

MÔNICA APARECIDA MARTINICOS DE ABREU BERTON

**GERAÇÃO E APLICAÇÃO DO CONHECIMENTO PARA A
INOVAÇÃO: CONTRIBUIÇÕES DE UMA INSTITUIÇÃO PÚBLICA DE
PESQUISA E DESENVOLVIMENTO**

Campinas

2006

MÔNICA APARECIDA MARTINICOS DE ABREU BERTON

GERAÇÃO E APLICAÇÃO DO CONHECIMENTO PARA A INOVAÇÃO: CONTRIBUIÇÕES
DE UMA INSTITUIÇÃO PÚBLICA DE PESQUISA E DESENVOLVIMENTO

Dissertação apresentada ao Curso de Pós-Graduação em
Ciência da Informação da Pontifícia Universidade Católica de
Campinas, como requisito parcial à obtenção do título de
Mestre

Orientador: Prof. Dr. Fernando Mattos

Campinas

2006

Capítulo 1. t020 Berton, Mônica Aparecida Martinicos de Abreu.

B547g Geração e aplicação do conhecimento para a inovação: contribuições de uma instituição pública de pesquisa e desenvolvimento / Mônica Aparecida Martinicos de Abreu Berton. - Campinas: PUC-Campinas, 2006.
129p.

Orientador: Fernando Mattos.

Dissertação (mestrado) – Pontifícia Universidade Católica de Campinas, Centro de Ciências Sociais Aplicadas, Pós-Graduação em Ciência da Informação.

Inclui bibliografia.

1. Ciência da Informação. 2. Inovações tecnológicas. 3. Globalização. 4. Tecnologia da informação. 5. Pesquisa. 6. Desenvolvimento organizacional. I. Mattos, Fernando. II. Pontifícia Universidade Católica de Campinas. Centro de Ciências Sociais Aplicadas. Pós-Graduação em Ciência da Informação. III. Título.

PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DE CAMPINAS
CENTRO DE CIÊNCIAS SOCIAIS APLICADAS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIA DA INFORMAÇÃO

Autor (a): BERTON, Mônica Aparecida Martinicos de Abreu

**Título: "GERAÇÃO E APLICAÇÃO DO CONHECIMENTO PARA A INOVAÇÃO:
CONTRIBUIÇÕES DE UMA INSTITUIÇÃO PÚBLICA DE PESQUISA E
DESENVOLVIMENTO"**

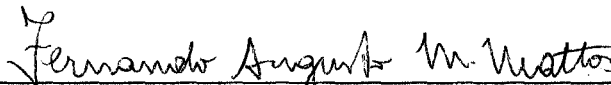
Orientador (a): Prof. Dr. Fernando Augusto Mansor de Mattos

Dissertação de Mestrado em Ciência da Informação

Este exemplar corresponde à redação final da Dissertação
de Mestrado em Ciência da Informação da PUC-Campinas,
e aprovada pela Banca Examinadora.

Data: 10/11/2006.

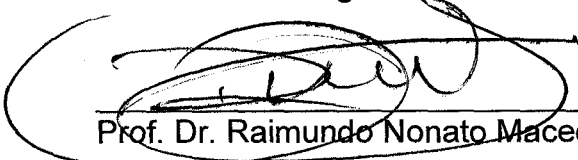
BANCA EXAMINADORA



Prof. Dr. Fernando Augusto Mansor de Mattos



Prof. Dr. Carlos Ignácio Zamitti Mammana


Prof. Dr. Raimundo Nonato Macedo dos Santos

Há os que me iluminam os caminhos possíveis, a quem eu endereço minha mais profunda gratidão.

Àquele que lança luz sobre a trajetória escolhida eu devoto a minha mais intensa fé.

AGRADECIMENTOS

Ao Prof. Dr. Fernando Mattos, por sua competente orientação.

Aos Profs. Drs. Raimundo Nonato Macedo dos Santos e Nair Yumiko Kobashi pelo precioso incentivo, pertinentes sugestões e destacada dedicação ao nobre ofício de ensinar.

Ao Prof. Dr. Carlos Ignacio Zamitti Mammana por suas valiosas contribuições, oferecidas numa fase crítica do processo de amadurecimento do tema.

Aos Profs. Drs. Alaide P. Mammana, Carlos Alberto dos Santos Passos e Marco Antonio Silveira, pela riqueza de nossos diálogos.

Às amigas Tânia Cristina Lima e Vera Lúcia Franco de Abreu Lacerda, que nunca se furtaram a debater comigo questões relacionadas a este trabalho.

Aos colegas do Centro de Pesquisas Renato Archer, que estiveram ao meu lado nesse longo percurso e que me ajudaram a descobrir caminhos, eu expresso a minha mais intensa alegria pelo agradável convívio.

À minha família, por seu incansável apoio e imensa compreensão.

BERTON, Mônica A. M. A. Geração e Aplicação do Conhecimento para a Inovação: Contribuições de uma Instituição Pública de Pesquisa e Desenvolvimento em Tecnologias da Informação

RESUMO

Esta pesquisa apresenta um panorama sobre os conceitos relacionados à informação e ao conhecimento, em especial sobre sua agregação aos processos de produção de bens e serviços de natureza inovadora. Apresenta, ainda, um conjunto de reflexões sobre o processo de inovação e suas conexões com o desenvolvimento econômico e social, identificando as principais características dos ambientes mais apropriados para a geração de inovações, bem como as estratégias para estimulá-las. Para localizar o tema, aborda-se a questão da globalização, enquanto fenômeno social e econômico que permeia o debate sobre as novas formas de produção, cada vez mais demandantes de geração e agregação de conhecimento a bens e serviços. Nesse contexto, discute-se a influência da rápida evolução das tecnologias da informação e comunicação (TIC) sobre os processos de geração do conhecimento e de produção de bens e serviços, abordando-se os principais requisitos de estímulo ao desenvolvimento sócio-econômico, configurados em políticas públicas apropriadas ao incentivo da atividade produtiva. É apresentado um resumo sobre as estratégias adotadas pelo Estado brasileiro no esforço de promoção do crescimento econômico e do bem-estar social, principalmente a partir da definição de políticas industriais e de ciência e tecnologia. Sobre a questão das políticas públicas, é feita uma breve análise da atual Política Industrial, Tecnológica e de Comércio Exterior – PITCE e de um de seus mecanismos de estímulo à inovação, a recentemente aprovada Lei de Inovação. A coleta de dados é feita numa instituição científica e tecnológica – ICT, de natureza pública, atuante na área de tecnologias da informação, criada com o objetivo de converter-se em instrumento do Estado para o apoio à inovação no setor produtor de bens e serviços.

Palavras-chave: Informação e Conhecimento; ambientes de inovação; redes de conhecimento; políticas de inovação; tecnologias da informação e comunicação, desenvolvimento organizacional.

BERTON, Mônica A. M. A. Geração e Aplicação do Conhecimento para a Inovação: Contribuições de uma Instituição Pública de Pesquisa e Desenvolvimento em Tecnologias da Informação

ABSTRACT

This research presents a scenario about the concepts related to information and knowledge, particularly about its contributions to the processes of innovating, goods and services production. It presents, yet, a set of reflections about the innovating process and its connections with the economic and social development, identifying the main features of the proper environments for innovation producing, as well as, stimulating strategies. In order to locate the subject, the globalization is approached as a social and economic phenomena which is always amidst the debate about new forms of production demanding increased knowledge production and aggregation to goods and services. In this context, we discuss the influence of fast information and communication technologies evolution on the processes of knowledge generation, and of goods and services production, referring to the main requirements for stimulating the social economic development, configured in appropriate public policies for stimulating the productive activity. We present a summary of the strategies adopted by the Brazilian State in its effort to promoting economic growth and social welfare, mainly through the definition of industrial, science and technology policies. Concerning public policies a brief analysis is made of the present Industrial Technological and Foreign Affairs Policy (PITCE) and of one mechanism for innovation stimulating, the newly approved Innovation Law. The data collecting is implemented at a public Scientific Technological Institution – ICT, function as stakeholder to promote the innovation process in goods and services.

Keywords: Information and knowledge; innovation environment; knowledge network; innovation policies; Technology of Information and Communication; organizational development.

BERTON, Mônica A. M. A. Geração e Aplicação do Conhecimento para a Inovação: Contribuições de uma Instituição Pública de Pesquisa e Desenvolvimento em Tecnologias da Informação

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 - O Ciclo da Informação	23
Figura 2 - O Desafio de Equilibrar a Gestão do Conhecimento	28
Figura 3 – Atuação do CenPRA no Ciclo de Vida do Produto	83
Figura 4 – Ações do CenPRA em Relação à Demanda Sócio-Econômica	85
Figura 5 – Modelo Operacional do CenPRA	97
Figura 6 – Modelo de Atuação do CenPRA	99

BERTON, Mônica A. M. A. Geração e Aplicação do Conhecimento para a Inovação: Contribuições de uma Instituição Pública de Pesquisa e Desenvolvimento em Tecnologias da Informação

QUADROS E TABELAS

Quadro 1 – Quatro Aspectos da Informação	24
Quadro 2 – Categorias de Resultados das Classes Inovação e Serviços	92
Quadro 3 – Descrição Esquemática do Processo de Co-Evolução de um Projeto	94
Quadro 4 – Metas dos Projetos Estruturantes	101
Quadro 5 – Cooperações Nacionais	102
Quadro 6 – Cooperações Internacionais	102
Quadro 7 – Potenciais Impactos e Providências Decorrentes da Aplicação da Lei de Inovação	116
Tabela 1 – Servidores Ativos por Cargo, Escolaridade e Titulação	87
Tabela 2 – Áreas de Formação	88
Tabela 3 – Tipos de Serviços Prestados por Ano	104
Tabela 4 – Serviços de Prototipagem de Peças Mecânicas por Ano	105
Tabela 5 – Percentuais por Natureza da Inovação	105
Tabela 6 – Setores de Atividades Atendidos pelo CenPRA	106
Tabela 7 – Setores Sócio-Econômicos Atendidos pelo CenPRA	107
Tabela 8 – Prestação de Serviços de Alto Conteúdo Tecnológico	108

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	13
2. A INFLUÊNCIA DO CONHECIMENTO SOBRE AS ESTRUTURAS SOCIAIS	19
2.1. A informação e o Conhecimento: Uma Construção Social	19
2.2. A Evolução dos Processos de Organização e Comunicação do Conhecimento ..	20
2.3. A Produção e Apropriação do Conhecimento	26
3. A GLOBALIZAÇÃO: ASPECTOS DA TRANSFORMAÇÃO SÓCIO-ECONÔMICA	35
3.1. A Construção da Sociedade Contemporânea	35
3.2. Os Últimos Trinta Anos: Uma Análise do Novo Arranjo Social	39
4. INOVAÇÃO: TEORIA E FORMA	45
4.1. O Conceito de Inovação	46
4.2. O Uso do Conhecimento para a Inovação: Conceitos Contemporâneos	49
4.3. Inovação: Em Busca de Novos Arranjos	56
5. POLÍTICAS DE INOVAÇÃO: OS CAMINHOS POSSÍVEIS	61
6. EVOLUÇÃO DA EXPRESSÃO DO ESTADO BRASILEIRO NA PROMOÇÃO DA INOVAÇÃO	69
6.1. Breve Histórico	69
6.2. A Lei de Inovação – Um Instrumento da Política Industrial, Tecnológica e de Comércio Exterior – PITCE	74
7. O CENTRO DE PESQUISAS RENATO ARCHER – CENPRA	79
7.1. Histórico	79
7.2. A Instituição	82
7.3. Competências do CenPRA	85
7.4. Ações e Contribuições	88
7.5. Organização do Conhecimento: Sistema de Informações para Gestão Estruturada do conhecimento	89
7.5.1. Processo de negociação dos projetos e serviços	93

7.6. Flexibilidade dos Processos da Organização	95
7.7. Capacidade de Articulação e Cooperação	99
7.7.1. Projetos Estruturantes	100
7.7.2. Cooperações Inter-Institucionais: Formais e Informais	102
7.7.3. Outros Projetos em Parceria	103
8. OS POTENCIAIS IMPACTOS DA LEI DE INOVAÇÃO SOBRE UMA ICT	109
9. CONCLUSÕES	117
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	125

1. INTRODUÇÃO

“Conhecer para inovar e inovar para crescer”. Esta exortação parece ampliar a cada dia a sua importância para as sociedades contemporâneas, nas quais a inovação em produtos e processos tem sido o grande objetivo dos agentes produtores.

Ações que visem a inovação têm merecido crescente destaque em variadas pautas de discussões, abrangendo agentes públicos e privados, dos setores acadêmico e de produção, envolvendo questões de diversas naturezas, tais como a competitividade de países, lucratividade das empresas, reflexos na estrutura do emprego, instrumentos educacionais que possam lhes transformar em parte integrante e indissociável da vida cotidiana, entre outras.

O conceito de inovação consignado na chamada Lei de Inovação¹ dá conta de que ela seja a *“introdução de novidade ou aperfeiçoamento no ambiente produtivo ou social que resulte em novos produtos, processos ou serviços”*. Assim, para os fins deste estudo serão levadas em consideração as contribuições representadas por resultados de pesquisa e desenvolvimento aplicados na produção de bens e serviços, com o fito de aumentar a competitividade da indústria e melhorar seus produtos e processos, visando alcançar diferenciais de riqueza econômica e social.

O que se convencionou chamar de processo de globalização tem provocado um intenso debate, ainda longe do consenso, acerca do cada vez mais claro movimento no sentido da fragilização das fronteiras dos Estados-Nação do pós Segunda Guerra, estimulado pelas transformações político-econômicas que marcaram as últimas décadas do Século XX, com claros impactos na configuração da estrutura econômica e social das comunidades nacionais.

¹ Artigo 2º, inciso IV, da Lei nº 10.973, de 02 de dezembro de 2004

Parece ser consenso que o avanço das tecnologias da informação e comunicação tem sido o principal motor dessas transformações na medida em que modificam as bases materiais da vida, o tempo e o espaço, promovendo a interatividade (acesso à informação em tempo real) e a interconectividade (mobilidade do usuário de informação entre os diversos estoques disponíveis), criando-se a chamada Sociedade da Informação.

Considerando-se que cabe ao Estado, de acordo com nossa constituição², promover a socialização do conhecimento e sua difusão, bem como favorecer a sua apropriação pelos agentes produtivos, é possível concordar com Demântova Neto (2001) quando este defende que:

“O valor estratégico da inovação, como vetor do desenvolvimento socioeconômico (visão macroeconômica), extrapola os limites dos interesses imediatos dos empresários para ocupar espaço nas preocupações e nas ações de longo prazo do Estado.” (DEMANTOVA NETO, 2001, p. 99)

Neste trabalho de pesquisa foi privilegiada a análise das formas como se expressa o papel do Estado no processo de incentivo à inovação, abordando, em particular, a atuação de um centro de pesquisas público, o qual, na qualidade de agente executor de políticas públicas de Ciência e Tecnologia, tem por missão gerar conhecimentos na área de tecnologias da informação e comunicação, promovendo a sua difusão e aplicação na produção de bens e serviços de natureza inovadora.

Para dar conta das vertentes de opiniões e modelos em que se acomodam os diversos conceitos relacionados ao conhecimento e à informação, sua organização, apropriação e aplicação nas atividades produtivas, e visando consolidar a análise da atuação de uma ICT pública criada com o objetivo de agir como vetor de inovação junto ao setor privado, procedeu-se a uma ampla, embora não exaustiva, resenha da literatura sobre

² Artigos 218 e 219

o tema.

A evolução dos modelos econômicos e a própria conformação do ambiente geopolítico contemporâneo, no qual a aplicação do conhecimento em processos produtivos ganha relevância em função do acirramento da competição, contribuiu para sedimentar a convicção sobre a importância da constituição de ambientes inovadores com o objetivo de estimular a geração de riquezas e promover o bem estar social, por meio do crescimento da produção de bens e serviços com melhorias contínuas em termos de qualidade e produtividade.

O amadurecimento das reflexões realizadas com base nos fundamentos teóricos revelou que ações voltadas para a produção e agregação de conhecimentos a bens e serviços úteis à sociedade têm maior potencial para contribuição no processo de geração de inovações. Por outro lado, nota-se que as instituições ou organizações responsáveis por essas ações devem ser caracterizadas por um conjunto de requisitos capazes de lhes conferir diferenciais de sucesso, assegurando-lhes uma evolução contínua e virtuosa.

Dentre esses requisitos se destacam: *a capacidade de articulação e o exercício da cooperação*, privilegiando-se a atuação em redes multidisciplinares e a execução de projetos em parceria, *a competência para a organização do conhecimento* de forma a permitir a sua difusão e apropriação, *a flexibilidade dos processos da organização*, facilitando a criação de novas configurações e possibilitando a sua integração ou reorganização.

Complementando e dando sustentação para a execução dessas ações, é essencial a *existência de políticas de estímulo à geração de inovações*, por meio da aplicação de mecanismos de aproximação dos atores que geram conhecimento com aqueles que os utilizam em seus processos produtivos de bens e serviços, visando o exercício pleno de seus potenciais e um melhor aproveitamento dos recursos intelectuais, materiais e financeiros que lhes dão sustentação.

A observação e análise dos resultados produzidos por uma instituição científica e tecnológica – ICT, de natureza pública, nos moldes definidos na Lei de Inovação, permitirá ilustrar que vários dos requisitos identificados na literatura estão presentes em seu modelo de atuação e que ações alinhadas com tais requisitos são incentivadas e priorizadas.

Este trabalho apresenta, pois, as formas pelas quais essa instituição científica e tecnológica - ICT, compromissada com a geração e difusão do conhecimento em tecnologias da informação e comunicação, para aplicação nos processos produtivos de bens e serviços, conduz suas atividades de apoio à inovação, discorrendo sobre os aspectos em que os seus resultados beneficiam os agentes demandantes desse conhecimento.

Finalmente são descritos os principais objetivos da Política Industrial, Tecnológica e de Comércio Exterior – PITCE, comentando-se os potenciais impactos da Lei de Inovação, uma das medidas da citada política, ainda carente de uma regulamentação administrativa que dê conta de seus aspectos operacionais, sobre a atuação dessa instituição científica e tecnológica.

O estudo das várias contribuições sobre o tema, registradas na literatura consultada, é feito nos Capítulos 2 a 6.

No Capítulo 2 apresenta-se um panorama dos conceitos de informação e conhecimento, e das contribuições para a compreensão de sua influência sobre as estruturas sociais. Retratam-se ainda as principais reflexões sobre os processos de organização, comunicação, apropriação e uso do conhecimento nas atividades humanas. É dado destaque aos processos de aprendizado e compartilhamento do conhecimento como forma de incentivo à inovação na produção de bens e serviços.

Para que fosse possível localizar a evolução da importância da utilização do conhecimento na atividade produtiva, não poderíamos nos furtar a percorrer, ainda que de forma resumida, o processo de mudança do cenário sócio-econômico, particularmente do

pós-Segunda Guerra, quando se observaram as transformações mais substantivas e velozes nas tecnologias da informação e da comunicação, o que se faz no Capítulo 3, no qual são apresentadas algumas reflexões acerca do processo de globalização e de seu impacto sobre a sociedade.

