma Universitária. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/arquivos/pdf/anteprojeto.pdf>> Acesso em: 06 ago. 2005.

\_\_\_\_\_. Lei de Diretrizes e Bases. Disponível em: <<http://www.mec.gov.br/legis/pdf/LDB.pdf>> Acesso em: 20 out. 2005.

MINISTÉRIO DA CIÊNCIA E TECNOLOGIA. Disponível em:<<http://www.mct.gov.br/>> Acesso em: jan. 2010.

\_\_\_\_\_. PADCTII em:<[http://ftp.mct.gov.br/prog/padct/PADCT\\_II](http://ftp.mct.gov.br/prog/padct/PADCT_II)>Acesso em: 02 mar.2009.

MORIN, E.. **A cabeça bem-feita**: Repensar a reforma, Reformar o pensamento. Rio de Janeiro: Bertand Brasil, 2006

\_\_\_\_\_. **A inteligência da Complexidade**. São Paulo: Petrópolis, 2000.

\_\_\_\_\_. **Os sete Saberes Necessários à Educação do Futuro**. 3ª ed. São Paulo: Cortez; Brasília, DF: UNESCO, 2001.

\_\_\_\_\_. **Complexidade e transdisciplinariedade**: a reforma da universidade e do ensino fundamental. Tradução de Edgard de Assis Carvalho. Natal: Ed. da UFRN, 1999.

MORAES, R.. Análise de conteúdo. **Revista Educação**, Porto Alegre, v. 22, n. 37, 1999.

MORAES, M.C. **O perfil do engenheiro dos novos tempos e as novas pautas educacionais**. In: I.V. Linsingen et al.[Orgs.].Formação do engenheiro: desafios da

atuação docente, tendências curriculares e questões da educação tecnológica. Florianópolis: Editora da UFSC, 1999. p. 53-66.

MORAIS, J. M. de. **Uma avaliação de programas de apoio financeiro à inovação tecnológica com base nos fundos setoriais e na lei de inovação.** In: DE NEGRI, João Alberto; KUBOTA, Luis Claudio (Org.). Políticas de Incentivo à Inovação Tecnológica no Brasil. Brasília: Ipea, 2008, p. 67-105

MOTOYAMA, S. (Org.) **Tecnologia e industrialização no Brasil.** São Paulo: UNESP/CEETEPS, 1994.

MOURA, A. M. et al. As Teorias de Aprendizagem e os Recursos da Internet Auxiliando o Professor na Construção do Conhecimento. In: ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE EDUCAÇÃO A DISTÂNCIA, VIII, 2001. **Anais.** Brasília: ABED, 2001.

NELSON, R. (org.), **National Innovation System: a Comparative Analysis.** New York: Oxford University Press, 1993

NELSON, R.; ROSENBERG, N. Technical innovation and national systems. In: NELSON, R. (ed.). **National innovation systems: a comparative analysis.** New York, Oxford: Oxford University, 1993.

NEVES, J. L. Pesquisa qualitativa – características, uso e possibilidades. **Cadernos de pesquisa em administração,** São Paulo. V. 1, nº 3, 2ºsem. 1996

NICOLESCU, B. **Um novo tipo de conhecimento – transdisciplinaridade.** In: 1º ENCONTRO CATALISADOR DO CETRANS. Escola do Futuro – USP. Itatiba, São Paulo – Brasil: abril de 1999.

NOCE, A. F. S. **O processo de implantação e operacionalização de um parque tecnológico: um estudo de caso.** Florianópolis, UFSC. Dissertação apresentada ao programa de pós-graduação em Engenharia de Produção, 2002, 148p.

NUNES, B.F. O sistema de C T no Brasil e a cooperação internacional: notas sobre a experiência Capes/Cofecub. **R B P G,** Brasília, v. 3, n. 6, dez. 2006

OCDE – Organization for economic co-operation and development. **Science, Technology and Industry Outlook**. Paris, 2002.

OECD Managing National Innovation Systems. Paris: OECD, 1999.

\_\_\_\_\_ Managing National Innovation Systems. Paris: OECD, 2008.