No Capítulo 4 são revistos os conceitos de inovação e suas conexões com os processos de aprendizado e de uso do conhecimento na produção de bens e serviços para o mercado, visando a ampliação da competitividade, bem como reflexões teóricas sobre os ambientes e arranjos mais apropriados para sua geração.

O Capítulo 5 foi dedicado a resumir as principais tendências relativas às políticas de inovação, apresentadas por autores contemporâneos, que vêm se dedicando à árdua tarefa de esmiuçar e conectar variadas disciplinas científicas que possam dar cobertura ao amplo e complexo campo temático relacionado aos ambientes de inovação.

No Capítulo 6 é apresentado um breve histórico sobre as estratégias brasileiras visando promover o desenvolvimento científico e tecnológico, sustentadas pela consciência crescente a respeito da importância do conhecimento nesse processo. É apresentado também um pequeno resumo da Lei de Inovação, que integra um conjunto de medidas constituintes da Política Industrial, Tecnológica e de Comércio Exterior - PITCE.

No Capítulo 7 são apresentados e analisados dados históricos da atuação da Instituição Científica e Tecnológica – ICT escolhida, no período 2001 a 2005, cujas ações e respectivos resultados foram tomados como objeto de estudo para verificar o conjunto de características levantadas a partir do estudo da literatura.

O Capítulo 8 traz uma breve análise dos principais dispositivos do regulamento da Lei de Inovação³ e de seus potenciais impactos sobre a atuação de uma ICT da administração pública federal direta, apresentando-se um conjunto de reflexões

³ Decreto nº 5.563, de 11 de outubro de 2005

sobre as providências de natureza administrativa, ainda em processo de gestação pelas autoridades competentes, consideradas necessárias para que se possa avaliar, de maneira efetiva, esses impactos e suas conseqüências.

No Capítulo 9 são apresentadas as principais conclusões resultantes da análise conduzida no capítulo 7, que poderão despertar o interesse no aprofundamento das reflexões, estimulando, eventualmente, outras investigações.

Espera-se com este trabalho contribuir para uma melhor compreensão da importância da interação entre empresas e entidades de pesquisa e desenvolvimento públicas visando a agregação de conhecimento às atividades produtivas, bem como da relevância de ações que buscam estabelecer condições virtuosas de apoio à criação de inovações para a sociedade.

2. A INFLUÊNCIA DO CONHECIMENTO SOBRE AS ESTRUTURAS SOCIAIS

2.1 A Informação e o Conhecimento: Uma Construção Social

Já não cabe divergências quanto ao papel do conhecimento como sendo o elemento responsável pela evolução das sociedades. Sedimentou-se o consenso de que a ele se devem as transformações sociais, culturais e econômicas de grupos, na medida em que o que se conhece e se desvenda agrega-se às práticas de produção, troca, compartilhamento, circulação e uso de bens e serviços considerados úteis por essas comunidades.

A partir do momento em que se privilegia a produção, organização, distribuição e uso do conhecimento é possível avançar para patamares superiores de bem estar social e econômico, representado por um sistema de agentes sócio-econômicos, em contínua interação e transformação.

O domínio do conhecimento em certo campo supõe a disponibilidade de informações, a necessidade de organizá-las para delas se apropriar e a existência da experiência capaz de localizá-las num contexto, de forma harmoniosa e coerente.

Assim, é conveniente localizar a informação e o conhecimento, enquanto conceitos sobre os quais várias correntes teóricas ofereceram suas contribuições, de modo a permitir o entendimento de que este último é o resultado de uma construção coletiva, cujo propósito primário é o de sua reversão para a sociedade que o constrói, embutido em bens e serviços por ela considerados úteis.

A evolução das sociedades em seus mais diferentes aspectos, culturais, econômicos e políticos, apresentou um dinamismo diferenciado, em particular, no final do século XIX, provocado pela expansão da atividade econômica, fenômeno que demandou grandes esforços de busca de informações, visando a ampliação dos conhecimentos requeridos para atender o igualmente crescente nível das necessidades humanas.

Nesse ambiente, no qual o conhecimento avança de maneira singular, respaldado pela invenção de novos suportes para sua difusão, como a fotografia, o telégrafo e o rádio, e pela expansão da infra-estrutura de transportes, é que se destacam os primeiros interesses pela investigação de um campo considerado fundamental para a evolução do próprio conhecimento; o campo da organização, de forma a possibilitar a sua utilização para a produção de novos conhecimentos. No dizer de Sfez (1996, p. 6) *“conhecer é colocar em ordem”*, o que nos permite inferir que a atividade de organização das informações é primária e essencial no processo de evolução e difusão do conhecimento.

É a partir da organização que se alcança o que Morais (1997) identifica como os objetivos da ciência, quais sejam, a compreensão e o controle dos fenômenos. McGarry (1999) vai na mesma direção quando afirma que *“Não basta apenas ser capaz de armazenar informação fora do cérebro; ela deve ser armazenada de modo organizado para que se possa voltar a utilizá-la”*.

A informação tem sido desde então objeto de estudo de vários teóricos, representantes de diferenciadas correntes de pensamento, as quais formaram a base do desenvolvimento de outras investigações, abrangendo não apenas a sua organização mas outros processos a ela relacionados como a geração, circulação, comunicação, apropriação e uso.

2.2 A Evolução dos Processos de Organização e Comunicação do Conhecimento

Na sociedade tribal o conhecimento, representado por um conjunto de crenças, experiências e observações, era transmitido de forma oral e permanecia limitado à comunidade. O conhecimento era compartilhado em ambientes comunitários e o tempo e o espaço se realizavam no momento da mensagem.

Com o advento da escrita, o conhecimento passou a ser registrado de forma a poder ser armazenado e transmitido com maior longevidade e menor possibilidade de ocorrência de erros. O registro do conhecimento através da escrita foi o primeiro passo

para permitir a ampliação do acesso, ainda que esse acesso estivesse limitado àqueles com domínio da leitura.

A evolução da cultura oral para a escrita foi tão complexa como vem sendo a transformação da sociedade tipográfica para a sociedade eletrônica, a qual emerge da convergência das tecnologias da informação e comunicação, que promoveu profundas modificações nas bases materiais da vida, o tempo e o espaço, permitindo a interatividade e a interconectividade.

Esses conceitos, originados pela possibilidade de intensificar as relações de interação entre os usuários e entre estes e os estoques de informação, foram definidos por Barreto (1999) como sendo:

A interatividade representa a possibilidade de acesso em tempo real pelo usuário à (sic) diferentes estoques de informação; às múltiplas formas de interação entre o usuário e as estruturas de informação contidas nestes estoques. A interatividade modifica a relação do usuário com o tempo da informação. (BARRETO, 1999, p. 376)

A interconectividade é a possibilidade que passa a ter o usuário da informação em deslocar-se, no momento de sua vontade, de um espaço de informação para outro espaço de informação. [...]. O usuário passa a ser o seu próprio mediador na escolha [...] de suas necessidades de informação. Passa a ser o juiz da relevância e da prioridade dos itens de informação [...], como se ele estivesse colocado virtualmente dentro do sistema de armazenamento e recuperação da informação.”(IDEM)

O volume de informações, cada vez mais elevado, em especial, a partir de 1950, foi o fator determinante para que se ampliassem as preocupações com os instrumentos, formas, técnicas e sistemas capazes de garantir a correta interpretação, a ordem, a classificação, o armazenamento, o fluxo (transmissão/recepção), o uso e reuso da informação, matéria prima para a evolução e progresso do conhecimento.

É possível afirmar que esse ambiente foi a pedra fundamental para a caracterização ou estabelecimento do conceito de Sociedade da Informação ou Sociedade do Conhecimento, defendido por alguns autores, como será visto adiante. O avanço

tecnológico de que fomos testemunha nas últimas décadas certamente contribuiu para as profundas alterações nas relações entre os homens, entre as instituições e entre países os quais, interconectados por uma complexa plataforma tecnológica, são hoje componentes da “aldeia global”.

A globalização, tema que terá maior espaço no capítulo 3, possível pela integração de poderosos sistemas que desconhecem fronteiras físicas, está estabelecida não apenas como um conceito vinculado à economia ou política, mas também à questão sócio-cultural.

É nesse momento histórico, no qual o conhecimento ganha um forte aliado; o desenvolvimento acelerado de novas tecnologias da informação e comunicação; que se observa, de maneira mais clara, um verdadeiro e intencional movimento no sentido de promover condições apropriadas para sua produção, organização, armazenagem, seleção, distribuição, apropriação e uso.

Vários autores, dada a relevância alcançada pelos temas relacionados aos processos de comunicação da informação e do conhecimento no mundo da pesquisa científica, se dedicaram a buscar a compreensão desse fenômeno, propondo conceitos que pudessem conformar esse novo campo de investigação. Algumas dessas idéias são apresentadas a seguir.

Le Coadic (1996), um estudioso de referência para a Ciência da Informação, defende o conceito de informação como sendo:

“um conhecimento inscrito (gravado) sob a forma escrita (impressa ou numérica), oral ou audiovisual. A informação comporta um elemento de sentido. É um significado transmitido a um ser consciente [...]. Essa inscrição é feita graças a um sistema de signos (a linguagem), [...] que associa um significante a um significado...” (LE COADIC, 1996, p. 5)

Para ilustrar seu argumento, Le Coadic (1996) propõe um modelo social, baseado no esquema econômico clássico (produção – distribuição – consumo), no qual se

dá o ciclo da informação, constituído do que ele entendeu melhor aplicável à informação, de construção, comunicação e uso, que se desenvolvem de maneira contínua, alimentando-se reciprocamente, como demonstra a Figura 1.

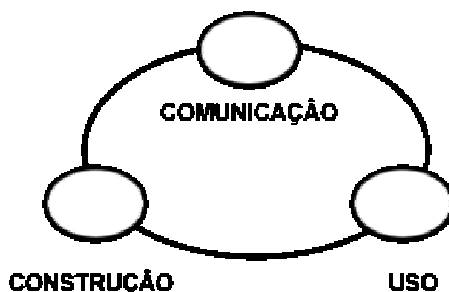


Figura 1: O Ciclo da Informação (LE COADIC, 1996)

McGarry (1999) apresenta a definição sugerida por Wiener, proponente da cibernética, conforme adiante.

“Informação é o termo que designa o conteúdo daquilo que permutamos com o mundo exterior ao ajustar-nos a ele, e que faz com que nosso ajustamento seja nele percebido. Viver de fato é viver com informação”. (MCGARRY, 1999, p. 3)

O fato é que desde o momento em que a informação passou a ser objeto de estudo, muitas proposições foram feitas para lhe consagrar um conceito amplamente aceito. Nesse sentido, vemos em CAPURRO (1992) a defesa de que a maioria dos teóricos concorda com a existência de três pontos de vista sob os quais se estuda a informação: o positivista, que considera a informação como algo objetivo e externo ao sujeito; o cognitivista, que inclui o sujeito e sua capacidade intelectual para a seleção do que seja informação; e o pragmático que se socorre da hermenêutica para conceituar informação. A maior parte dos conceitos se respalda em um desses paradigmas ou ainda em uma composição entre eles, como se demonstra com outras proposições conceituais adiante elencadas.

Buckland (1991) distingue três significados para “informação”. A informação como processo e como conhecimento, mais vinculados ao ponto de vista

cognitivista antes citado, uma vez que em ambos os casos, a informação promove uma alteração no nível de conhecimento do indivíduo, reduzindo-lhe a incerteza. O terceiro significado é a informação como coisa, demonstrando a visão positivista de ser ela algo objetivo, externo ao sujeito. O autor acrescenta a esses três significados o Processamento da Informação, que completa os quatro aspectos por ele considerados como sendo o objeto da investigação no campo da Ciência da Informação, conforme quadro a seguir.

	INTANGÍVEL	TANGÍVEL
Entidade	2. Informação como Conhecimento Conhecimento	3. Informação como Coisa Dados, Documentos
Processo	1. Informação como Processo Ser Informado	4. Processamento de Informação Processamento de Dados

Quadro 1: Quatro Aspectos da Informação (Buckland, 1995)

Encontramos em Barreto (1996) um conceito por ele proposto, que contempla os três pontos de vista citados por Capurro (1992); o positivista, o cognitivista e o pragmático, estabelecendo a informação como sendo “Estruturas significantes com a competência de gerar conhecimento no indivíduo, em seu grupo ou sociedade.” (BARRETO, 1996, p. 2)

Shin, Holden e Schmidt (2000), ao analisar a teoria do conhecimento, buscando uma abordagem integrada, argumentam que todas as escolas de pensamento concordam que existem diferenças entre os conceitos de conhecimento, informação e dado. Segundo os autores, duas abordagens regem o conceito de conhecimento, a abordagem do conhecimento enquanto cadeia de valor, numa estruturação hierárquica entre dado, informação e conhecimento e outra focada no processo de conhecer.

A esse respeito também se pronunciou Setzer (2001) ao defender que:

Dado [...] é uma seqüência de símbolos quantificados ou quantificáveis. [...] Como são símbolos quantificáveis, dados podem ser armazenados em um computador e processados por eles [...] puramente sintáticos [...] puramente objetivo [...] não depende de seu usuário.

Informação é uma abstração [...] representa algo significativo para alguém [...] contém necessariamente semântica. [...] A informação é objetivo-subjetiva no sentido que é descrita de uma forma objetiva, mas seu significado é subjetivo, dependente do usuário.

Conhecimento é uma abstração interior, pessoal [...] experimentada [...] requer uma vivência do objeto do conhecimento. [...] está associado com pragmática. [...] puramente subjetivo [...].

Le Coadic (1996) trata da questão do conhecimento em seu trabalho, que busca consolidar os conceitos conformadores da Ciência da Informação, e assim se manifesta:

“Nosso estado (ou nossos estados) de conhecimento sobre determinado assunto, em determinado momento, é representado por uma estrutura de conceitos ligados por suas relações: nossa ‘imagem’ do mundo. Quando constatamos uma deficiência ou uma anomalia desse(s) estado(s) de conhecimento, encontramos-nos em um estado anômalo de conhecimento. Tentamos obter uma informação ou informações que corrigirão essa anomalia. Disso resultará um novo estado de conhecimento.” (LE COADIC, 1996, p. 9)

Nas considerações de Wersig (1993) são apresentadas as fases de evolução do papel do conhecimento nas sociedades, a partir das quais se nota igual intensificação de sua importância para agentes individuais ou coletivos. Essas fases podem ser resumidas como se mostra adiante.

Despersonalização do Conhecimento: Representada pelas tecnologias da comunicação, em particular, da escrita e das técnicas de impressão, possibilitando o armazenamento do conhecimento, prescindindo das bases temporal e espacial. Ao mesmo tempo, tornou-se elitizado, alcançando apenas aqueles que detinham o domínio da leitura.

Credibilidade do Conhecimento: Representada pelas tecnologias da observação e pelo avanço dos métodos de pesquisa que possibilitaram a sua demonstração e comprovação.

Fragmentação do Conhecimento: Representada pelas tecnologias da apresentação, suportadas pelos recursos eletrônicos, visando classificá-lo em campos ou áreas, dado o grande volume disponível.

Racionalização do Conhecimento: Representada pelas tecnologias da informação, apoiadas por técnicas de mapeamento do conhecimento, controle de linguagens e outras, visando melhor direcionar a atividade de produção de conhecimento.

Os trabalhos desenvolvidos no campo da informação pelos teóricos citados consolidam a idéia de que o conhecimento é uma construção social, coletiva, intencional. Ele se reveste dessa função social na medida em que sua apropriação possa ser feita pela coletividade, o que dá uma idéia da dimensão da responsabilidade do Estado nesse processo, enquanto representante dessa coletividade.

2.3 A Produção e Apropriação do Conhecimento

Apresentado um panorama sobre os conceitos de informação e conhecimento, envolvendo os processos de organização e comunicação, passaremos a discorrer sobre o processo de apropriação do conhecimento disponível, a partir de sua associação ao potencial intelectual e à experiência, o que demonstra ser esse um processo bastante marcado pela interação social.

Dado o objetivo deste trabalho de pesquisa serão privilegiados os conceitos de apropriação do conhecimento para a produção de bens e serviços, em especial do ponto de vista do processo de inovação para o qual a capacidade de utilização de novos conhecimentos certamente contribui.

É possível supor que haja atualmente um consenso entre os estudiosos no sentido de que é a partir do conhecimento absorvido pela sociedade, e do uso que dele se faz na economia, que se configuram os requisitos para a produção, apropriação e distribuição de riquezas.

Assim é que Lastres e Ferraz (1999) defendem que:

“...: inteligência e competência humana sempre estiveram no cerne do desenvolvimento econômico em qualquer sociedade. Assim, informação e conhecimento sempre constituíram importantes pilares dos diferentes modos de produção.” (LASTRES E FERRAZ, 1999, p. 28)

Nesse pano de fundo, representado pelas relações sócio-econômicas e de gestão, pelas interações entre os agentes responsáveis pela produção de conhecimento e por aqueles que dele se apropriam, é que será tratada a questão do aprendizado.

Cientistas da Informação, mas também de outras áreas correlatas como a Economia (que já apresenta um novo ramo, a Economia do Conhecimento), a Sociologia, a Psicologia e outros campos com os quais a Ciência da Informação desenvolveu profícuas conexões e intenso diálogo, têm se dedicado a desvendar ou esclarecer a complexidade da relação do conhecimento com a atividade produtiva.

Prusak, em sua contribuição introdutória da coletânea compilada por Klein (2002), ilustra o que, em seu entender, são as razões pelas quais o processo de aprendizagem ganhou força e importância na atualidade, defendendo que esse movimento se deve à globalização da economia, à conscientização do valor do conhecimento especializado, encravado em processos e rotinas organizacionais, à conscientização do conhecimento como fator de produção distinto e ao baixo custo das redes de processamento de dados.

Graham e Pizzo (*in* Klein, 2002) sustentam uma idéia interessante sobre o conhecimento resultante das interações informais dos indivíduos e aquele que surge ou se desenvolve a partir de suas relações formais estabelecidas no interior de uma organização. Os autores acreditam que a influência de ambientes muito fluidos, tal como aquela promovida por ambientes excessivamente formais, é prejudicial ao trabalho criativo.

Resultados de suas pesquisas apontam ainda que algumas organizações têm obtido sucesso na questão da apropriação do conhecimento e de seu uso nas

atividades produtivas, a partir de sua convicção de que aspectos de cultura como lealdade e confiança pessoais são requisitos para um melhor aproveitamento do conhecimento. Demonstram ainda a existência de outros métodos de difusão e compartilhamento de conhecimentos, apoiados pelas tecnologias da informação, que também têm demonstrado eficácia na manutenção do aprendizado contínuo.

De acordo com esses estudiosos o grande desafio para a promoção do aprendizado em grupos organizados e, conseqüentemente, para o uso mais adequado dos conhecimentos, é buscar o equilíbrio do ambiente da organização, evitando os extremos da fluidez e da rigidez antes mencionados. Na Figura 2 adiante está esquematizada essa idéia.

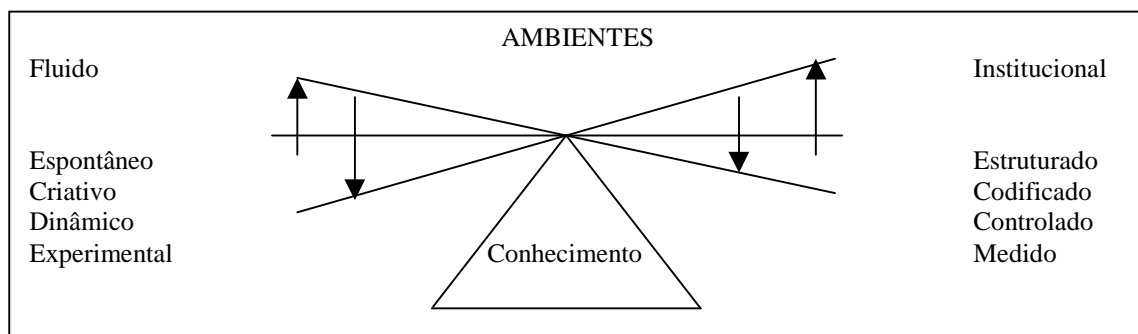


Figura 2: Desafio de Equilibrar a Gestão do Conhecimento (Graham e Pizzo (in Klein, 2002)

A tônica do trabalho se fixa nos aspectos humanos e sociais da gestão do conhecimento, enfatizando que métodos que valorizem a interação pessoal, tendem a ser mais apropriados para a ampliação do nível de conhecimento na organização.

Nonaka e Takeuchi (1997), em trabalho referencial, apresentam uma profunda discussão sobre a criação de conhecimento numa organização. O modelo proposto supõe que a criação do conhecimento é efetivada não apenas pelo indivíduo, como argumentam alguns estudiosos ocidentais, mas em três níveis, envolvendo ainda o grupo e a organização.

Os autores partem de considerações acerca das bases da ciência, quando falam da divisão entre sujeito e objeto, conhecedor e conhecido, defendendo que o processo

de inovação só pode ser explicado a partir da recriação do ambiente, pela renovação constante das informações processadas de fora para dentro da organização e devolvidas novamente para o exterior.

A base da “Teoria de Criação do Conhecimento” por eles proposta é a distinção entre conhecimento tácito e conhecimento explícito e, principalmente, a conversão desses tipos de conhecimento. Essas formas de conhecimento interagem, são complementares e podem ser convertidas, estabelecendo-se um processo criativo dinâmico, que ocorre entre indivíduos e não dentro do indivíduo, em forma de espiral e não unidirecionalmente como proposto pela psicologia cognitiva.

Para os autores o conhecimento tácito é subjetivo, fruto da experiência resultante de interações com o ambiente e, portanto, adquirido de forma simultânea e baseado na prática. Já o conhecimento explícito é objetivo, demanda exercícios de racionalidade e interpretação do que está estruturado e registrado, apresenta-se seqüencialmente e está baseado na teoria.

Adiante são descritos os modos de conversão do conhecimento:

Socialização: Compartilhamento de experiências e habilidades técnicas, principalmente pela observação, imitação e prática.

Externalização: Processo de estruturação pela linguagem, símbolos, imagens e modelos, associado aos métodos da dedução e indução.

Combinação: Processo de troca, seja através de documentos, reuniões ou redes de comunicação, reconfigurando as informações pela classificação, acréscimo e categorização, visando obter novos conhecimentos.

Internalização: Processo de absorção ou incorporação realizado pela interpretação e prática, visando ampliar habilidades técnicas e experiência.

Esses conceitos representam a espiral de criação de conhecimento, o qual, em permanente ciclo de conversão, viria a explicar o processo de geração de inovações, resultante de uma intensa interação social no seio de uma organização.

O conhecimento, entretanto, entendido do ponto de vista ontológico, é gerado por indivíduos e portanto, uma organização sozinha não gera conhecimento. Assim, é preciso analisar as condições que possibilitam o estabelecimento e ampliação da espiral do conhecimento dentro da organização, a qual deve construir o cenário apropriado para a interação social de seus membros. As condições que permitem e promovem a interação são:

Intenção: Vinculada à estratégia, estabelecimento de metas, visão sobre o tipo de conhecimento a ser criado, estruturado e operacionalizado. Expressa por padrões organizacionais e carregada de valor, visando angariar o compromisso dos membros da organização.

Autonomia: Estimula o processo criativo pela possibilidade de automotivação, da sensação de integração do indivíduo com o todo, buscando alcançar, pela auto-organização e interfuncionalidade, a meta expressa na intenção da organização.

Flutuação e Caos Criativo: Decorrente da interação da organização com o ambiente externo. A organização aberta aos sinais ambientais aproveita esses ruídos para aprimorar conhecimentos, recriando “a ordem a partir do caos”, e enfrentando de uma maneira positiva, a crise natural ou deliberada provocada, por exemplo, pela ampliação dos desafios. Aqui entra o conceito do “caos criativo” que só pode ser conseguido se os membros da organização tiverem capacidade e relativa liberdade para refletir sobre suas ações.

Redundância: A coleção de informações ultrapassa as fronteiras das funções, alcançando indivíduos que podem não precisar delas. Superposição de conhecimento visando favorecer sua internalização em função da disponibilidade. O

conceito de redundância se relaciona com a interfuncionalidade, necessária e promovida pela autonomia. O rodízio de pessoal de forma estratégica provoca a redundância, possibilitando a ampliação dos conhecimentos dos indivíduos que têm a oportunidade de perceber a organização de diversas perspectivas. A redundância pode representar aumento de custos pela natural ampliação do volume de informações a ser processado, daí a importância da manutenção do equilíbrio entre criação e processamento de informação.

Variedade de Requisitos: Representada pela interação e abertura da organização para a complexidade do ambiente externo, associadas à ampliação do acesso à informação em todos os níveis de forma rápida e flexível, evitando-se o atraso provocado pela tentativa de interpretação de novas informações. Estruturas horizontais e reconfiguráveis podem favorecer a ampliação da variedade de requisitos.

Os autores esclarecem que no nível epistemológico a espiral de criação do conhecimento se forma nos modos de sua conversão (socialização, externalização, combinação e internalização) e no nível ontológico a partir da multiplicação e quebra de fronteiras entre os indivíduos e seus grupos, através das cinco fases de criação do conhecimento, adiante explicitadas, propiciadas pela existência das condições ambientais que estimulam o processo criativo.

Na primeira fase do processo de criação de conhecimento organizacional propõe-se o compartilhamento de conhecimento tácito através da convivência com comunidades de prática, promovendo-se intenso diálogo com vistas à construção de confiança mútua. Esta fase corresponde ao modo de conversão da socialização, que prescinde da mediação representada pela linguagem; está baseado, em essência, na troca de experiências.

A criação de conceitos é a segunda fase do processo e envolve reflexão coletiva visando a explicitação dos modelos mentais e corresponde ao modo de conversão da externalização. Para a obtenção de melhores resultados nesta fase, é importante a

agregação das condições fornecidas pelo ambiente, tais como as já mencionadas autonomia, variedade de requisitos, flutuação e caos e redundância de informações.

A terceira fase é representada pela justificação de conceitos, em geral promovida pelos escalões mais elevados da organização para a construção do ambiente favorável à criação de conhecimento.

Na quarta fase busca-se a concretização do conceito através da construção de um arquétipo que bem o represente, num processo semelhante ao da combinação, em que unem-se o conhecimento explícito já existente ao conhecimento explícito recém concretizado.

Esse novo conhecimento explicitado e modelado, que constitui a quinta fase, representa o ponto de partida para um novo ciclo de criação de conhecimento tanto dentro da organização como entre organizações, fechando o modelo de cinco fases do processo de criação de conhecimento organizacional proposto pelos autores.

Terra (2001) também apresentou seu modelo de gestão do conhecimento, fundamentado em sete dimensões, cujas principais definições encontram-se adiante.

A primeira é a relacionada aos *Fatores Estratégicos e o Papel da Alta Administração* a quem compete, em linhas gerais, promover a participação, exercitar a delegação, buscar o foco, estimular a especialização e priorizar controles.

Na segunda dimensão, *Cultura e Valores Organizacionais*, o autor enfatiza a necessidade de promover ambiente propício para a criatividade e para o compartilhamento do conhecimento, a partir da criação de espaços abertos para melhoria do fluxo de informação e do estabelecimento de sistemas de reconhecimento que estimulem a criatividade.

A terceira dimensão se relaciona à estrutura da organização, apresentando uma crítica ao modelo burocrático, no qual a hierarquia é muito rígida. Considerando o

excesso de formalismo desse modelo, que provoca um certo distanciamento entre os integrantes das equipes, um aspecto importante para a circulação do conhecimento, ou seja, as relações de intensa confiança, muitas vezes fica seriamente prejudicado.

A *Administração de Recursos Humanos* é apreciada na dimensão 4 e sugere que a valorização do ser humano, um sistema de carreiras e uma política de remuneração adequados, além do estreitamento das relações de confiança entre os indivíduos e a organização, são fatores fundamentais para a promoção de um ambiente favorável à circulação do conhecimento. Nesse aspecto, segundo o autor, é preciso saltar para o paradigma do aprendizado em detrimento do treinamento.

A quinta dimensão se refere aos Sistemas de Informação e sobre isso o autor alerta para alguns requisitos essenciais para sua modelagem e implantação, tais como o nível de detalhe das informações e de conhecimento do usuário, as políticas de acesso, condições amigáveis de navegação e treinamento. Ressalta ainda, a exemplo de outros autores como Davenport e Prusak (in Klein 2002), que a existência ou adoção de sistemas de informações, a despeito das facilidades que eles promovem e, em especial, se esses sistemas são dissociados de políticas de informação apropriadas, não é suficiente para garantir a criação do conhecimento, que só se completa nos fatores humanos.

Em sua sexta dimensão, o modelo propõe a importância da Mensuração dos Resultados, embora o autor reconheça a dificuldade de medição do chamado “capital intelectual” (expressão que, segundo o autor, foi cunhada em 1961 por T.W. Schultz). O “capital intelectual” é entendido como um ativo intangível sobre o qual não se pode aplicar sistemas contábeis de valoração, eis que a referência de valor está sempre voltada para o futuro.

Na última dimensão, *Aprendizado com o Ambiente*, o autor salienta a importância da interação da organização com o ambiente, a partir da formação de alianças e da promoção de cooperações, visando ampliar o acesso ao conhecimento.

Bernardes e Almeida (1999), ao discutirem a nova função empresarial no âmbito de redes de inovação, apontam que para Lundvall e Foray (1996) os conhecimentos podem ser classificados em duas categorias; aqueles relacionados à complexidade das informações e os associados às competências e habilidades. Assim, socorrendo-se de conceitos propostos por Lundvall e Johnson (1994) e Quin, Anderson e Finkelstein (1998), apresentam em seu artigo cinco níveis de conhecimento, *Know-what*: conhecimento cognitivo; *Know-why*: compreensão dos sistemas; *Know-how*: habilidades para aplicação de regras; *Know-who*: aprendizado pela prática e relação social; e *Care-why*: criatividade automotivada. (BERNARDES E ALMEIDA, 1999, p. 101)

Da leitura dos vários trabalhos consultados o que se depreende é que o domínio do processo de apropriação do conhecimento, e seu estímulo por meio da adoção de modelos ou práticas que favoreçam sua circulação, é mola mestra para o estabelecimento de vantagens na produção de bens e serviços de natureza inovadora.

Para que se possa prosseguir e adentrar de forma mais segura no tema inovação, entendemos necessário localizar esse tema no tempo e no espaço, apresentando algumas considerações sobre a recente transformação do ambiente sócio-econômico, que permitiu ou estimulou as diversas reflexões sobre a matéria.

3. A GLOBALIZAÇÃO: ASPECTOS DA TRANSFORMAÇÃO SÓCIO-ECONÔMICA

Várias são as correntes de pensamento que defendem a existência de estreitas vinculações entre o processo de internalização e uso do conhecimento e os progressos sócio-econômicos ou ganhos de produtividade e competitividade de grupos ou nações.

O fenômeno da globalização, entendido como a ampla integração de mercados e comunidades, favorecida pela evolução das tecnologias de informação e comunicação e aliada a uma revisão dos modelos de produção e distribuição de riquezas, tem acelerado as ações associadas ao domínio do conhecimento, revigorando a inspiração dos formuladores de políticas públicas, entre outros agentes sócio-econômicos.

No entender de Cassiolatto (1999), o conceito de globalização, do ponto de vista analítico e político, ainda é bastante obscuro. Entretanto, visando jogar um pouco de luz sobre a questão, o autor apresenta um pequeno histórico sobre seu surgimento, apontando que o termo foi gerado nas escolas de administração americanas, a partir de uma realidade americana, fundada na crescente liberalização dos mercados e nas novas características do processo competitivo. (CASSIOLATO, 1999, p. 165)

3.1 A Construção da Sociedade Contemporânea

A divisão da história da civilização em eras ou idades, segundo Torrico (2004), tem sido norteadas, em essência, por dois critérios, o político-econômico, relacionado à mudança de regime, e o tecnológico, concernente aos fatores de impacto sobre as estruturas produtivas e relações sociais.

O autor consolida em seu artigo um panorama sobre as proposições dos principais teóricos que se têm dedicado a entender e elucidar os aspectos mais marcantes da transformação da sociedade, em especial a partir da última metade do Século XX, momento no qual se concentraram mudanças importantes no modo de regulação das

relações econômicas e sociais. Sua principal contribuição é apresentar as correntes de pensamento, nas quais se têm baseado os argumentos de sustentação teórica que visam sedimentar conceitos capazes de comprovar o surgimento de uma nova sociedade ou de demonstrar que a sociedade atual encontra-se numa nova era.

Esse novo arranjo social, que sucede a sociedade industrial, tem sido alcunhado de diversas maneiras, como Era da Informação, Aldeia Global, Sociedade Global da Informação, Sociedade da Comunicação, Sociedade do Conhecimento, Sociedade Rede.

Entretanto, o que se questiona, de acordo com Torrico (2004), é o aspecto fundamental que teria o condão de marcar essa transformação, segundo sua natureza (econômica, política, ideológica, cultural ou tecnológica).

A Era da Informação seria marcada pela predominância do tipo de produção, fundamentado na informação e suas tecnologias, tal como se observou na sociedade agrícola ou industrial. Representantes dessa escola são Mcluhan, Druker, Fukuyama e Castells, este último fortemente criticado por Garhan que, avesso ao determinismo tecnológico, argumenta que a evolução das tecnologias não tiveram a força para mudar as estruturas e processos sociais de longo prazo.

No mesmo artigo encontramos a menção a Mcluhan, proponente do conceito "Aldeia Global", que se aproveita do mesmo pendor determinístico, defendendo que as tecnologias proporcionaram a possibilidade de resgatar os fundamentos da comunicação oral, uma vez que elas alteram as bases materiais da vida, o tempo e o espaço, ampliando a interação social, fenômeno possível graças ao advento da TV e da Internet. Nesse sentido Torrico (2004) contra argumenta que essas novas tecnologias não bastam para garantir a interação humana, uma vez que esses instrumentos encontram ressalvas em seu acesso e uso, seja por razões econômicas ou culturais.

O autor prossegue citando Drucker, defensor do conceito de Sociedade do Conhecimento, sendo este considerado o princípio articulador das novas relações sociais e, em especial, de trabalho, conforme adiante:

“... o verdadeiro recurso dominante e fator de produção absolutamente decisivo já não é mais o capital, a terra ou o trabalho. É o conhecimento. No lugar de capitalistas e proletários, as classes da sociedade pós-capitalista são trabalhadores de conhecimento e trabalhadores de serviços (TORRICO, 1994, p. 6) “ (tradução nossa)

O conceito de Sociedade Rede foi proposto por Manuel Castells (2001), e se fundamenta na proposta da emergência de um novo paradigma tecnológico, respaldado pela evolução das tecnologias da informação e da comunicação, estabelecendo uma nova conformação social, marcada pela flexibilidade e adaptabilidade e por novas formas de produção, consumo, poder e experiência.

Em sua obra, assim se pronuncia Castells sobre essa nova conformação da sociedade:

“...cultura de virtualidade real construída a partir de um sistema de mídia onipresente, interligado e altamente diversificado. E pela transformação das bases materiais da vida - o tempo e o espaço - mediante a criação de um espaço de fluxos e de um tempo intemporal como expressão das atividades e elites dominantes”. (CASTELLS, 2001, p. 17)

Nessa perspectiva, podemos inferir que para esse estudioso, a tecnologia seria determinante no estabelecimento dessas novas estruturas sociais e econômicas com amplitude suficiente para caracterizar uma nova era.

Outros autores discutem essa idéia como é possível constatar em Bolaño (2002) que, ao discorrer sobre as reflexões de Pierre Lèvy, assim se manifesta:

“Seguindo esse mesmo raciocínio, podemos afirmar que o elemento central da Terceira Revolução Industrial é aquilo a que Pierre Lèvy (1994) chamou de ‘tecnologias da inteligência’ (mais especificamente as tecnologias informacionais). O fato marcante deste final de século é o surgimento, em decorrência do desenvolvimento das Tecnologias da Informação e da Comunicação (TIC’s) e das redes telemáticas, de uma tendência ao apagamento de fronteiras entre trabalho manual e intelectual, manifesta tanto naquilo que venho chamando de subsunção do trabalho intelectual, quanto na intelectualização geral dos processos de trabalho na indústria e no setor de serviços.” (BOLAÑO, 2002).

O próprio Lèvy (1994) apresenta seu pensamento sobre a questão dos processos intelectuais, na perspectiva da antropologia, que nos dá a dimensão das possibilidades que se abrem a partir da agregação da mudança técnica ao modelo de convivência social, e defende que:

“O intelectual coletivo é uma espécie de sociedade anônima para a qual cada acionista traz como capital seus conhecimentos, suas navegações, sua capacidade de aprender e de ensinar. O coletivo inteligente não submete nem limita as inteligências individuais; pelo contrário, exalta-as, fê-las frutificar e abre-lhes novas potências.” (LÈVY, 1994, p. 94)

Mattos (2005) apresenta em seu artigo uma aprofundada revisão do tema, abordando as correntes defensoras do conceito de Sociedade Pós-Industrial e Sociedade Informacional, com a vantagem de valorizar os méritos e apontar os equívocos que, em sua opinião, marcam cada uma delas.

Nesse trabalho, que busca focalizar as novas relações entre fatores de produção, no âmbito do processo de construção de uma nova sociedade, o autor descreve os conceitos de atividades econômicas (agrícolas, industriais e de serviços), enfatizando que os serviços são classificados por exclusão (o que não é atividade agrícola ou industrial, é considerada atividade do terceiro setor).

O autor apresenta um panorama das discussões acerca dos conceitos de Sociedade Pós-Industrial e de Sociedade Informacional, argumentando que, no entender de Castells, principal representante da corrente defensora da Sociedade Informacional, o que a caracteriza em essência é o crescimento de atividades de alto conteúdo tecnológico,

transformando o modo de produção. Para Bell, postulante do conceito de Sociedade Pós-Industrial, o movimento é no sentido da desaceleração da atividade industrial em detrimento da de serviços. Essa proposta, conforme indica o artigo, foi fortemente criticada por Gershuny, que abraça o entendimento de que a expansão da ocupação em atividades terciárias nada tem a ver com a expansão da demanda por serviços, senão com a própria expansão da atividade industrial.