O.N.U. **Relatório Brundtland, Nosso Futuro Comum**, documento A/42/427 da Assembleia Geral das Nações Unidas, 1987

OLIVE, A. C. Histórico da educação superior no Brasil. In: SOARES, M. S. A. **A educação Superior no Brasil**. 1ª ed. Brasília: Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior, 2002. v. 1, cap. 1, p. 31-41.

OLIVEIRA, Silvio Luiz. **Tratado de metodologia científica**. São Paulo: Pioneira, 1997.

OLIVEIRA, V. F, **Uma proposta de melhoria do processo de ensino/aprendizagem nos cursos de Engenharia**. Rio de Janeiro: Tese (Doutorado em Engenharia de Produção) COPPE/UFRJ, 2000.

OLIVEIRA, de E. et al. **Análise de conteúdo e pesquisa na área da educação**. *Revista Diálogo Educacional*, Curitiba, v. 4, n. 9, p. 11-27, (maio/ago.). 2003.

OMPI – Organização Mundial da Propriedade Intelectual. **Classificação Internacional de Patentes. Guia**. 8ª ed. Nível Avançado, v. 5, 2006.

PARDAL, P, 1986, **140 anos de doutorado e 75 de livre docência no Ensino de Engenharia no Brasil**. Escola de Engenharia – UFRJ, Rio de Janeiro.

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, 1994

PAULA, M. C. S; ALVES, I. T. G. **A Cooperação Internacional em Ciência e Tecnologia: Aspectos Gerais.** Brasília: MCT, 2001. Mimeo.

PEREIRA, L.C.B. **A Nova República: 1985-1990.** Edição C.E.P. São Paulo, 1985

PINHO, M.; CÔRTEZ, M.R.; FERNANDES, A.C. **A fragilidade de empresas de base tecnológica em economias periféricas: uma interpretação baseada na experiência brasileira.** Ensaio FEE, v.23, n.1, p.135-162, 2002.

PORTO, G. S. **A decisão empresarial de desenvolvimento tecnológico por meio da cooperação empresa – universidade.** Tese de doutorado. São Paulo: Universidade de São Paulo, 2000.

PLONSKI, G.A. Gestão de projetos de cooperação técnica internacional. Anais do XVI Encontro anual da ANPAD. Canela. Rs. 1992.

\_\_\_\_\_. **Cooperação Empresa-Universidade: Antigos Dilemas, Revista da USP, Dossiê Universidade Empresa, 25, 1995.**

PRADO JR, C. **História Econômica do Brasil.** 16 ed. São Paulo: Brasiliense, 1993.

PUGLISI, M.L.; FRANCO, B. **Análise de conteúdo.** 2. ed. Brasília: Líber Livro, 2005

QUEIROZ, L. Lei do Bem gera resultados em P&D, mas só 10% das empresas usufruem dela. *Convergência Digital: 10/12/2009.* Disponível em <http://convergenciadigital.uol.com.br/cgi/cgilua.exe/sys/start.htm>. Acesso em 30 de março de 2010.

RAPINNI, M. S. Interação Universidade-Empresa no Brasil: evidências do Diretório dos Grupos de Pesquisa do CNPq. **Estudos Econômicos.** v.37, n1., jan/mar.2007.

RAUPP, M. A. Elas podem e devem (entrevista). **Engenhar – O Jornal da Inovação.** ANPEI. Ano XII, n. 4, set./out., 2007.

REZENDE, P. S. M. Ciência e Tecnologia para o Desenvolvimento. **Folha de São Paulo**, São Paulo, 19 nov. 2005. Caderno Tendências e Debates.

ROCHA, E. M. P.; FERREIRA, M. A. T. Análise dos Indicadores de Inovação Tecnológica no Brasil: comparação entre um grupo de empresas privatizadas e o grupo geral de empresas. **Ciência e Informação**, Brasília, v. 30, n. 2, p. 64-69, maio/ago., 2001.

ROCHA, D.; DEUSDARÁ, B. Análise de Conteúdo e Análise do Discurso: aproximações e afastamentos na (re)construção de uma trajetória. **ALEA**, v. 7, n. 2, p. 305-322, jul./dez., 2005.

RODRIGUES, R. **Tecnologia e Competitividade**. Folha de São Paulo. 09 de setembro de 2007. São Paulo, SP.