3.2 Os Últimos Trinta Anos: Uma Análise do Novo Arranjo Social

O avanço significativo das tecnologias da informação e comunicação, fruto dos esforços de pesquisa que caracterizaram o pós-Segunda Guerra e que se intensificaram a partir dos anos setenta, associado ao movimento pela adoção de políticas liberais, apresenta-se como marco histórico para o que se convencionou chamar de processo de globalização.

Mattos (2005) indica que muitas foram as mudanças no ambiente sócio-econômico provocadas pelo processo de globalização e de expansão das novas tecnologias, podendo ser destacadas, entre essas mudanças:

- (a) o aumento do fluxo de capitais financeiros de curto prazo;
- (b) a adoção crescente, pelas grandes corporações, das novas tecnologias da informação e da comunicação;
- (c) a ampliação do volume de exportações e dos fluxos dos Investimentos Diretos Externos, que se concentram nos países mais desenvolvidos, juntamente com os negócios de fusão e aquisição de novas empresas, necessários para enfrentar a cada vez mais acirrada concorrência capitalista, submetida a crescente internacionalização;
- (d) a ampliação da rapidez da incorporação dos avanços tecnológicos da microeletrônica nos processos industriais;

- (e) a redução acelerada de custos de transportes e comunicações, com efeitos significativos sobre as estratégias de produção e comercialização das empresas, estimulando o comércio internacional e intra-firmas e favorecendo a busca por vantagens de custos de produção a partir do desmembramento da produção por diferentes países;
- (f) o novo paradigma tecnológico que promove não apenas um peso crescente do complexo eletrônico, mas também possibilita a crescente automação integrada flexível nas plantas produtivas, que estimulam, por sua vez, uma intensa mudança nos processos de trabalho, exigindo ao mesmo tempo maior qualificação e maior flexibilidade da mão-de-obra em suas tarefas;
- (g) a desaceleração do crescimento do produto interno bruto das economias capitalistas, acirrando a concorrência entre as empresas, demonstrando que a era da globalização, ao contrário do que muitos imaginam, tem sido a era de relativa estagnação econômica na maioria dos países do mundo;
- (h) a acelerada acumulação capitalista no setor financeiro em relação ao setor produtivo, com influência negativa sobre o estoque de empregos.

Tais mudanças tiveram um forte impacto sobre as atividades produtivas, que se tornaram cada vez mais demandantes de conhecimento, de tal sorte que Ivan da Costa Marques(2002) afirma em seu trabalho que *“Uma história da construção do mundo moderno poderia ser contada como a história do aumento paulatino e sub-reptício da quantidade de trabalho sobre a informação em relação à quantidade de trabalho sobre a matéria”* (MARQUES, 2002, p. 23).

Esse cenário foi construído e emergiu das políticas de desregulamentação de fluxos financeiros adotadas por países hegemônicos (Estados Unidos e Inglaterra) a partir dos anos 80, associadas às tecnologias de informação e comunicação que só fizeram facilitar e servir à nova ordem econômica internacional, fundada na flexibilização do capital financeiro e das relações de emprego.

Bolaño e Mattos (2004) defendem a mesma idéia quando afirmam que:

“A desregulamentação do sistema financeiro internacional promove uma financeirização da riqueza e introduz no cálculo capitalista crescentes elementos de instabilidade e de busca pela liquidez que desestimulam o investimento na formação de nova capacidade produtiva ...”. (BOLAÑO E MATTOS, 2004)

Assim, o setor empresarial passa a privilegiar o investimento financeiro e a adoção de tecnologias da informação e comunicação como forma de racionalizar custos e garantir lucratividade, o que naturalmente produz impactos nas decisões sobre investimentos produtivos.

Por sua vez, o setor industrial passa a depender cada vez mais da inovação produtiva e organizacional como instrumento concorrencial, lançando mão da fragmentação da produção, realizada em locais que oferecerem maiores vantagens em relação aos custos envolvidos e, igualmente, valendo-se das tecnologias da informação e comunicação para promover a integração entre matriz e filiais, conforme aponta Ivan da Costa Marques (2002) quando afirma que:

“... A rápida redução de custos e o aumento da segurança nas comunicações, no processamento da informação e nos transportes ... fortaleceram os investimentos em instruções de projeto e de produção ... que passaram a ser transmitidas instantaneamente para qualquer parte do mundo. A própria indústria, tradicionalmente amarrada a restrições locais no tocante a fonte de matérias- primas e acesso a mercados, pôde tornar-se muito mais desvinculada dos territórios geográficos.” (MARQUES, 2002, p. 47)

Uma outra característica desse momento de reestruturação é a relação entre o interesse privado, representado pelos grandes conglomerados empresariais, e o Estado Nacional, que passa a ser ditada pelos ideais liberais apregoados pelos países hegemônicos, interessados na intensificação dos fluxos financeiros.

Alguns autores defendem que essa transformação no cenário internacional pode ter o condão de enfraquecer as fronteiras do Estado Nacional e influenciar decisões internas, em particular nos casos de países periféricos. Nesse sentido, testemunha-se posição de Bolaño (2002) quando este afirma que:

“Tudo isso, evidentemente, fragiliza também o Estado diante dos interesses do capital internacional, neste caso do capital produtivo, fazendo com que a capacidade de definição de uma política nacional autônoma seja cada vez mais limitada, principalmente numa situação de crise do Estado, ela própria também consequência da crise econômica cuja raiz está no esgotamento do padrão de desenvolvimento que presidiu a expansão do pós-guerra ...” (BOLAÑO, 2002, p.4)

Na mesma direção se pronuncia Milton Santos (2000), ao analisar os impactos da evolução das tecnologias de informação e comunicação sobre as estruturas sociais e a nova conformação mundial face às profundas alterações do padrão de acumulação capitalista, como se vê em sua assertiva:

“O mundo se torna fluído, graças à informação, mas também ao dinheiro. Todos os contextos se intrometem e superpõem, corporificando um contexto global, no qual as fronteiras se tornam porosas para o dinheiro e para a informação. Além disso o território deixa de ter fronteiras rígidas, o que leva ao enfraquecimento e à mudança de natureza dos Estados Nacionais.” (SANTOS, 2000, p. 66).

Nesse espaço global, em que se percebe o esgotamento do padrão de desenvolvimento do pós-guerra, o qual cede lugar a um novo modo de regulação do sistema social e econômico, a inovação, advinda do processo de evolução do conhecimento aplicado à solução de problemas, parece assumir um papel de fundamental importância para a obtenção de riquezas.

Tanto é verdade que o tema recebeu distinção nos debates realizados na Conferência Nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação, promovida pelo Ministério da Ciência e Tecnologia e realizada em 2001, que teve como texto base o Livro Verde, elaborado e organizado pelo referido Ministério, no qual se declara:

“A produção de conhecimento e sua incorporação em inovações tecnológicas são instrumentos cruciais para o desenvolvimento sustentável. Pelo lado do desempenho econômico, isto se deve ao fato de que as inovações são o principal determinante do aumento da produtividade e da geração de novas oportunidades de investimento. E uma característica central da inovação tecnológica nas economias industrializadas é a crescente incorporação de conhecimento científico cada vez mais complexo.” (Livro Verde: 2001. P. 14)

Vale a pena ainda ressaltar a importância de um outro fenômeno, originado, de acordo com Marques (2002, p. 54), das políticas nacionalistas dos países asiáticos, que alertaram o ocidente a respeito da importância da competitividade. Segundo o autor, competitividade é um conceito que, embora relacionado à produtividade, tem contornos diferentes, de acordo com sua aplicação, a empresas individuais, países ou regiões.

Em seu trabalho o autor aponta as observações de Stephen Cohen e Manuel Castells no sentido de que o conceito de competitividade é melhor aplicável a países enquanto que as empresas se adaptam mais ao conceito de lucratividade. Assim, o que deve motivar uma empresa é a busca pela lucratividade e o que deve motivar um país é a busca pela competitividade dos setores formadores de sua base econômica que, a rigor, norteiam as políticas industriais e de comércio exterior.

Fiori (1993) realça essa possibilidade de enfraquecimento das fronteiras dos Estados Nação, como resultado do processo de globalização ao afirmar que:

“...essas transformações são, certamente, responsáveis pela maior consciência dos contemporâneos sobre um fenômeno bem anterior ao da ‘aldeia global’: a multiplicação das organizações sociais e políticas supranacionais e de centros de poder e decisão que, afetando a vida de cada um, escapam cada vez mais ao controle democrático das cidadanias constituídas territorialmente.” (apud MAZZEO, 1999, p. 73)

Nesse sentido há autores que percebem esse ambiente de forma diferente, defendendo que agora mais do que nunca, a despeito do maior condicionamento externo das políticas nacionais, é preciso definir estratégias que reflitam as características desse novo ambiente e principalmente que atendam aos requisitos por ele imposto, como vemos em Lastres e Cassiolato (2003) que postulam:

“Em vez de perderem sentido, na verdade as políticas nacionais passam a ter seu alcance, desenho, objetivos e instrumentos reformulados, visando o atendimento dos novos requisitos da Era do Conhecimento.” (LASTRES E CASSIOLATO, 2003, p. 14)

Dupas (2000), discutindo os aspectos éticos e de poder nesse novo contexto em que a informação ganhou alta patente e no qual a tecnologia alcança níveis crescentes de importância, aborda a questão do atual padrão de acumulação e do que ele depende quando afirma:

“... potencializa-se a acumulação pelo grau de inovação, pela possibilidade de fragmentação das cadeias produtivas globais e pela enorme autonomia da tecnologia, esta última finalmente liberta de suas amarras éticas ou sociais, antes teoricamente representadas pelo papel mais atuante dos Estados Nacionais.” (DUPAS, 2000, p. 28)

Em resumo, o processo de globalização envolveu transformações de ordem técnica, de regulação e do papel dos Estados Nacionais na busca da competitividade, bem como a capacidade das empresas em utilizar mecanismos de manutenção de produtividade e lucratividade, o que nos remete para a discussão do processo de inovação como parte dessa adaptação determinada pelas novas regras do capitalismo.

4. INOVAÇÃO: TEORIA E FORMA

Conforme a argumentação precedente, muitos autores envolvidos com as pesquisas sociais e econômicas relacionadas ao processo de transformação do padrão técnico de produção e ao movimento que caracterizou a mudança no modo de regulação capitalista, concordam que o conhecimento tem adquirido uma crescente importância no desenvolvimento social e econômico de grupos, empresas e nações enquanto agentes sócio-econômicos, como se verá adiante.

Os fundamentos das teorias econômicas clássicas não foram suficientes para elucidar certas características do progresso econômico testemunhado na última metade do século XX, motivo pelo qual vários estudiosos vêm se dedicando à difícil tarefa de desenvolver novas reflexões, construir novos instrumentos, conceitos e métodos visando lançar luz sobre a temática do processo de geração da inovação como resultado da agregação de conhecimentos diversificados na produção de bens e serviços, e sobre as conseqüências dessa nova maneira de ver e viver o mundo moderno.

Essa idéia da necessidade de aproveitar-se dos arcabouços teóricos de diversas disciplinas para elucidar as questões tratadas até aqui está contida no trabalho de Ianni (2003) quando o autor afirma que:

“A reflexão sobre a sociedade global, em suas configurações e movimentos, transborda os limites convencionais desta ou aquela ciência social. Ainda que haja ênfases e prioridades, quanto a este ou aquele aspecto da globalização, logo fica evidente que qualquer análise envolve necessariamente várias ciências.” (IANNI, 2003, p. 248)

Na mesma direção nos leva as idéias de Mammana (2004) que, discutindo as características recentes do processo de globalização infere que *“em conseqüência desse processo, os sistemas sócio-econômicos passaram a valorizar um ator fundamental para seu desenvolvimento, que é o conjunto dos agentes produtores de conhecimentos.”*

4.1 O Conceito de Inovação

A questão da inovação foi inicialmente tratada por Joseph Schumpeter (1911), no âmbito de sua Teoria do Desenvolvimento Econômico, proposta no início do século XX. Considerando que o sistema econômico é caracterizado por um grande dinamismo, promovido pela própria evolução do ambiente social, o autor atribui esse dinamismo à introdução de inovações na atividade produtiva. A inovação em sua teoria é alçada à condição de *motor* do processo de desenvolvimento do sistema econômico.

Em sua visão, e é preciso considerar que essa teoria emergiu no seio do capitalismo concorrencial, o sistema econômico é entendido como tendente ao equilíbrio. Nesse sentido, a inovação, em especial a de ruptura, capaz de transformar radicalmente o modelo de produção, representa algo externo ao sistema, com capacidade para transformar essa tendência.

O sistema em seu curso normal vincula a produção às necessidades de consumo surgidas em seu interior. No salto de desenvolvimento o sistema apresenta atributos externos à sua lógica, atributos esses controlados pelos produtores, os quais, combinando materiais e forças de formas diferentes, inspira nos consumidores novos anseios de consumo.

Essa seria, de forma bastante compacta, a tese da inovação, a qual, partindo de novas combinações de fatores, como o lançamento de um novo produto, a adoção de um novo processo produtivo, a abertura de um novo mercado, a identificação de uma nova fonte de matéria prima, representaria o lucro do empreendimento, pela superação de antigas combinações através do processo concorrencial.

O processo da inovação, segundo o teórico, é inaugurado e conduzido por um agente social com capacidades e habilidades individuais suficientes para assegurar a assunção dos riscos inerentes à incerteza do ambiente e à natural insegurança do ser humano frente à mudança, muitas vezes radical.

O autor entende que as possibilidades de surgirem inovações estão sempre presentes no sistema econômico, cabendo ao agente social, portador dos atributos de um verdadeiro líder, destacá-las do sistema e transformá-las em uma unidade produtiva de natureza inovadora e por consequência, mais lucrativa.

Schumpeter (1911), dadas as condições do ambiente do início do século XX, construiu sua teoria de desenvolvimento econômico, apontando como fator fundamental para esse processo a capacidade de determinados seres humanos em liderar as mudanças no modo de produção, supondo que tais mudanças dependiam exclusivamente de certos requisitos pessoais.

Surge da teoria de Schumpeter o *modelo linear de inovação*, caracterizado por três etapas, a invenção, a inovação e a difusão. Essa separação entre esses conceitos demonstra a natureza exógena da inovação enquanto fator determinante do progresso econômico. É na segunda etapa que se destaca o papel do empreendedor, perspicaz, hábil e ousado, que vislumbra na invenção as possibilidades de seu aproveitamento na produção de bens ou serviços a serem ofertados à sociedade.

Esse ciclo transmite a idéia de interação linear entre ciência básica e aplicada, sendo papel da primeira a ampliação do estoque de conhecimentos metodicamente codificados e o da segunda o de transformar esse estoque em resultados tecnológicos aplicáveis à produção de bens e serviços.

É relevante registrar que na década de 40, em suas novas reflexões, Schumpeter (1942) apresenta uma posição ligeiramente modificada a respeito do papel do empresário no processo de inovação, passando a destacar mais a função das organizações empresariais e das estruturas de mercado a influir na gênese do processo de inovação, do qual resultam novos surtos de investimento, como aponta Reis Velloso (1994) “*A ênfase, portanto, é numa estrutura capitalista capaz de estar sempre inovando, e, com isso, investindo e começando novos ciclos econômicos.*” (REIS VELLOSO, 1994, p. 35)

Bernardes e Almeida (1999) igualmente apontam em seu trabalho essa mudança de curso no pensamento Schumpeteriano, registrada na obra *Capitalismo, Socialismo e Democracia*, publicado em 1942, quando transcrevem trecho em que Schumpeter defende:

“(...) o progresso tecnológico estaria se transformando em um assunto de equipes e especialistas treinados que criam o que lhes é pedido e fazem-no funcionar de maneira previsível. O romance da antiga aventura comercial rapidamente se desvanece pois muitas das coisas que agora podem ser estritamente calculadas tinham, antigamente, de ser visualizadas num lampejo de gênio.” (SCHUMPETER, 1961, p. 174)

Dantas (2002) advoga no mesmo sentido quando discute a segunda revolução da informação de fins do século XIX, propiciada por sucessivos inventos tais como a telefonia, a radiotelegrafia e radiodifusão, a fotografia, a cinematografia, defendendo que muitos foram os inventores que permaneceram obscuros para a História dado que não tiveram sucesso na transformação de suas invenções em fontes de acumulação capitalista. O autor comenta que a exploração comercial monopolista de certos inventos, por via das patentes, foi o fator responsável pela distinção de determinados inventores, citando a atuação de Thomas Edison na concepção dos laboratórios de pesquisa, nos quais cientistas e técnicos são assalariados para produzir bens patenteáveis.

Galbraith (1967), em suas pesquisas sobre o Novo Estado Industrial, acrescenta outros elementos por ele considerados necessários ao desenvolvimento da atividade econômica, preconizando que a agregação de conhecimento ao processo produtivo é uma tarefa que requer variados domínios, impossíveis de se concentrar num único “gênio”, dado o avanço e a diversidade dos campos de conhecimento observados a partir de meados do século XX.

Assim, esse renomado pensador, que lança o que poderia ser entendido como o embrião das idéias de Nonaka e Takeuchi sobre a criação de conhecimento nas

empresas, defende a idéia de qualificação e formação de equipes que combinam conhecimentos de diversas naturezas com vistas à produção, afirmando que:

“O verdadeiro feito da ciência e da tecnologia modernas consiste em tomar homens comuns, informá-los de modo especializado e profundo e, depois, através da organização apropriada, dispô-los de modo a ter o seu conhecimento combinado com o de outros homens especializados mas igualmente comuns. Isso dispensa a necessidade de um gênio. O desempenho resultante, embora menos inspirador, é muito mais predizível.” (GALBRAITH, 1988, p. 71)

4.2 O uso do Conhecimento para a Inovação: Conceitos Contemporâneos

A transformação da ordem econômica e social testemunhada nas três últimas décadas do século XX, que permitiu novas reflexões a respeito da influência do conhecimento no sistema econômico, fez surgir um conjunto de estudiosos os quais, discordando da proposta schumpeteriana, que focaliza no empresário o núcleo do processo inovativo, ou pelo menos considerando-a insuficiente para explicar certos fenômenos, apresentaram novas contribuições, germinadas num ambiente substantivamente diferente daquele no qual foi proposta a Teoria de Desenvolvimento Econômico de Schumpeter.

Mesmo o pensamento econômico neo-clássico sofre críticas por parte desse grupo, para quem tal paradigma não fornece explicações satisfatórias sobre os fundamentos e condições que promovem o progresso econômico, eis que tal pensamento é resultado de uma análise focada num contexto estático, que desconsidera a natureza dinâmica e inconstante que marca os sistemas em permanente evolução.

Essa nova corrente de pensadores, entre os quais é possível citar Lundvall, proponente do modelo de sistema nacional de inovação, e Lastres e Cassiolato, entre outros, com relevantes reflexões sobre sistemas e redes localizadas para a inovação, produziu profícuos resultados, avançando na conceituação do termo inovação, buscando esclarecer as características do processo a ela associado e concordando em que reside nele os requisitos essenciais para o desenvolvimento sócio-econômico.

A maioria desses teóricos concorda que o processo de inovação é bastante complexo, agregando atributos de diversas naturezas: humanas, sociais, culturais e econômicas. Tal processo, entretanto, depende, em essência, da produção, apropriação e uso do conhecimento, codificado ou não, o que evidencia a necessidade de reconhecimento da importância do aprendizado e da formação de uma base de conhecimentos, adequadamente organizada e disponível, que potencialize a capacidade cognitiva dos agentes envolvidos na geração de inovações.

Nesse sentido, Demantova Neto (2001), ao tratar da gestão do conhecimento, realça as crescentes facilidades para a codificação, organização e difusão do conhecimento, representadas pela evolução das tecnologias da informação e comunicação e afirma ainda em seu trabalho que:

“Assim, o desafio que se coloca a uma sociedade em desenvolvimento, para alavancar o seu crescimento econômico e o seu bem-estar social, e para obter uma melhor inserção na economia global, não é só o de buscar reduzir as ‘lacunas de conhecimento’, pelo desenvolvimento endógeno ou pela aquisição externa, mas também o de procurar usar de maneira mais eficiente o conhecimento que já tem disponível.” (DEMANTOVA NETO, 2001, p. 2001)

Lastres e Albagli (1999) apresentam, em capítulo introdutório da obra por elas organizada, alguns apontamentos a respeito das dimensões do conhecimento, que vão além da questão do aproveitamento do volume disponível antes mencionado (supostamente codificado), e reforçam a importância do conhecimento tácito, muitas vezes enraizado socialmente e de difícil difusão e apreensão, citando Cassiolato, estudioso que comunga o mesmo pensamento quando este propõe que:

“As novas formas de codificação do conhecimento mudam a fronteira entre conhecimento tácito e codificado. Entretanto, não reduzem a importância relativa do conhecimento tácito na forma de habilidades, capacitações etc. Ao contrário, o conhecimento tácito adquire um significado maior, acentuando a importância de processos locais de desenvolvimento tecnológico, inovação e competitividade.” (apud LASTRES E ALBAGLI, 1999, p. 15)

Com relação a esse tema, Lemos (1999, p. 131) defende que há uma tendência no sentido de intensificar o processo de codificação do conhecimento, de maneira a dotá-lo de tangibilidade, tal como uma mercadoria, favorecendo, assim, a sua apropriação ou comercialização.

No mesmo sentido caminha Foray (2000) ao propor que, uma vez realizada a operação de codificação, o conhecimento adquire os contornos de uma mercadoria, abordando ainda em seus estudos a questão do controle de quem detém o conhecimento em sua forma tácita, conforme se percebe no trecho a seguir:

“Assim, a dimensão tácita do conhecimento permite àquele que o detém exercer um certo controle, pois só a **demonstração voluntária** e a **aprendizagem *sur place*** permitem a aquisição. Há, portanto, uma forte excludência natural ligada ao conhecimento devido a esta dimensão tácita. Esta representa um recurso transitório do capital intelectual, produzindo rendas para os cientistas que detêm o *savoir-faire*. Eles se beneficiam disso até que o novo conhecimento seja suficientemente codificado, articulado, explicitado e, portanto, difundido para eliminar essas rendas” (apud BOLAÑO, 2002) (destaque nosso)

Tal assertiva reforça o entendimento de Nonaka e Takeuchi no sentido de que se crie um ambiente favorável à socialização do conhecimento, por meio da qual seja possível estimular essa “demonstração voluntária” e promover sua absorção por outrem através do processo de aprendizado.

Ainda que o conhecimento seja codificado e sua transmissão seja conseqüentemente mais fácil e previsível, Cassiolato (1999) aponta que, na visão de Lundvall, reconhecido teórico do tema inovação, é relevante notar que:

“pode ser verdade que essa codificação aumente a possibilidade de transformar conhecimento em uma *commodity*, mas o valor dessa *commodity* será muito limitado para todos aqueles que não tenham a base necessária para compreender e usar o conhecimento.” (apud CASSIOLATO, 1999, p. 174)

Do exposto, uma vez mais se constata, de maneira contundente, a importância do conhecimento, enquanto *recurso* estratégico nessa nova conformação social

e econômica, e do aprendizado, enquanto *processo* que permite e potencializa as possibilidades de obtenção, modificação, aproveitamento e incorporação de conhecimentos, tal como afirma Lemos (1999):

“... o mais importante não é apenas ter acesso a informação ou ter um conjunto de habilidades, mas fundamentalmente ter capacidade para adquirir novas habilidades e conhecimentos (*learn to learn*).” (LEMOS, 1999, p. 134)

A incorporação de conhecimentos em bens e serviços é de tal sorte que mesmo a noção de obsolescência está hoje mais associada à perda de conteúdo informacional do bem do que propriamente ao seu desgaste material.

É certo afirmar que esses estudiosos, oriundos de vários ramos da ciência, aprofundaram as reflexões sobre o conceito de inovação e seu processo, vinculando-o a muitos outros como, por exemplo, o processo de aprendizagem, de apropriação do conhecimento, as questões de propriedade intelectual, de cooperação e competição, dos impactos do novo modo de regulação do sistema econômico sobre o trabalho, da intensificação do conteúdo de conhecimento sobre a produção, conceitos esses, fundamentais para que seja possível analisar as políticas de inovação que podem ser representativas das diferenças entre as economias desenvolvidas e as em desenvolvimento.

Assim, vemos em Cohendet e Joly (2001) uma crítica à idéia de linearidade, ilustrativa da visão tradicional do processo de inovação. Ao abordar a questão da produção de conhecimento científico e tecnológico os autores deixam clara a diferença entre um e outro, bem como as características marcantes dessas diferenças como por exemplo, o caráter de “interesse público” da pesquisa básica e o caráter de “interesse privado” da pesquisa aplicada, colocando em evidência a necessidade de aderência das atividades de produção de conhecimento com as de produção de bens e serviços considerados úteis pela sociedade, quando afirmam:

“... Com a importância crescente da automação flexível e produtos dedicados, as firmas devem integrar as necessidades dos usuários como *inputs* nos processos de inovação. As atividades de concepção se tornam fundamentais e não cabem mais ao modelo linear de inovação que é baseado em distinções claras entre a pesquisa básica, a pesquisa aplicada e o desenvolvimento de produtos. A ‘Criação Tecnológica’ envolve interações recorrentes entre a pesquisa básica e aplicada como chave para a eficiência no processo de inovação.” (COHENDET & JOLY, 2001, p. 67) (tradução nossa)

A pesquisa básica, cujo resultado é o conhecimento perfeitamente codificado, é entendida por muitos pensadores como sendo um bem social e público. A pesquisa aplicada, cujo objetivo é a resolução de problemas, muitas vezes reveste-se dos contornos de um bem econômico que pode demandar proteção, dadas as possibilidades de conversão em valores monetários.

Herscovici (2004), autor que discorda do determinismo tecnológico e que se debruça sobre os aspectos sociológicos e antropológicos da informação e do conhecimento, enquanto fatores de diferenciação na esfera econômica, aborda a dicotomia da natureza pública ou privada desses fatores quando aponta:

“O progresso técnico, na sua forma capitalista, se traduz pela seguinte contradição: i) enquanto a produção de Informação e de Conhecimento nunca foi tão importante quanto hoje, existem mecanismos econômicos que, no âmbito do capitalismo globalizado, tendem a limitar suas modalidades de acesso e sua apropriabilidade social; ii) não entanto (**sic**), simultaneamente, o progresso técnico oferece oportunidade e espaços para que haja re-apropriação social dessas Informações e deste Conhecimento.” (HERSCOVICI, 2004, p. 168)

Chesnais (1983) ao discorrer sobre os mecanismos ou fatores que comandam a seleção de inovações também esbarra na questão do domínio da ciência pelo capital ou, melhor dizendo, pelo poder econômico. Dedicou parte de seu discurso a relembrar os ensinamentos de Marx que, do ponto de vista materialista que caracterizou suas reflexões, fixou uma posição sobre o papel da ciência, assim descrito por Chesnais:

“Ele se interessa pela ciência antes de tudo em suas ‘aplicações tecnológicas’; quer dizer, em suas relações com a produção. O que lhe importa é interpretar a ciência no momento e nas formas em que o capital

dela se apossa em vista de suas próprias exigências de valorização e de acumulação. E partindo *deste nível*, que é o *próprio nível da 'inovação'*, que Marx oferece um conjunto de indicações permitindo a compreensão: da maneira pela qual o capitalismo orienta 'as necessidades da técnica'; do tipo de 'procura pela ciência' ou de solicitação de pesquisa que o capitalismo engendra." (CHESNAIS, 1983, p. 21, destaque do autor)

Demantova Neto (2001) apresenta em seu trabalho a classificação da inovação, proposta por Freeman (1975), como sendo a revolucionária (intensiva em ciência e com forte impacto no sistema produtivo ou até mesmo na base tecnológica vigente), a radical (representada pela introdução de um novo produto, processo ou forma organizacional, capaz de alterar a dinâmica de competição) e a incremental (relacionada às melhorias de um produto, processo ou forma de organização visando ampliar a qualidade e produtividade).

Lemos (1999) inclui em sua contribuição o conceito fornecido por Dosi (1988) no qual o teórico entende a inovação como sendo a busca, descoberta, experimentação, desenvolvimento, imitação e adoção de novos produtos, processos ou técnicas organizacionais.

Encontramos ainda no trabalho da autora antes citada a menção ao conceito de Mytelka (1993) que coloca a inovação como sendo:

"... o processo pelo qual os produtores dominam e implementam o projeto e produção de bens e serviços que são novos para os mesmos, a despeito de serem ou não novos para seus concorrentes – domésticos ou estrangeiros." (apud LEMOS, 1999, p. 126)

Lundvall (1988) em seu trabalho referencial sobre a inovação, mais especificamente sobre sistema nacional de inovação, por ele entendido como uma convergência de relações contínuas entre produtores e usuários, no âmbito de um conjunto integrado por diversas instituições, destaca a importância do aprendizado, em suas mais variadas formas, localizado tanto na produção quanto na interação entre os componentes desse sistema, declarando que:

“Por um lado, o aprendizado que ocorre nas formas de produção – como o ‘aprender fazendo’ ou o ‘aprender usando’ – constitui um importante input no processo de inovação. O aprendizado com a interação ocorrerá, tipicamente, entre as partes, vinculadas pelos fluxos de bens e serviços originados na produção (isto é pré-requisito para que as relações usuários-produtores se tornem permanentes e seletivas). Por outro lado, o processo de inovação pode ser o fator reestruturante mais importante do sistema de produção, introduzindo novos setores, quebrando os antigos e estabelecendo novos arranjos no sistema de produção.” (LUNDVALL, 1988, p. 362) (tradução nossa)

Zackiewicz (2003) ao discutir a organização da inovação reforça a noção de interatividade e interconexão das etapas do processo de inovação, que deve ser entendido de maneira sistêmica, tal como proposto pela maioria dos estudiosos contemporâneos já citados, partidários da interpretação evolucionista da teoria econômica, fundamentada na convicção de que o sistema econômico é dinâmico e em permanente desequilíbrio, dada a introdução constante de inovações.

Lastres e Ferraz (1999) apresentam o conceito de inovação como segue:

“Definidas de maneira simples e direta, inovações tecnológicas referem-se à utilização do conhecimento sobre novas formas de produzir e comercializar bens e serviços. Inovações organizacionais referem-se à introdução de novos meios de organizar empresas, fornecedores, produção e comercialização de bens e serviços. Tais inovações são vistas como complementares.” (LASTRES E FERRAZ, 1999, p. 31)

O Livro Verde (2001), que serviu de base para os debates conduzidos na Conferência Nacional da Ciência, Tecnologia e Inovação, realizada em setembro de 2001 com o propósito de consolidar as diretrizes estratégicas para o desenvolvimento da Ciência, Tecnologia e Inovação no Brasil, apresenta o conceito de inovação proposto pela OCDE - Organização para Cooperação e Desenvolvimento Econômico como sendo:

“Inovação tecnológica de produto ou processo compreende a introdução de produtos ou processos tecnologicamente novos e melhorias significativas em produtos ou processos existentes. Considera-se que uma inovação tecnológica de produto ou processo tenha sido implementada se tiver sido introduzida no mercado (inovação de produto) ou utilizada no processo de produção (inovação de processo).” (LIVRO VERDE, 2001, p. 16)

4.3 Inovação: Em Busca de Novos Arranjos

O novo ambiente técnico e sócio-econômico tem instado as instituições a buscarem novas formas de organização e de atuação nos mercados, seja pelo estímulo ao processo de apropriação de conhecimentos, seja pela reformulação de posturas de competição, mais aderentes ao atual modo de acumulação do sistema econômico.

Nesse ambiente, que vem produzindo alterações substantivas e aceleradas nas relações sociais, destacando-se as relações de trabalho, é inegável a grande influência representada pela mudança no paradigma sócio-técnico, o qual vem realçando a necessidade de adoção de novos arranjos que possam favorecer a criação de competências capazes de absorver e apreender o sentido de tais mudanças.

Outro fundamento marcante para a adoção de novas formas de relações inter e intra institucionais é a constatação da conveniência, face ao processo de globalização, de estabelecer novas posturas que potencializem a competitividade, ao nível de regiões ou nações, e a lucratividade ao nível de unidades empresariais.

Assim é que vemos no trabalho de Lastres e Ferraz (1999), o reconhecimento de que:

“... a constituição de redes de todos os tipos é considerada a mais importante inovação organizacional associada à difusão do novo paradigma tecno-econômico das tecnologias da informação ... a competitividade das organizações passa a estar relacionada à abrangência das redes em que estão inseridas, assim como à intensidade do uso que fazem das mesmas.”
(LASTRES E FERRAZ, 1999, p. 48)

A inovação, de acordo com a maioria dos estudiosos já citados, é um processo altamente demandante de interações humanas e sociais, marcadas pela organização do conhecimento, pela possibilidade de compartilhá-lo e pelas condições de apropriação e uso por uma determinada comunidade. Esses atributos caracterizam o ambiente propício à geração de inovações, e ele está bem resumido na assertiva de Lemos (1999):

“Apesar de ser permanentemente vital na inovação, o conhecimento tácito, por suas características bastante peculiares, só é compartilhado através da interação humana, nas relações realizadas entre indivíduos ou organizações, em ambientes com dinâmica específica, o que, em última instância, torna a inovação localizada e restrita ao âmbito dos agentes envolvidos. A capacitação necessária para compreender e usar os códigos locais pode se dar somente com sua inserção nas redes de relações para participação do processo de aprendizado interativo.” (LEMOS, 1999, p. 132)

Do ponto de vista do crescimento econômico também há defensores desses novos arranjos que visam à obtenção de inovações em processos e produtos, como forma de ampliar a competitividade, conforme afirmação de Richard Nelson (1994) transcrita no trabalho de Marques (2002) no sentido de que *“a nova agenda para teorizar formalmente o crescimento econômico deveria ser construída em torno das relações entre mudança técnica, capacidade das empresas e instituições nacionais.”* (MARQUES, 2002, p. 55)

Portanto, a convergência de competências e esforços, parece ser o grande segredo para a criação de ambiente favorável à geração de inovações, tanto do ponto de vista econômico (produção de riquezas) quanto social (bem-estar da sociedade).

Galbraith (1967) já havia esboçado esse entendimento quando lançou seu trabalho sobre o Novo Estado Industrial, enfatizando que as modernas tecnologias passaram a exigir de uma organização a criação de uma personalidade de grupo, com a qual contribuem os conhecimentos de vários indivíduos, a sua experiência e informações acumuladas, que serão reunidas, analisadas, organizadas e processadas para servirem de apoio às decisões.

Da constatação a respeito da necessidade de combinação de conhecimentos e de promoção do diálogo entre variadas disciplinas científicas, é que surgiram diversas propostas, sempre no sentido de criar, não a inovação em si mas, em especial, o **ambiente**, de características específicas, que possa favorecer a geração de inovações, num processo de natureza contínua.

Nesse ambiente questões como interação, cooperação e competição devem ser dosadas de maneira apropriada para alcançar os objetivos fundamentais de crescimento econômico e desenvolvimento social os quais, em última análise, representam, o novo modo de regulação do sistema sócio-econômico mundial.

A formação desses ambientes carrega em si necessidades de elevado cunho subjetivo, como muito bem nos sinaliza o artigo de Possas (1998). Nesse trabalho a autora discorre sobre o conhecimento e a reputação, que figuram entre os elementos subjetivos adjacentes ao sistema produtivo, defendendo que esses elementos, não esgotáveis e cumulativos, têm maior poder de geração de rendimentos extraordinários, pela maior dificuldade em sua reposição, podendo provocar, conseqüentemente, maior assimetria concorrencial.

Concluindo o artigo a autora reforça a idéia dos novos arranjos necessários aos atuais processos de competição quando afirma que:

“Tais considerações ganham relevo atualmente, pois muitos autores identificam uma grande modificação nas formas de competição em curso, que incluem maior ligação entre o setor produtivo e a atividade científica, novas formas de organização produtiva, onde se exige conhecimentos mais amplos e relações mais baseadas na confiança entre empregados e departamentos da firma e entre fornecedores e clientes.” (POSSAS, 1998, p. 109)

Sobre essa temática também se pronunciou Lundvall (2001), defensor do estreitamento das relações entre usuários e produtores, com vistas à ampliação das possibilidades de apreensão e uso de conhecimento tácito, bem como do desempenho dos processos produtivos:

“É óbvio que a capacidade de aprender não é a mesma para indivíduos e organizações. O processo de aprendizado é socialmente consolidado e as formas organizacionais e os arranjos institucionais são cruciais para os resultados dessas interações. É por isso que políticas de inovação precisam ter uma dimensão social na qual a **qualidade da interação** entre as pessoas e as organizações são importantes e na qual a **melhoria da competência das firmas** se torne um objetivo legítimo.” (LUNDVALL, 2001, p. 276) (tradução nossa. Grifo do autor)

Lastres e Cassiolato (2003) reforçam a idéia de novos arranjos institucionais para a geração de inovações quando afirmam que:

“Os formatos organizacionais que privilegiam a interação e a atuação conjunta dos mais variados agentes – tais como redes, arranjos e sistemas produtivos e inovativos – vêm se consolidando como os mais adequados para promover a geração, aquisição e difusão de conhecimento e inovações.” (LASTRES E CASSIOLATO, 2003, p. 10)

O que se percebe é uma alteração nas características do processo inovativo, que apresenta algumas tendências com relação às suas especificidades, podendo ser destacadas a velocidade da mudança técnica (redução do ciclo de vida de produtos), o crescente uso das tecnologias da informação e comunicação, a busca pela integração de tecnologias (cada vez mais baseadas em diferentes campos científicos) e a colaboração entre instituições de forma a amplificar as potencialidades de circulação e aproveitamento dos conhecimentos.

O entendimento de que a inovação é resultado da interação de agentes portadores de conhecimentos, de que as características do ambiente é fundamental para o processo, de que esse ambiente deve ser construído, com base nos conceitos de compartilhamento e aprendizado, a partir da definição de políticas convergentes, fez surgir o conceito de sistema ou rede de inovação.