RODRIGUES, A.; DAHLMAN, C.; SALMI, J.; **Knowledge and innovation for competitiveness in Brazil**. Washington, DC: The International Bank for Reconstruction and Development; World Bank, 2008.

RODRIGUES, M. E; BARBOSA, J.P.; GONÇALVES NETO, C. O Sistema de Inovação Brasileiro. **HSM Management Update**, São Paulo, n. 29, fev., 2006.

ROMERO, T. **Inovação incompleta**. Notícias. Agência de Notícias da Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo. São Paulo - SP, 2006.

ROSENBLUM, L. Profiting from research. **American School & University**. Overland Park, v.77, n. 03, nov. 2004.

ROSENBERG, N. **Inside the black box: technology and economics**. Cambridge: Cambridge University, 1982.

ROWE, D. N. E. The University's role in assembling resources to establish and develop a Science Park. **OCDE. Conference Papers**, Paris, 1987. Disponível em: <[http://www.warwicksciencepark.co.uk/information/conference\\_papers/documents/cs6.htm](http://www.warwicksciencepark.co.uk/information/conference_papers/documents/cs6.htm)>. Acesso em: 02 fev. 2006.

SÁBATO, J; BOTANA, N.. La ciencia y la tecnologia em el desarrollo futuro de América Latina. S.I.: s.n., 1968. Trabalho apresentado no evento The World Order Models Conference, 1968, Bellagio. Disponível em [Http://cecae.usp.br/tecla/html/br/html/pg\\_info\\_arti1.html](http://cecae.usp.br/tecla/html/br/html/pg_info_arti1.html). Acesso em 12/02/2005

SACHS, Jeffrey. **Um novo mapa do mundo**. Gazeta Mercantil. São Paulo: Gazeta Mercantil, 30 de junho, 1º e 2 de julho de 2000, pág. 2, Caderno de Fim de Semana.

SANTOS, B.S. **O processo de globalização**. In SANTOS, Boaventura de Souza (Org.) A Globalização e a ciências sociais. 2 ed. São Paulo: Cortez, 2002

SANTOS, L.A.C.; KOVALESKY, J.L.; PILATTI, L.A.; Análise da cooperação universidade-empresa como instrumento para a inovação tecnológica. **ESPACIOS**. Caracas, Venezuela. V.29. N.1. 2008.

SANTOS, S. A. (Org.) **Empreendedorismo de Base Tecnológica: evolução e trajetória**. 2ª ed. Maringá: Unicorpore, 2005

SANTOS, I.C.; AMATO NETO, J. **Estratégias para a criação da Indústria Aeroespacial Brasileira** –Revista Brasileira de Gestão e Desenvolvimento Regional G&DR • v. 1, n. 2, 2005.

SCHUMPETER, J. A. (1911). **A Teoria do Desenvolvimento Econômico**. São Paulo: Abril Cultural, 1982.

\_\_\_\_\_. (1939). **Business Cycles: A Theoretical, Historical and Statistical Analysis of the Capitalist Process**. 2 Vol. Set. Hardcover.

\_\_\_\_\_ (1987) **History of Economic Analysis** . British Library. Routled, 1987.

SCHWARTZMAN , S . **Formação da comunidade científica no Brasil**. São Paulo: Ed. Nacional; Rio de Janeiro: FINEP – Financiadora de Estudos e Projetos, 1979.

\_\_\_\_\_. (Org.). **Universidades e instituições científicas no Rio de Janeiro**. Brasília: CNPq, 1982.

\_\_\_\_\_ A qualidade no espaço universitário: conceitos, modelos e situação atual – *paper presented at the Congresso Internacional de Qualidade e Excelência na Educação*, Rio de Janeiro, Universidade Gama Filho, 25 a 29 out. 1993.

\_\_\_\_\_ A pesquisa científica e o interesse público. **Revista Brasileira de Inovação** - Departamento de Política Científica e Tecnológica/ Instituto de Geociências - UNICAMP , V.2, 2002.

SEGATTO, A. P. (1996). Análise do processo de cooperação universidade-empresa: um estudo exploratório. Dissertação de mestrado, Universidade de São Paulo, São Paulo, SP, Brasil.

SERRA, J. Ciclo e mudanças estruturais na economia brasileira no após guerra. **Revista de Economia Política**. V. 2/2. N.6, 1982.

SILVA, A. C. et.al (2000). **Presença da Universidade Pública**. Reitoria da Universidade de São Paulo – janeiro de 2000. Disponível em:<<http://www.iea.usp.br/iea/unipub>> Acesso em: 15 jan. 2008.

SILVA JÚNIOR, J. dos R. da. Tendências do ensino superior diante da atual reestruturação do processo produtivo no Brasil. In: CATANI, A. (Org). **A universidade na América Latina: tendências e perspectivas**. São Paulo: Cortez, 1996

SILVA Jr., J. D. de S. Projeto: O aporte de equipamentos para Instituições de Ensino Superior e de Pesquisa através da ação de fomento de agências federais, estaduais e outros órgãos relevantes. O apoio do PADCT III na aquisição de equipamentos para a pesquisa. **Nota Técnica: 07/02. CGEE** – Centro de Gestão e Estudos Estratégicos. Ciência, Tecnologia e Inovação, Agosto, 2002.

SIMONSEN, R. C. **Rumo á Verdade**. São Paulo: São Paulo Editora, 1933

\_\_\_\_\_ **Evolução industrial do Brasil e outros estudos: seleção, notas e bibliografia de Edgard Carone**. São Paulo: Nacional; USP, 1973

SOLOW, R. (1957). Technical Change and the Aggregate Production Function. **Review of Economics and Statistics**, 39: p.312-320.2007

\_\_\_\_\_. (1956). A Contribution to the Theory of Economic Growth. **Quarterly Journal of Economics**, v. 70,n.1 2007.

SMITH, R.J., BUTLER, B.R.; “Engineering as a Career”, 1983.

SOUSA, G. M. C.. Reflexões do aprender a ser pesquisador na sua dimensão afetiva. v.10, n. 19.Jul./dez. 2004 – **Linhas Críticas** - Universidade de Brasília - UnB

STAL, E. Inovação tecnológica e internacionalização de empresas: estudos de caso em diferentes setores industriais. In: **Seminário de Gestão Tecnológica**, 11, Salvador, 2005. Anais. Salvador, ALTEC, 2005. Arquivo em CD-ROM.

STAL, E.; FUJINO, A. Aprimorando as Relações Universidade–Empresa–Governo no Brasil: A Lei de Inovação e a Gestão da Propriedade Intelectual. In: 11 ALTEC, 2005, Salvador. **Anais eletrônicos do XI ALTEC**. Salvador: ALTEC, 2005

STEINER, J. E. et.al. **Parques Tecnológicos: Ambiente de Inovação**. Instituto de Estudos Avançados da Universidade de São Paulo. Disponível em <<http://www.iea.usp.br/iea/textos/index.html>>. Acesso em: 27 nov. 2008.

STEFANOVITZ, J. P. Aquisição e criação de conhecimento na indústria de alta tecnologia. **Revista Produção On Line**.Universidade Federal de Santa Catarina Florianópolis, SC, Brasil, ISSN 1676 – 1901, v. 6, n. 1, abr. 2006.

SUZIGAN, W. **Indústria brasileira: origem e desenvolvimento**. São Paulo, Brasiliense, 1986.

SUZIGAN, W.. Estado e industrialização no Brasil. **Revista de Economia Política** Brazilian Journal of Political Economy. vol.8, n. 4, out-dez, 1988. p. 5–16.

SUZIGAN, W.; VILLELA, A. **Industrial Policy in Brazil**. Campinas, SP: Instituto de Economia da Unicamp, 1997.

TAPSCOTT, D. **Economia Digital: Promessa e Perigo na Era da Inteligência em Rede**. São Paulo: Makron Books, 1997.

TAPSCOTT, D.; TICOLL, D.; LOWY, A. **Digital Capital: Harnessing The Power of Business Webs**. Boston, Harvard Business Scholl Press, 2000.

TELLES, P C S, 1994, **História da Engenharia no Brasil: Século XX**. 2 Ed. Rio de Janeiro, Clavero.

\_\_\_\_\_. **História da Engenharia no Brasil: Séculos XVI a XIX**. 2 Ed. Rio de Janeiro, Clavero.