Lastres e Cassiolato (2000) apresentam em seu artigo uma definição de sistema de inovação, adiante transcrita, que, a nosso ver, é insuficiente para dar cobertura aos fatores condicionantes que o envolve. Os autores creditam ao sistema, composto por um conjunto de instituições distintas, públicas e privadas, apenas a contribuição para o desenvolvimento e difusão de tecnologias, desconsiderando que as inovações não se restringem apenas às questões técnicas mas, como antes mencionado, envolve também aspectos comportamentais, organizacionais e institucionais.

“Um sistema de inovação pode ser definido como um conjunto de instituições distintas que conjuntamente e individualmente contribuem para

o desenvolvimento e difusão de tecnologias. Tal noção envolve, portanto, não apenas empresas mas, principalmente, instituições de ensino e pesquisa, de financiamento, governo, etc. Este conjunto constitui o quadro de referência no qual o governo forma e implementa políticas visando influenciar o processo inovativo.” (LASTRES E CASSIOLATO, 2000, p. 247)

A questão institucional é, aliás, para alguns autores como Edquist (2001), um dos pilares sobre os quais é sedimentado um sistema de inovação, uma vez que as instituições representam o conjunto de hábitos, rotinas, regras, normas, leis, práticas estabelecidas e padrões, consolidado por meio da cultura de grupos, que regula e norteia a ação individual e coletiva. (EDQUIST, 2001, p. 228)

O ambiente institucional, no qual se acomodam e interagem os indivíduos e as organizações, influencia de maneira substantiva a interação entre os atores sociais e, conseqüentemente, o processo de busca, apreensão e troca de conhecimentos de diversas naturezas, sendo considerado pelos autores contemporâneos, como fulcral para a promoção da inovação.

A valorização das instituições reforça o caráter localizado da inovação, a qual se processa no âmbito de redes virtuosas de geração, busca, apropriação e uso do conhecimento, ao tempo em que arranha as teses de enfraquecimento das fronteiras nacionais eventualmente resultantes do movimento a que se convencionou chamar de globalização.

Chesnais (2003) realça a importância das instituições e organizações para o sucesso das inovações socialmente úteis quando afirma que as relações entre esses elementos é que permitem capturar, de maneira ampla e virtuosa, a dimensão cumulativa da ciência, da tecnologia e do *know-how*. (CHESNAIS, 2003, p. 2)

5. POLÍTICAS DE INOVAÇÃO: OS CAMINHOS POSSÍVEIS

A corrida por melhores posições no cenário econômico e social em nível mundial inevitavelmente conduz as nações ao emprego de parte substancial de suas bases de conhecimento na formulação e implantação de políticas que sejam capazes de realçar suas potencialidades e amenizar suas fraquezas no que tange à geração de inovações.

Conscientes da influência do conhecimento, como fonte para a produção de riquezas e bem estar social, e do aprendizado como meio para alcançar tais objetivos, os responsáveis pela organização e coordenação de ações concertadas que permitam o estabelecimento de ambiente apropriado para potencializar as possibilidades de geração de inovações, parecem ter abandonado a tradição de conceber políticas que visem corrigir falhas de mercado, pela via da intervenção, ou que objetivem o “emparelhamento”, que naturalmente requer uma base de recursos muitas vezes inexistente em países de desenvolvimento tardio (Castro, 2002).

Além dessa base de recursos que permita a adoção de soluções superiores já testadas em economias avançadas, há que se levar em conta o ambiente cultural existente, bem como a consistência institucional que o conforma, já que para promover o já citado emparelhamento é preciso contar com agentes dotados de características específicas para a combinação das forças necessárias à transformação que se busca no desempenho produtivo.

A questão do emparelhamento também foi tratada por Freeman (2001) quando o autor afirma que políticas voltadas para esse propósito, quando dissociadas de investimentos em educação, treinamento, pesquisa e outras atividades científicas e tecnológicas, tendem a fracassar em seu objetivo de promover o desenvolvimento econômico e social. (FREEMAN, 2001, p. 156)

Castro (2002) aponta, ainda, em seu trabalho uma alternativa que parece substituir as orientações tradicionais que norteiam a formulação de políticas e que

representa uma valorização das políticas de ciência e tecnologia e de inovação, quando afirma que “..., com o advento da terceira etapa, as políticas industriais de corte tradicional tendem a refluir para uma posição meramente residual. Ao mesmo tempo ganham espaço as políticas de ciência e tecnologia, e de inovação.” (CASTRO, 2002, p. 265)

Mais adiante, ao discorrer sobre a já tão explorada necessidade de ampliação das interações entre os agentes de um sistema sócio-econômico e da diversificação da produção, o autor apresenta o que hoje se considera necessário para alcançar o desenvolvimento, quando propõe que:

“Porque enquanto se tratava de construir replicando – ou seja, alinhando-se com o existente em outras partes -, agora se trata de explorar o desigual, o localizado, e o até então não percebido. Para o país como um todo, e especialmente no campo manufatureiro, isto implica a crescente superação da divisão internacional do trabalho por setores, e o realce progressivo das trocas intra-setoriais.” (CASTRO, 2002, p. 265)

Assim, na visão do autor, as políticas públicas que visam promover a inovação devem ter como foco a empresa, buscando ajudá-la na produção de variedades. Além disso devem favorecer a criação de sistemas nacionais de inovação onde possam florescer novos empreendimentos.

Os aspectos relacionados às estratégias de governo quanto ao desenvolvimento sócio-econômico são abordados também por Mammanna (2004) ao discutir as questões associadas às novas formas de competição que tomaram corpo a partir das duas últimas décadas do século XX, quando afirma que:

“Aqueles que têm maior possibilidade de sucesso na conjuntura atual são os que, com boa capacidade de investimento, adotam estratégias com visão de longo prazo, tornam mais leve e flexível sua operação e estabelecem alianças estratégicas que diminuem sua vulnerabilidade em relação aos competidores em períodos críticos da competição e, através dessa ação, estabelecem estruturas ecológicas empresariais harmônicas”. (MAMMANA, 2004, p. 61)

Edquist (2001) também se debruçou sobre a questão das políticas que estimulam o processo de inovação e sua abordagem sugere muito critério com relação à intervenção do poder público. O autor entende que só é aceitável a intervenção se preenchidas duas condições: haver um problema claramente identificado pelos agentes produtivos, não resolvido pelos mecanismos de mercado, e ter o poder público a capacidade e as condições de resolvê-lo. (EDQUIST, 2001, p. 220)

Para que se tenha a noção das possibilidades de resolver problemas que os mecanismos de mercado não são capazes de equacionar, e mesmo considerando as circunstâncias incertas que coroam o futuro, o autor insiste em que o poder público deve ter muito claros os objetivos da política a ser adotada, antes de sua implementação, já que falhas de política são aceitáveis como exceção e não como regra. (IDEM, p. 221)

No mesmo trabalho ele reforça o entendimento de que políticas de inovação não devem estar focadas apenas no sistema e seus elementos mas, em essência, nas relações entre esses elementos, que incluem conexões entre vários tipos de organizações e entre estas e as instituições. (IDEM, p. 227)

Prossegue suas reflexões defendendo que, em períodos de mudanças estruturais, um país deve ser capaz de redesenhar instituições com o fito de promover a melhoria em seu ambiente. No entendimento do autor, instituições não são organizações; as instituições representam as regras do jogo que influenciam o comportamento das organizações. (IDEM, p. 227)

Nyholm et al (2001), adeptos da teoria econômica evolucionista, também abordam a questão das políticas e propõem que a dimensão dos riscos envolvidos no processo de inovação recomenda a formação de alianças entre variados agentes e a adoção de mecanismos de variadas naturezas que promovam sua sinergia. Na opinião dos autores as políticas devem caminhar no sentido de buscar a correção de falhas institucionais, de coordenação e de aprendizado. (NYHOLM et al, 2001, p. 258)

Lundvall (2001) salienta a necessidade de as políticas voltadas para o aperfeiçoamento dos sistemas de inovação serem direcionadas para o desenvolvimento dos recursos humanos, a criação de novas formas de organização, a construção de redes de inovação e a integração das universidades nesse esforço coletivo. Segundo o autor, tornar acessíveis para as firmas o conhecimento desenvolvido e disponível nas universidades é fundamental para o bom funcionamento do sistema. (LUNDVALL, 2001, P. 277)

Lastres e Cassiolato (2000) defendem a importância da convergência de políticas de incentivo à inovação, destacando as de comércio internacional, industrial e tecnológica, para a formação de sistemas nacionais, no âmbito dos quais seja possível intensificar as relações entre agentes do setor privado, universidades, órgãos de fomento e financiamento e governo.

Chesnais (2003) também analisa a virtuosidade das políticas para o bom funcionamento de redes de inovação, caracterizadas pela boa qualidade de suas inter-relações, pela capacidade em desenvolver cooperações entre seus constituintes e pela coesão social. O autor salienta que a estabilidade do ambiente e a clareza das políticas com relação ao futuro têm grande influência na expansão das atividades realizadas no interior dessas redes. (CHESNAIS, 2003, p. 2)

No entendimento de Metcalfe (2003) os objetivos a serem perseguidos pelas políticas de ciência e tecnologia devem ser delineados a partir de uma perspectiva sistêmica, buscando criar suporte efetivo para a criação de conhecimento que sirva de ponte entre a indústria e a base científica e tecnológica. Os objetivos das políticas de incentivo à inovação, por outro lado, devem ser desenhados para que se promova a combinação desse conhecimento científico e tecnológico com o conhecimento sobre as oportunidades de mercado. (METCALFE, 2003, p. 114).

GUSMÃO (2002) ao analisar a natureza das interações entre a pesquisa científica e a atividade industrial, a partir de dois estudos patrocinados pela OCDE -

Organização para Cooperação e Desenvolvimento Econômico e pela União Européia, abordando as políticas que estimulam essas interações, traz importantes contribuições a respeito dos dispositivos de cooperação e arranjos institucionais, bem como das estruturas do que a autora chama de *incitação* adotadas pelos países da União Européia.

Em seu trabalho a autora revela que o aumento das relações ciência-indústria (RCI), entendidas como *“toda relação baseada na inovação onde os atores públicos e privados contribuem conjuntamente com os recursos financeiros, humanos e/ou de infra-estrutura envolvidos no empreendimento”*, se deve a quatro fatores básicos, assim destacados:

“... a aceleração do ritmo de transição em direção a uma ‘economia baseada no conhecimento’; o desenvolvimento da globalização da economia e da concorrência entre firmas; as restrições orçamentárias e a redução generalizada dos financiamentos públicos à pesquisa; e a forte elevação dos custos das atividades de P&D.” (Gusmão, 2002, p. 329)

Os mecanismos de incitação mencionados nesse trabalho vão desde a supressão de barreiras normativas que envolvam os pesquisadores públicos até o financiamento de grandes programas multilaterais, através de intensas cooperações, formais ou informais, representadas por pesquisas encomendadas, programas de treinamento de pesquisadores na indústria, projetos de pesquisa em colaboração com financiamento público, consórcios de pesquisa e centros de excelência. (GUSMÃO, 2002, p. 333)

A autora destaca ainda, à luz dos mencionados estudos:

“Já os institutos públicos de pesquisa, sobretudo os especializados, que sempre mantiveram uma colaboração estável e relações privilegiadas com a indústria, procuram diversificar suas atividades para além de suas áreas tradicionais de atuação, às vezes em estagnação. Atualmente, eles se vêem obrigados a promover adaptações e ajustes para enfrentar as exigências das novas indústrias baseadas no conhecimento, onde as pequenas empresas de alta tecnologia desempenham um papel central.” (GUSMÃO, 2002, p. 338)

Com relação ao setor privado, a autora revela que, ainda de acordo com os citados estudos, a principal expectativa dos industriais em relação a suas cooperações com universidades e institutos de pesquisa, é poder contar com recursos humanos de alta qualificação. (GUSMÃO, 2002, P. 338)

Um outro ponto de destaque que esses estudos realçam é o aumento da criação de empresas de base tecnológica nascidas das cooperações entre instituições públicas de ensino e pesquisa e empresas, as *spin-offs*, formadas por pesquisadores públicos ou privados, que se beneficiam de resultados de pesquisa. O número de *spin-offs* criadas pelo setor público, entretanto, a despeito das variações apresentadas pelos diferentes países da OCDE - Organização para Cooperação e Desenvolvimento Econômico, ainda não é expressivo e atinge um pequeno espectro de setores, notadamente os das tecnologias da informação e biotecnologia. (IDEM, p. 342)

Um dos principais obstáculos para a potencialização das relações ciência-indústria, ainda de acordo com os estudos da OCDE - Organização para Cooperação e Desenvolvimento Econômico e União Européia, é a rigidez dos regulamentos relacionados ao regime de trabalho dos pesquisadores do setor público, que impedem sua mobilidade e um envolvimento mais profundo com atividades comerciais. Essa questão só poderia ser resolvida por meio de reformas normativas promovidas pelo setor público. (IDEM, p. 343)

Com relação às políticas de Ciência e Tecnologia a autora destaca que esses estudos apontam 4 diretrizes centrais para a sua formatação, conforme adiante:

“a implementação de sistemas de avaliação dos esforços de P&D; a coordenação das atividades; a busca de ferramentas e novas metodologias para a definição de prioridades (planejamento estratégico); e o gerenciamento dos esforços de transferência de tecnologia.” (GUSMÃO, 2002, p. 351)

A leitura da maioria dos trabalhos consultados parece contrariar a idéia de que a globalização ou a evolução das tecnologias da informação e comunicação poderiam

vir a ter o condão de fluidificar as fronteiras nacionais, conforme se observa na assertiva de Zackiewicz (2003):

“A emergência deste novo papel (do Estado) se confunde historicamente com as interpretações de enfraquecimento relativo do poder do Estado em tempos de globalização e crescimento das grandes corporações multinacionais. Ambos fatores explicam e interagem na transição do Estado executor de P&D para um Estado organizador do sistema de inovação, o que irá refletir em mudanças significativas em seus métodos.” (ZACKIEWICZ, 2003, p. 199)

Não se nega que tais fenômenos promoveram uma intensificação nas relações entre grupos e países e um aumento dos fluxos de recursos de toda natureza, em especial os fluxos de informação e de produtos culturais, os quais exercem grande influência sobre o processo de inovação. Entretanto, essa intensificação de relações não minimiza a necessidade de o Estado Nacional regular a estruturação e implementação de políticas que resultem na ampliação do bem estar social de sua população.

A criação de novas necessidades e de novas utilidades, fomentada pela crescente agregação de conhecimentos aos bens e serviços, cuja publicidade se torna possível graças às tecnologias da comunicação, está no cerne desse processo, claramente alimentado pelos desdobramentos do entrelaçamento de culturas.

O conhecimento formal e prático que invade a esfera da cultura (pelo lado dos usuários) e da técnica (pelo lado dos produtores), passa a ser, ao fim e ao cabo, o elemento original da produção. Essas esferas, amparadas pela comunicação e pelas tecnologias a ela associadas, influenciam o processo de geração de inovações. A inovação, assim, é assumida como o resultado de intensas relações caracterizadas e influenciadas por *inputs* de várias naturezas: humana (conhecimento formal e prático); social (comunicação) e econômica (produção e consumo), bem como pelas políticas que lhes dão sustentação.

As tendências teóricas contemporâneas que se dedicam a entender o processo de inovação e seus impactos sobre as nações parecem confluir quando a questão

é a concepção de projetos nacionais, amplos o suficiente para contemplar as ações necessárias à promoção da coesão social em torno de um objetivo claro e desafiador. Essa estratégia foi adotada pelos “tigres asiáticos” que, por meio de intensos investimentos na educação, e apoiados por uma cultura comunitária que amplia a coesão social, alcançaram níveis satisfatórios de crescimento sócio-econômico num prazo reconhecidamente curto.

6. EVOLUÇÃO DA EXPRESSÃO DO ESTADO BRASILEIRO NA PROMOÇÃO DA INOVAÇÃO

6.1 Breve Histórico

De acordo com trabalho de Salles (2002) a preocupação com o desenvolvimento científico e tecnológico no Brasil já se fazia notar no delineamento do I PND – Plano Nacional de Desenvolvimento, elaborado para o período 1972/74, que abria espaço para a proposta do I PBDCT – Plano Básico de Desenvolvimento Científico e Tecnológico, lançado em 1973.

A efervescência produzida pela revolução tecnológica que marcara as duas décadas precedentes, traduzia para o Governo a necessidade de promover a reestruturação industrial brasileira de maneira a responder adequadamente ao processo de intensificação das relações internacionais e ampliação dos mercados globais.

Assim, o I PBDCT - Plano Básico de Desenvolvimento Científico e Tecnológico buscou privilegiar o fortalecimento da infra-estrutura de pesquisa e industrial, delineando ações de modernização institucional, de desenvolvimento de áreas tecnológicas prioritárias, de ampliação da capacidade de inovação da empresa nacional, pública e privada, de aceleração das transferências de tecnologia, com política de patentes, interna e externa e de integração indústria-pesquisa-universidade, vinculando educação, ciência e tecnologia e empresa.

É nessa época que se estabelecem as grandes empresas públicas voltadas para a implantação e melhoria da infra-estrutura necessária ao desenvolvimento industrial.

Nessa ocasião, a declaração do então Ministro do Planejamento, Reis Velloso, sinalizava a importância de que se cercava a ciência e tecnologia, associando o I PBDCT - Plano Básico de Desenvolvimento Científico e Tecnológico ao progresso

econômico e ao bem estar da sociedade brasileira, sem perder de vista a necessidade de estabelecer estratégias capazes de enfrentar o aumento da competição internacional que já se tornava acirrada, conforme trecho adiante transcrito:

“É sabido que nada está mais presente na vida do homem moderno, e nada mais relevante para a dimensão humana da sociedade urbanizada e industrializada de nossos tempos do que a ciência e tecnologia. É ela capaz, como em nenhuma outra época, de ampliar dramaticamente as oportunidades de acesso do grande número de bens e serviços que a produção em larga escala democratiza” (SALLES, 2002, p. 406)

O plano teve como linhas mestras o desenvolvimento de novas tecnologias, cuidadosamente escolhidas (pesquisa espacial, oceanografia, desenvolvimento de novas indústrias intensivas em tecnologia, indústria aeronáutica, química, eletrônica e de computadores) e o fortalecimento da capacidade de absorção e criação de tecnologia pela empresa nacional, pública e privada.

A aproximação dos setores público e privado foi estimulada e seria promovida por ações de redução de custos de importação de tecnologia pelas empresas, assessoria de órgãos governamentais para a escolha de melhores alternativas da oferta mundial de tecnologia e remoção de obstáculos à difusão interna de tecnologia importada.

Em 1976 era lançado o II PBDCT - Plano Básico de Desenvolvimento Científico e Tecnológico e tal como o primeiro, vinculado ao II PND – Plano Nacional de Desenvolvimento, uma vez que havia o consenso de que os objetivos da política científica e tecnológica não poderiam ser autonomamente definidos, senão derivados da estratégia nacional de desenvolvimento.

Segundo Salles (2002), o II PBDCT - Plano Básico de Desenvolvimento Científico e Tecnológico foi caracterizado por uma proposição mais intervencionista, que aparentemente ia além da atuação sobre as falhas de mercado.

As linhas mestras se mantinham ao redor dos mesmos temas, que até hoje são recorrentes nas reflexões sobre políticas de Ciência, Tecnologia e Inovação, quais

sejam a aproximação dos agentes do sistema (universidade-empresa), sua coordenação e maior participação do investimento privado.

De acordo com Jannuzzi (1995), que apresenta em seu trabalho um panorama sobre a gestação da política nacional de informática, a origem do processo de sua concepção remonta a meados dos anos 60, tendo tomado contornos mais visíveis a partir do Governo João Goulart, e mais fortemente nos governos militares, nos quais se reconhece a importância estratégica do desenvolvimento tecnológico. (JANNUZZI, 1995, p. 56)

Em 1972 criava-se a CAPRE – Comissão de Coordenação das Atividades de Processamento Eletrônico, com o objetivo inicial de regular a área de informática no setor público federal e de controlar as importações a ele relacionadas, o qual foi mais tarde ampliado para agregar a função de normatizar a área de informática fora da esfera da administração pública. A primeira resolução da CAPRE, a partir da ampliação de sua competência, foi recomendar a reserva de mercado para micro e minicomputadores, seus periféricos e terminais. (IDEM, p. 59).

Segundo o citado autor, por questões de disputa de poder, surge em 1979, a SEI – Secretaria Especial de Informática, com a finalidade de assessoramento na formulação da Política Nacional de Informática, coordenando sua execução. Tal política se materializou por meio da Lei nº 7.232, de 1984, que estabelece o objetivo da Política Nacional de Informática, qual seja o da capacitação nacional nas atividades de informática, em proveito do desenvolvimento social, cultural, político, tecnológico e econômico da sociedade brasileira. (IDEM p. 60).

Em seu artigo 9º a lei assegura “... adequados níveis de proteção às Empresas Nacional (sic), enquanto não estiverem consolidadas e aptas a competir no mercado internacional, observados critérios diferenciados segundo as peculiaridades de cada segmento específico de mercado, periodicamente reavaliados, o Poder Executivo

adotará restrições de natureza transitória à produção, operação, comercialização, e importação de bens e serviços técnicos de informática.” (LEGISLAÇÃO DE INFORMÁTICA, SEI, 1988, p. 10)

A política de informática foi estruturada como resposta à necessidade de estabelecimento de uma estratégia de inserção nacional no processo explosivo da evolução da tecnologia da informação, já naquela ocasião, bastante focado na capacidade de inovação da base industrial.

Vários professores e pesquisadores participaram da sua concepção e a construção desse arcabouço se deu paralelamente às suas contribuições acadêmicas, registradas em artigos de revistas e outros periódicos especializados na área emergente da informática como, por exemplo, a revista *Dados & Idéias*, os Anais dos Congressos da Sociedade Brasileira de Computação, Seminários específicos promovidos pelas emergentes Sociedades Brasileiras, representativas do setor, as quais foram veículo para o debate e a disseminação das bases conceituais e metodológicas da política de informática.⁴

A leitura dos dispositivos legais que estabeleceram a política nacional de informática⁵ indica que a lei objetivou a capacitação da indústria nacional em benefício do desenvolvimento sócio-econômico, cultural e tecnológico da sociedade brasileira, a partir da intervenção do Estado na orientação e coordenação das atividades de informática, atuando em segmentos específicos e incluindo, entre outras medidas, a construção de um ambiente de proteção da produção local de bens e serviços de informática, com vistas a promover a sua evolução.

⁴ Sobre o assunto ver: PORTO, José Rubens Dória. O que é que a tecnologia tem? *Dados e Idéias*, São Paulo, ano 10 n. 91, p. 100 –102, dez. 1985; MAMMANA, Carlos Ignácio Zamitti. Processos de construção de microcircuitos. *Dados e Idéias*, Rio de Janeiro, v.3, n.5, p. 47– 73, abr./mai. 1978; MAMMANA, Cláudio Zamitti. A tradução matemática da tecnologia: teoria e aplicação. *Dados e Idéias*, Rio de Janeiro, v. 2, n.3, p. 21–29, dez./jan. 1976/77; MAMMANA, Cláudio Zamitti. PACIORNIK, Silvio Davi. A delicada arte de “construir computadores”. *Dados e Idéias*, Rio de Janeiro, v. 2, n. 1, p.10-16, ago/set 1976; PORTO, José Rubens Dória. O vício “incurável” da importação de tecnologia. *Dados e Idéias*, Rio de Janeiro, v. 2, n.1 out/nov. 1976.

⁵ Lei nº 7.232, de 29 de outubro de 1984.

A mesma lei (7.232/84) autoriza a criação da Fundação Centro Tecnológico para Informática – CTI com a finalidade de incentivar o desenvolvimento da pesquisa científica e tecnológica nas atividades de informática, o que nos permite concluir que essa instituição já nasceu com o objetivo de atuar como instrumento de geração e introdução da inovação no processo de evolução da capacidade brasileira na informática. (LEGISLAÇÃO DE INFORMÁTICA, SEI, 1988, p. 14)

Em 1985 é criado o Ministério da Ciência e Tecnologia, com o objetivo de coordenar as ações relacionadas ao desenvolvimento científico e tecnológico brasileiro.

Em 1986 é aprovado o Plano Nacional de Informática que tinha como uma de suas estratégias de ação a pesquisa e o desenvolvimento tecnológico e já sinalizava que:

“Para que se atinja o objetivo de capacitação nacional nas atividades de informática, impõe-se um intenso esforço em pesquisa e desenvolvimento. O domínio do conhecimento tecnológico é um processo contínuo de aprendizado coletivo em que estão contemplados os diversos aspectos do ciclo tecnológico: projeto, fabricação e uso. Esses aspectos interagem de tal forma que cada um deles somente se desenvolve plenamente com o desenvolvimento correspondente dos demais. *A política científica e tecnológica deve ser definida e executada em articulação com a política industrial*, pois ambas são inseparáveis e não poderão desenvolver-se caso não haja um elevado grau de consistência e integração entre essas políticas.” (LEGISLAÇÃO, SEI, 1987, p. 16) (destaque nosso)

Nos anos 90, acompanhando as tendências internacionais, foram introduzidas alterações institucionais profundas, como a liberalização econômica e a abertura comercial, tendo o governo brasileiro procedido a uma ampla revisão de suas estruturas, políticas e regulamentos, com o fito de abrandar a intervenção do Estado na economia, o que promoveu impactos de toda natureza, afetando também a área de ciência e tecnologia. (ANPEI, 2004, p. 38)

É nessa época que se configura outra grande contribuição ao esforço de promoção da inovação na área de tecnologia da informação, pela edição da Lei nº 8.248/91, e sucessoras, que estabelecem incentivos fiscais para as empresas investidoras em atividades de pesquisa e desenvolvimento em tecnologias da informação realizadas no país,

por meio de convênios com centros ou institutos de pesquisa ou entidades de ensino ou por depósitos endereçados diretamente ao Fundo Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico – FNDCT, cujos recursos se destinam à promoção de projetos estratégicos de Pesquisa e Desenvolvimento.

Nesse sentido, o objetivo dos benefícios fiscais é o desenvolvimento do conhecimento tecnológico nas empresas e na base tecnológica ligada à pesquisa e ensino, ou seja, com uma visão sistêmica da sociedade.

6.2 A Lei de Inovação – Um Instrumento da Política Industrial, Tecnológica e de Comércio Exterior - PITCE

A PITCE – Política Industrial, Tecnológica e de Comércio Exterior, alinhada com os conceitos consagrados de associação da política industrial com as políticas de ciência e tecnologia, defendidos desde a época da elaboração do Plano Nacional de Informática, em 1986, foi estruturada em três pilares, quais sejam, a ampliação da estrutura produtiva, o aumento da capacidade de inovação nas empresas e a expansão das exportações, visando estimular setores em que o Brasil tenha maior potencial ou necessidade de desenvolver vantagens competitivas.

Essa estratégia busca dar resposta apropriada ao novo dinamismo da economia mundial, que se expressa pela crescente agregação de conhecimento a bens e serviços, e pela rápida evolução das tecnologias de produção, as quais aceleram o ciclo da inovação, contribuindo para a diminuição de custos e preços, com impactos diretos sobre as curvas de oferta e demanda.

Assim, reconhece-se a necessidade de ampliar a alocação de recursos públicos e privados nas atividades de pesquisa e desenvolvimento, de formação e qualificação de recursos humanos e de articulação de redes de conhecimento, com vistas a racionalizar e otimizar o uso desses recursos.

Tal articulação é parte do esforço de construção de um *compromisso pela produção*, consignado na PITCE – Política Industrial, Tecnológica e de Comércio Exterior, em um ambiente marcado por intensas interações institucionais (ensino, pesquisa e desenvolvimento) e empresariais, ampliando a interlocução entre governo e setor privado, por meio de cooperações de longa duração que permitam potencializar os processos de convivência e aprendizado.

A intenção de aproximar as instituições de pesquisa e desenvolvimento com os agentes produtores de bens e serviços já se fazia presente na década de 70, com a edição dos Planos Nacionais de Desenvolvimento, os quais apresentavam um conjunto de medidas baseado numa visão estratégica de associação de conhecimentos especializados e relativos a setores criteriosamente escolhidos ao esforço de criação de uma base produtiva, com condições de competição no mercado internacional.

Os estudos da OCDE - Organização para Cooperação e Desenvolvimento Econômico que serviram de base para a análise realizada por Gusmão (2002) já sinalizavam a necessidade de revisão dos regulamentos que norteiam as atividades das instituições de pesquisa e desenvolvimento e de suas relações com os agentes produtores de bens e serviços, como já apontado no capítulo 5.

A Política Industrial, Tecnológica e de Comércio Exterior atualmente em curso buscou ainda identificar áreas intensivas em conhecimento que poderiam ser consideradas prioritárias, de acordo com os seguintes requisitos:

- Dinamismo crescente;
- Grandes investimentos em Pesquisa e Desenvolvimento;
- Potencial de abertura de novas oportunidades de negócios;
- Relação direta com a inovação de produtos e processos;
- Promoção do adensamento do tecido produtivo;

- Potencial para o desenvolvimento de vantagens comparativas.

Assim, foram selecionadas quatro áreas como sendo prioritárias para a execução das ações previstas na Política Industrial, Tecnológica e de Comércio Exterior sendo elas: semicondutores, software, fármacos e bens de capital.

O espírito que parece ter norteado a concepção dessa política vai de encontro com as propostas feitas por Lastres e Cassiolato (2000, 2003), Marques (2002) e Castro (2002), já mencionados no Capítulo 3, para quem a construção de ambiente propício à interação entre governo e setor privado é o caminho mais adequado para favorecer a geração de inovações por meio do fortalecimento da capacidade produtiva interna com vistas ao alcance da autonomia tecnológica e do desenvolvimento industrial.

Uma das linhas de ação horizontais da PITCE – Política Industrial, Tecnológica e de Comércio Exterior visa promover a inovação com o objetivo de ampliar a competitividade da indústria nacional e sua inserção externa. Nesse sentido, a lei de inovação poderá permitir a criação de um ambiente virtuoso de interação entre o setor público e privado, envolvendo *empresas, centros de pesquisa públicos e privados, instituições de fomento e financiamento ao desenvolvimento tecnológico, instituições de apoio à metrologia, propriedade intelectual, gestão tecnológica e gestão do conhecimento, bem como instituições de apoio à difusão tecnológica.*⁶

A já citada Lei de Inovação é parte de um conjunto de medidas componentes da Política Industrial, Tecnológica e de Comércio Exterior - PITCE, concebida com o objetivo de buscar *“o aumento da eficiência econômica e do desenvolvimento e difusão de tecnologias com maior potencial de indução do nível de atividade e de competição no comércio internacional.”*⁷

⁶ Diretrizes de Política Industrial, Tecnológica e de Comércio Exterior, <http://desenvolvimento.gov.br>, acesso em 06/06/2006

⁷ Diretrizes de Política Industrial, Tecnológica e de Comércio Exterior, <http://desenvolvimento.gov.br>, acesso em 06/06/2006

Quando se declara que a Política Industrial, Tecnológica e de Comércio Exterior privilegiou setores econômicos intensivos em conhecimento e que uma das medidas que a compõem, a lei de inovação, busca promover o desenvolvimento e a difusão de tecnologias capazes de potencializar a atividade produtiva e o nível de competitividade, questões relevantes a considerar são: “em que medida as tecnologias da informação e comunicação, tão entranhadas em processos produtivos e, por natureza, portadoras de conhecimento, contribuem para esse esforço e de que forma esse conhecimento se incorpora a bens e serviços, produzindo mais conhecimento e ampliando competências”.

As reflexões sobre essas intrigantes questões e a observação da atuação de uma instituição científica e tecnológica – ICT que:

- ✓ tem por missão *“gerar, aplicar e disseminar conhecimentos em Tecnologia da Informação, em articulação com os agentes sócio-econômicos, promovendo inovações que atendam às necessidades da sociedade”*⁸;
- ✓ já em sua origem foi concebida com o objetivo de aproximar o Estado dos agentes produtores de bens e serviços, atuando como um centro fornecedor de soluções inovadoras e de infra-estrutura para o desenvolvimento de pesquisa de interesse do setor industrial;
- ✓ dirige seus esforços para a oferta de resultados de interesse das empresas,

estimularam a investigação ora conduzida, e motivaram a escolha do Centro de Pesquisas Renato Archer – CenPRA, tomando-se sua atuação como objeto de estudo, com vistas a verificar pontos de conexão entre sua trajetória e decisões estratégicas com as prioridades declaradas na atual política industrial.

Essa declaração de missão concentra os principais conceitos abordados neste trabalho e que dizem respeito às ações voltadas para a aceleração do ciclo de

⁸ Plano Diretor do CenPRA 2006-2010

inovação, caracterizadas por requisitos de sucesso, dentre eles a *capacidade de articulação* e o *exercício da cooperação*, a *competência para a organização do conhecimento* e a *flexibilidade de processos da organização*.

A escolha se baseou tanto na observação da atuação da entidade quanto em seu histórico, o qual demonstra ter sido ela incumbida, desde sua origem, da responsabilidade de constituir-se em um vetor de aproximação do governo com o setor privado, atuando como executora de políticas públicas.

Assim, no próximo capítulo, serão apresentados os dados levantados junto à instituição, cuja atuação e principais contribuições foram tomadas como exemplo para proceder à análise das questões que emergiram dos processos de reflexão e observação.

7. O CENTRO DE PESQUISAS RENATO ARCHER – CENPRA

7.1 Histórico

O Centro de Pesquisas Renato Archer – CenPRA foi criado no início da década de 80 como entidade de pesquisa e desenvolvimento, com a atribuição de apoiar o setor produtor de bens e serviços, assegurando suporte tecnológico para a implantação da indústria de microeletrônica no Brasil, tendo expandido sua atuação para uma ampla gama de tecnologias, incluindo hardware, software e sistemas para automação industrial e de serviços, bem como instrumentação.

Instituído na origem como Centro Tecnológico para Informática – CTI, o CenPRA foi concebido como um instituto de desenvolvimento das tecnologias da microeletrônica, voltado especificamente para contribuir com o fortalecimento do tecido produtivo nacional e com o adensamento da cadeia produtiva, através da participação intensa na estratégia de evolução tecnológica das empresas fabricantes de circuitos integrados, em conformidade com a política de informática conduzida nos anos 80. Esse conceito, com foco na estruturação da rede produtiva da informática, revela dois aspectos: a política de informática visava criar condições para a contínua introdução de inovações nas indústrias a serem instaladas, visando proporcionar sua participação na estruturação do complexo eletrônico e, portanto, se revestia da natureza de “política industrial”. As mudanças ocorridas nos anos 90 levaram a uma revisão de foco, mas não se alteraram as finalidades da instituição no que diz respeito à inovação e à sua contribuição para a expressão de uma política industrial.

Com a evolução da implementação da política de informática por orientação da então Secretaria Especial de Informática, o CTI teve seu escopo ampliado para incluir as tecnologias de automação, computação e instrumentação.

Como instrumento tecnológico da política nacional de informática, visando incentivar o desenvolvimento da pesquisa científica e tecnológica nessas áreas, o CTI tinha como objetivos⁹:

- promover, mediante acordos, convênios e contratos com instituições públicas e privadas, a execução de pesquisas, planos e projetos;
- emitir laudos técnicos;
- acompanhar programas de nacionalização, em conjunto com os órgãos próprios, em consonância com as diretrizes do Conselho Nacional de Informática e Automação - CONIN;
- exercer atividades de apoio às empresas nacionais no setor de informática;
- implementar uma política de integração das universidades brasileiras, mediante acordos, convênios e contratos, ao esforço nacional de desenvolvimento da área de informática.

Atuando com relativa autonomia de gestão, dado o seu enquadramento como fundação pública, o CTI norteou suas ações nessas diretrizes gerais e abrangentes as quais foram interpretadas, ao longo do tempo, à luz da evolução das políticas econômicas e industriais brasileiras, da expansão tecnológica da informática, da universalização de suas aplicações e do amadurecimento da instituição.

Como resultado da reforma do Estado Brasileiro, promovida nos anos 90, a Fundação foi extinta, sendo sucedida pelo Centro de Pesquisas Renato Archer – CenPRA, para dar continuidade às ações de Pesquisa e Desenvolvimento por ela desenvolvidas.

Das atualizações de sua estratégia resultaram, a partir do início da década de 90, novas diretrizes, conforme adiante exposto:

⁹ Artigo 33 da Lei nº 7.232, de 29 de outubro de 1984

Quanto à Missão

- Contribuir efetivamente para o contínuo desenvolvimento dos setores industrial e de serviços, estimulando a elevação dos níveis de qualidade e agregando valor a produtos e processos.
- Prover infra-estrutura tecnológica de ponta e estratégica, em suas áreas de atuação, tornando-a amplamente acessível.
- Propor, apoiar e participar ativamente de programas nacionais, atuando como instrumento de política governamental.

Quanto à Natureza

- Constituir-se em centro tecnológico voltado a soluções integradas, envolvendo pesquisa, desenvolvimento, infra-estrutura, serviços, assessoramento e capacitação de recursos humanos.
- Constituir-se em centro qualificador e certificador, desenvolvendo, implantando e disseminando tecnologias para estimular a aderência dos produtos e processos às normas nacionais e internacionais, de cuja elaboração participará ativamente.

Quanto à Estratégia

- Focalizar sua atuação, visando tornar-se referência nacional em suas áreas de competência.
- Estabelecer alianças estratégicas e arranjos cooperativos com empresas, universidades e entidades congêneres, nacionais e internacionais, privilegiando a solução de problemas de abrangência setorial.

- Manter um repertório evolutivo de linhas de ação, tecnologias e serviços, decorrente do contínuo aprimoramento da competência interna.
- Gerenciar programas conjuntos envolvendo entidades externas, com ênfase no setor empresarial.

Quanto aos Clientes-Alvo

- Voltar-se às empresas e outras entidades que demandem infraestrutura e serviços tecnológicos, procurando antecipar suas necessidades e atendê-las, de forma compatível com sua missão e natureza e com as políticas setoriais brasileiras.