TEIXEIRA, A. **Educação no Brasil**. 3<sup>a</sup> ed. Rio de Janeiro: UFRJ, 1999

\_\_\_\_\_. **Ensino Superior no Brasil: Análise e interpretação de sua evolução até 1969**. Rio de Janeiro: Fundação Getúlio Vargas, 1989.

\_\_\_\_\_. **Educação e Universidade**. Rio de Janeiro: UFRJ, 1988.

TEIXEIRA, J. F. **Rápidas, inovadoras e ferozes: As Pequenas Empresas na Era do Conhecimento**. Disponível em: <<http://www.informal.com.br>> Acesso em: 25 jun. 2006.

TEIXEIRA, F. L.C.; RAPPEL, E. PADCT: uma alternativa de gestão financeira para C&T. **Revista de Administração**, São Paulo, v. 26, n. 04, p. 113-118, out./dez. 1991.

THE ECONOMIST – **By Invitation** – Abril/2000. Disponível em:<<http://www.economist.com>> Acesso em: 12/02/2010

TOLEDO, M.P. Inovação aberta, empresa e universidade. **Jornal da Ciência. Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência – SBPC**. JC e-mail 3962, de 05 de Março de 2010.

TORKOMIAN, A L.V. **Estrutura de pólos tecnológicos: um estudo de caso**. São Paulo: 1992. 193p. Dissertação (Mestrado) - Faculdade de Economia Administração e Contabilidade, Universidade de São Paulo.

TORRES, S.R.. **A formação de docentes da engenharia e processos de mudanças: contribuições para a formação de professores.** Tese (Doutorado em Psicologia da Educação) – Pontifícia Universidade Católica de São Paulo (PUC), São Paulo – 2002.

UNESCO. **Relatório UNESCO sobre ciência: O atual status da ciência em torno do mundo.** Resumo Executivo. Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura. 2010.

UNITED NATIONS DEVELOPMENT PROGRAM (2001). **Human Development Report: making new technologies work for human development.** New York: UNDP Disponível em:<[www.undp.org](http://www.undp.org)> Acesso em: 15 de março de 2009.

VARGAS, José Israel. **Alguns aspectos da política nacional de ciência e tecnologia.** *Quím. Nova* [online]. 1997, v..20, n.spe, pp. 7-14

VELHO, L.; PAULA, M.C.S. Introdução. Avaliação de políticas de ciência, tecnologia e inovação Diálogo entre experiências internacionais e brasileiras SEMINÁRIO INTERNACIONAL. Brasília: **Centro de Gestão e Estudos Estratégicos**, 2008.

VEDOVELLO, C. Aspectos relevantes de parques tecnológicos e incubadora de empresas. **Revista do BNDES.** Rio de Janeiro, v.07, n. 14, p. 273-300, dez. 2000.

VERGARA, Sylvia Constant. **Métodos de pesquisa em administração.** São Paulo: Atlas, 2005.

VERMULM, R. **Inovação tecnológica no Brasil.** A indústria em busca da competitividade global. Realização ANPEI, outubro 2006.

VERSIANI, F.R.; SUZIGAN, W. **O processo brasileiro de industrialização: uma visão geral.** Texto preparado para a secção relativa à industrialização da América Latina no X Congresso Internacional de História Econômica, Louvain, agosto de 1990.

VIEIRA. A.M. **Admirável Mundo Novo.** DIVERSA. Revista da Universidade Federal de Minas Gerais. Ano 7, nº 13 - fevereiro de 2008

VIEIRA, S.; HOSSNE, W. S. **Metodologia científica para a área da saúde**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2001.

VIOTTI, E. B. Brasil: de política de C&T para política de inovação? Evolução e desafios das políticas brasileiras de ciência, tecnologia e inovação. Avaliação de políticas de ciência, tecnologia e inovação Diálogo entre experiências internacionais e brasileiras SEMINÁRIO INTERNACIONAL . Brasília: **Centro de Gestão e Estudos Estratégicos**, 2008.

VIOTTI, E.B. MACEDO, M.M. **Indicadores de ciência, tecnologia e inovação no Brasil**. Campinas, SP. Editora UNICAMP, 2003.

WIPO – PATENT REPORT – Statistics on Worldwide Patent Activity. 2006 Edition. Switzerland .

ZOUAIN, D.M. **Parques Tecnológicos**: propondo um modelo conceitual para regiões urbanas – o Parque Tecnológico de São Paulo. Tese de Doutorado apresentada ao Instituto de Pesquisas Energéticas e Nucleares. Universidade de São Paulo, São Paulo, 2003.

## 1.1 ANEXO A – Questionários



### Protocolo de Pesquisa – Pesquisadores

Esta pesquisa tem como objetivo identificar as causas das lacunas existentes entre produção científica e a geração de patentes e empreendedorismo. Com base nos resultados, pretende-se, construir uma ponte que auxilie no estabelecimento de diálogos possíveis e necessários entre a comunidade científica de um lado e o empreendedorismo de outro. Nesta primeira fase será analisada a relação Universidade X Empresa e iniciativas relacionadas ao empreendedorismo tecnológico sob o ponto de vista do meio universitário.

#### Questões.

- 1 – Quais as principais dificuldades que você observa para o desenvolvimento de pesquisas?
- 2 – Com relação às suas pesquisas ou ao seu grupo de pesquisa, há preocupação na aplicabilidade, comercialização do produto, geração de patentes, etc...?
- 3 – Há interesse, necessidade ou desejo real de aproximar a Universidade ou o grupo de pesquisa das Empresas? Por quê?
- 4 - Quais dificuldades você observa para envolver:  
1) os pesquisadores, 2) os empresários e, 3) os agentes públicos?
- 5 – Considera importante dar atenção especial a questões provenientes das empresas em termos de:
  - formação de RH;
  - consultorias;
  - pesquisas específicas?Deve existir contrapartida das empresas, com recursos, para estas questões?
- 6 – Há incentivo ao pesquisador em solicitar patente de produtos e processos? Como?
- 7 – Qual a sua leitura da relação entre C&T e o Empreendedor?
- 8 – O que tem feito para desenvolver o espírito crítico científico no aluno?
- 9 – O que tem feito para estimular o espírito empreendedor no ambiente de aprendizagem?
- 10 – Qual foi a motivação para você optar por se tornar um pesquisador?

Nome:

Departamento / Área de atuação: -



## **Protocolo de Pesquisa – Empresas de Base Tecnológica**

Esta pesquisa tem como objetivo identificar as causas das lacunas existentes entre produção científica e a geração de patentes e empreendedorismo. Com base nos resultados, pretende-se, construir uma ponte que auxilie no estabelecimento de diálogos possíveis e necessários entre a comunidade científica de um lado e o empreendedorismo de outro. Nesta fase será analisada a relação Universidade X Empresa e iniciativas relacionadas ao empreendedorismo tecnológico sob o ponto de vista do meio empresarial.

### **Cadastro:**

- a) Entrevistado: -
- b) Cargo: -
- c) Razão Social: -
- d) Área de atuação: -
- e) Número de funcionários: -
- f) Data de fundação: -

1 – Em que circunstância a empresa foi criada:

- a) vontade de possuir um negócio próprio?
- b) possibilidade de aumentar ganhos financeiros?
- c) possibilidade de obter maior reconhecimento?
- d) desejo de aplicar na prática os conhecimentos desenvolvidos na universidade?
- e) visão de um nicho mercadológico?
- f) outros motivos? Quais?

2 – É uma empresa incubada? Se sim, como foi o processo de incubação? Como está a empresa hoje?

3 – É uma empresa graduada? Se sim, como foi esse processo? Como está a empresa hoje?

4 - A empresa tem relação com Polo Tecnológico?

5 – Onde foi desenvolvida a tecnologia do produto que deu origem a empresa?

6 – Hoje, quais as maiores dificuldades encontradas?

7 – Quais os apoios imprescindíveis na época da criação da empresa? E atualmente?

8 – A empresa se relaciona com outras empresas de alta tecnologia? Como e por quê?

9 – A empresa se relaciona com outras empresas de tecnologia convencional? Como e por quê?

10 – A empresa se relaciona com universidades e/ou institutos de pesquisa? Como e por quê?

11 – O que possibilita ou facilita o relacionamento de uma empresa com universidades e/ou institutos de pesquisa?