Em 2006 foi aprovado o Plano Diretor da Unidade, fruto de um amplo trabalho de planejamento estratégico, no qual foi definida a missão do CenPRA como sendo *“gerar, aplicar e disseminar conhecimentos em Tecnologia da Informação, em articulação com os agentes sócio-econômicos, promovendo inovações que atendam às necessidades da sociedade”*¹⁰.

Dessa forma, o Plano Diretor absorve os resultados do planejamento estratégico conduzido em 2005, consignando um conjunto de objetivos específicos para o CenPRA, aderentes aos Objetivos Estratégicos do Ministério da Ciência e Tecnologia, detalhados em metas para o período 2006-2010.

7.2 A Instituição

Como instituição de pesquisa, criada para exercitar relações com o setor produtor de bens e serviços, através da criação e aplicação do conhecimento em tecnologias da informação, com vistas a contribuir para a geração de inovações, o CenPRA

¹⁰ Plano Diretor do CenPRA 2006-2010

– Centro de Pesquisas Renato Archer, atua no ciclo de vida dos produtos, dispondo de competências para concepção, demonstração de viabilidade, apoio à produção, qualificação e certificação de produtos e processos, como demonstra a figura 3 adiante.



Figura 3: Atuação do CenPRA no Ciclo de Vida de Produto (Manual do CenPRA, 2003)

Na fase exploratória, o CenPRA tem buscado acompanhar o estado da arte internacional na realização de pesquisas em tecnologias portadoras de futuro, a partir de uma intensa interação com atores de reconhecida competência no país e no exterior, exercitando sua vocação para o desenvolvimento de projetos em cooperação com universidades e outros centros de pesquisa.

Essas ações, que visam a introdução de novos conceitos, aplicáveis a processos ou produtos, se destacam pelo grande potencial de contribuição para a emergência de novos paradigmas tecnológicos, ou inovações radicais, tendo sido consolidadas a partir de reflexões independentes e da experiência vivida pela instituição na relação com seus beneficiários.

Na fase de demonstração da viabilidade de novos conceitos, processos e produtos, o CenPRA tem contribuído através da prototipagem de hardware, software e sistemas, em conjunto com o agente que irá levar o produto ao usuário final. Essa fase

compreende a concepção do protótipo a partir das especificações, sua construção e sua validação funcional e paramétrica, de tal forma que se possa demonstrar a exeqüibilidade de uma nova idéia, testar uma nova funcionalidade, demonstrar a viabilidade de um novo produto e verificar sua aceitação pelo usuário.

Na fase do ciclo de engenharia correspondente à produção, a principal atuação do CenPRA vem se dando na melhoria de produtos e processos de produção, na sua qualificação e na verificação da conformidade de produtos industriais de software e hardware. Tem contribuído, ainda, para a integração de novos sistemas e a demonstração de aplicações inovadoras de produtos existentes, que podem contribuir para a geração de inovações, em especial as de natureza incremental.

O Centro de Pesquisas Renato Archer busca a excelência na geração de conteúdos de conhecimentos científicos, tecnológicos e de gestão, em seus processos e nos resultados por eles produzidos. Por outro lado, tendo em vista a necessidade do máximo aproveitamento de seus recursos, maior rapidez e qualidade na produção de resultados, bem como o adequado atendimento da demanda de tecnologia pelos agentes sócio-econômicos, o CenPRA deve ser eficiente como um todo. Suas ações, embora focalizadas para atender à demanda de tecnologia dos vários agentes sociais e econômicos no presente visam, entretanto, o futuro, através da utilização e expansão de suas competências para a construção de paradigmas emergentes das tecnologia da informação.

A Figura 4 a seguir sintetiza as relações das tecnologias com a demanda sócio-econômica e busca localizar as ações do Centro de Pesquisas Renato Archer em relação aos seus beneficiários finais. (Manual do CenPRA, 2003)

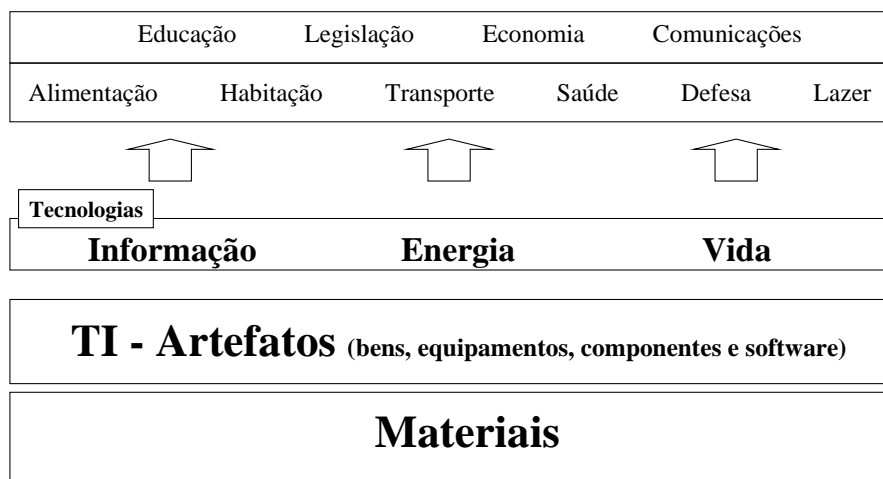


Figura 4: Ações do CenPRA em relação à demanda sócio-econômica (Manual do CenPRA, 2003)

7.3 Competências do CenPRA

De acordo com o Manual do CenPRA (2003), as competências do Centro de Pesquisas Renato Archer - CenPRA são definidas a partir de requisitos como necessidade e oportunidade de desenvolvimento de uma dada tecnologia-chave. Considerando a amplitude representada pelas tecnologias da informação e a velocidade de sua evolução, essas competências estão concentradas em unidades de competência, denominadas formalmente de Divisões, que podem ser de natureza administrativa, de apoio tecnológico ou técnico-científicas.

É nas divisões de natureza técnico-científica, organizadas em conjuntos de laboratórios, que se concentram as competências nas tecnologias da informação, muitas delas demandantes de complexas instalações de infra-estrutura, equipamentos especiais, matéria-prima e materiais de consumo diferenciados.

A manutenção dessa complexa base tecnológica está a cargo de divisões de apoio, responsáveis por aspectos como a gestão dos processos operacionais da infra-estrutura, sua manutenção e evolução, comunicações externas e internas do CenPRA, sistema de informações, prospecção tecnológica e de mercado, infra-estrutura de redes, planejamento, acompanhamento e controle.

A escolha dos focos de atuação dessas unidades de competência está respaldada em cuidadoso monitoramento do estado da arte, realizado por meio de resenhas nas quais são descritos os problemas pendentes ou projetados, mostrados os resultados alcançados e os parâmetros de mérito levados em consideração, de forma a identificar o potencial de geração de inovações que contribuam para o enriquecimento do acervo de conhecimentos da instituição.

Essas competências, concentradas em conjuntos de laboratórios, dada a flexibilidade dos processos para obtenção de resultados, são facilmente configuradas e reconfiguradas para o atendimento da demanda por soluções inovadoras em tecnologias da informação, o que poderá ser verificado com mais clareza quando abordarmos o processo de negociação de projetos, o qual ilustra, com precisão, o potencial de aproveitamento dessas competências.

As competências do CenPRA em tecnologias da informação são normalmente utilizadas no atendimento das demandas sociais de base (setores de alimentação, segurança, saúde, etc) e daquelas relacionadas aos aspectos institucionais e de evolução sócio-econômica (educação, legislação, comunicação, etc), destacando-se o domínio em:

1. Concepção de Hardware e Sistemas
2. Desenvolvimento de Produto
3. Desenvolvimento de Software para Sistemas Distribuídos
4. Empacotamento Eletrônico
5. Gestão Empresarial
6. Melhoria de Processos de Software
7. Micro-Sistemas
8. Mostradores de Informação

9. Qualificação de Software

10. Qualificação e Análise de Produtos Eletrônicos

11. Redes

12. Robótica e Visão Computacional

13. Segurança da Informação

Para produzir seus resultados o CenPRA conta hoje com a seguinte força de trabalho, apresentada por enquadramento na carreira, formação e titulação:

Tabela 1: Servidores Ativos por Cargo, Escolaridade e Titulação

Carreira	Ensino Médio	Ensino Superior	Mestrado	Doutorado	TOTAL
Pesquisador	0	0	1	4	5
Tecnologista	0	19	39	24	82
Técnico	22	10	1	0	33
Analista em C&T	0	8	3	0	11
Assistente em C&T	12	10	2	0	24
TOTAL					155

A Tabela 2 adiante apresenta as principais áreas de formação da força de trabalho do CenPRA, a partir da qual nota-se a abrangência de áreas de conhecimento da equipe, o que permite à instituição dispor de soluções sistêmicas para o atendimento das demandas sócio-econômicas, a partir das sinergias que se produzem no ambiente da organização. E, como adiante será mostrado, essa abrangência, associada ao processo de avaliação de projetos adotado pela instituição, amplia as possibilidades de geração de novas idéias e conceitos.

Tabela 2: Áreas de Formação¹¹

Ciências Agrárias	1
Ciências Biológicas	2
Ciências da Saúde	2
Ciências Exatas e da Terra	39
Ciências Sociais Aplicadas	24
Engenharias	55
Lingüística, Letras e Artes	7

7.4 Ações e Contribuições

Dado que as tecnologias da informação estão presentes em bens e serviços de naturezas diversas, a ação do CenPRA, acompanhando a evolução dessas tecnologias, produz resultados de interesse de um grande número de setores da sociedade.

A forma de atuação da instituição contempla a realização de projetos de pesquisa e desenvolvimento, a prestação de serviços tecnológicos, o franqueamento de infra-estrutura especializada para pesquisa e realização de experimentos em tecnologias da informação, valorizando especialmente os projetos executados em cooperação com entidades públicas ou privadas.

Essa abertura para o desenvolvimento de projetos conjuntos, exercitada pelo CenPRA, permite ainda um estreitamento de relações com o setor acadêmico, catalisando resultados substantivos na formação de recursos humanos.

Considerando o objetivo deste trabalho, do amplo espectro de resultados científicos e tecnológicos do CenPRA, foram extraídos apenas aqueles cujo impacto no processo de inovação é mais destacado, tomados no período de 2001 a 2005. Para esse recorte foram utilizados os dados de produção de resultados da instituição, que serão apresentados nas próximas seções, mapeados de acordo com os requisitos de sucesso identificados no levantamento da literatura realizado nos capítulos 3, 4 e 5, quais sejam: a

¹¹ Classificação de Áreas do Conhecimento disponível em <http://www.cnpq.gov.br>

capacidade de articulação e o exercício da cooperação, a competência para a organização do conhecimento e a flexibilidade dos processos da organização.

A referência para a coleta de dados do período, considerado suficiente para a identificação de tendências, foi a base de dados institucional, construída com o SIGTEC – Sistema de Informações Gerenciais e Tecnológicas, que entrou efetivamente em operação no CenPRA em 2001.

7.5 Organização do Conhecimento: Sistema de Informações para Gestão

Estruturada do conhecimento

Com o objetivo de dar suporte à complexa gestão tecnológica do CenPRA, o SIGTEC¹² se constitui em uma poderosa ferramenta institucional, com base na qual é possível o registro, armazenamento e recuperação da informação tecnológica e gerencial, em tempo real, favorecendo o acompanhamento e controle dos projetos e da validade e abrangência de seus resultados.

Esse sistema de informações, desenvolvido pela própria instituição e implantado oficialmente em 2001, tem se mostrado um fator relevante para a ordenação de sua ação estratégica no contexto da inovação, conferindo eficiência na utilização de recursos e eficácia no atendimento das demandas, bem como contribuindo para assegurar a qualidade dos resultados produzidos pelo centro de pesquisas.

A metodologia de gestão do acervo de conhecimentos da instituição merece destaque, uma vez que a partir das ferramentas constituintes do SIGTEC - Sistema de Informações Gerenciais e Tecnológicas, torna-se possível contribuir para a estruturação da informação tecnológica durante o processo de sua geração.

Esse sistema foi concebido com o propósito de estruturar as informações

¹² Mammana, C.I.Z., Maciel, T.T., Cruz, M.A.C., Pupo, S.B.; Saviani, S.S. Sistemas de Informação num ambiente de P&D: O SIGTEC. Artigo apresentado no I Workshop GESITI – Gestão de Sistemas e Tecnologias da Informação Aplicados a Organizações, em 28/06/2003, no CenPRA – Centro de Pesquisas Renato Archer.

de natureza técnica e de gestão, registradas em tempo real pelos membros de todas as equipes envolvidas com a produção de resultados, de forma a permitir sua rápida recuperação e reaproveitamento. Saliente-se ainda a capacidade do sistema de acompanhar a execução de projetos cooperados, cujo custeio é oriundo de diversas fontes, públicas e privadas, todas controladas de forma transparente, como recomendam as melhores práticas de gestão.

Tais características, estabelecidas em decorrência da experiência vivida durante os anos de evolução do conhecimento na indústria de microeletrônica e informática, foi apontada como essencial nas assertivas de Barreto (1999) com relação à interatividade e acesso a estoques de informação.

SARACEVIC (1996) observa que um dos grandes desafios dos tempos modernos, em especial da Ciência da Informação, é justamente a recuperação da informação. Se considerarmos que os estoques de informação, cada vez mais abundantes, possuem a propriedade de não se esvaírem pelo consumo, é possível supor que tão menores serão os custos de sua manutenção e as vantagens de sua utilização quanto mais facilmente sejam acessados.

Assim, em seu artigo, o autor cita um trabalho seminal de Vannevar Bush, (MIT - Massachusetts Institute of Technology), que capitaneou o esforço científico americano por volta da metade do século XX, no qual o autor destaca o principal problema da ciência da informação como sendo *“a tarefa massiva de tornar mais acessível, um acervo crescente de conhecimento”* (SARACEVIC, 1996).

Tendo em vista as idéias defendidas por alguns autores já mencionados, como Galbraith (1967) e Demântova (2001), de que a agregação de conhecimento, novo ou já disponível, aos processos de produção, pode ser de fulcral importância para a geração de inovações, podemos inferir que, sendo essa informação registrada de forma estruturada, sua recuperação será substancialmente mais fácil e rápida.

É nesse sentido que o SIGTEC do CenPRA capacita a ICT a promover a aceleração do ciclo de inovação, o qual é percebido pelo encurtamento dos prazos de obsolescência de produtos, cada vez mais carregados de tecnologias, exigindo permanente agregação de conhecimentos para sua concepção, prototipagem, produção e melhoria contínua.

Para tanto, atenção especial deve ser dada aos processos de produção de resultados, com níveis de qualidade assegurados, os quais passam a requerer quantidades crescentes de informação, em tempo hábil, e facilidade de acesso aos estoques disponíveis.

As ferramentas do SIGTEC facultam o registro do acervo de informações tecnológicas de forma estruturada pelos agentes do CenPRA e de seus parceiros. Essas informações compreendem, entre outras, as especificações de resultados, seus métodos e processos de obtenção e a documentação associada.

O acompanhamento dos resultados dos projetos é feito em tempo real, permitindo o registro de eventos operacionais, a automatização de processos, a observação dos indicadores de desempenho e a emissão de relatórios gerenciais e tecnológicos. Os gestores de projetos e os participantes das equipes interagem com o sistema através de ambientes de trabalho personalizados e instanciados por tipo de resultado e por resultado específico.

Um sistema dessa natureza, dando suporte à gestão de uma ICT pública, cujos processos operacionais e de gestão são bastante complexos, dada a pesada legislação que os rege, pode desonerar o corpo técnico, uma vez que os processos padrão podem ser facilmente modelados e recuperados a partir do sistema.

O ponto de partida para a implantação desse sistema de gestão é a definição dos tipos de resultados que a entidade produz, os quais são associados aos seus respectivos processos de obtenção e ferramentas necessárias para a sua execução. Cada objeto produzido pela entidade corresponde a um tipo de resultado e é realizado num

ambiente de trabalho específico, que permite o registro de seu desenvolvimento e da documentação associada, bem como o acompanhamento e o controle dos recursos e prazos.

Apresenta-se a seguir um quadro contendo as classes e categorias de resultados da ICT que interessam a este estudo, pois correspondem às contribuições do CenPRA para as demandas de inovação dos setores industrial e de serviços. Essas classes e categorias contemplam resultados com forte impacto na melhoria de produtos e processos desses setores. Além dessas, encontramos no sistema as classes GESTÃO e CAPACITAÇÃO, no âmbito das quais são produzidos resultados relativos aos processos de gestão e de capacitação institucionais, que cobrem as ações voltadas para o gerenciamento da entidade e para a manutenção das atividades infra-estruturais que buscam dar suporte às tecnologias chave dominadas pela instituição.

Classe	Categoria
Inovação	Descrição de Tecnologia
Inovação	Método
Inovação	Processo
Inovação	Produto
Inovação	Protótipo
Inovação	Sistema
Serviços	Análise de equipamentos/sistemas
Serviços	Apoio à inovação
Serviços	Apoio à produção de dispositivos eletrônicos
Serviços	Avaliação da qualidade
Serviços	Consultorias e cursos
Serviços	Desenvolvimento de sistemas de informações
Serviços	Desenvolvimento e prototipagem de componentes e sistemas
Serviços	Qualificação de produtos e processos de componentes e sistemas eletrônicos
Serviços	Qualificação de produtos e processos de software

Quadro 2: Categorias de Resultados das Classes Inovação e Serviços (Fonte: SIGTEC)

São reconhecíveis nas classes e categorias de resultados do quadro os dois níveis de impacto das inovações, as de natureza radical, representadas pelos

resultados da classe INOVAÇÃO, cujos processos de obtenção são mais complexos, e as de natureza incremental, apoiadas pelos resultados de SERVIÇOS de alto conteúdo tecnológico, abrangendo principalmente a qualificação e prototipagem de software, hardware e sistemas, que permite conferir melhoria contínua de produtos e processos.

Essa estruturação das informações sobre os resultados das ações do CenPRA possibilita a sua rápida recuperação, facilita seu tratamento e viabiliza a análise das formas de atuação da instituição que contribuem para o processo de geração de inovação.

As consultorias e cursos oferecidos e relativos às tecnologias dominadas pelo CenPRA, classificados como SERVIÇOS, são instrumentos relevantes para a difusão dos conhecimentos e a indução da capacidade inovadora nos ambientes dos beneficiários.

7.5.1 Processo de negociação dos projetos e serviços

É relevante observar o processo de negociação de novos projetos estabelecido pelo CenPRA, o qual constitui-se em uma ferramenta importante de gestão de tecnologias.

O processo é construtivo e passa por várias etapas de maturidade, como se resume no quadro 3.

Essas etapas constituintes do ciclo de vida de um projeto ilustram a busca do rigor metodológico utilizado pela instituição, com o objetivo de conferir melhoria contínua à sua gestão tecnológica, a qual contribui para a evolução de suas competências nas tecnologias-chave dominadas e para o aprendizado. Tal estratégia possibilita permanente adaptação do sistema tecnológico do CenPRA às inovações, à demanda e às diretrizes de sua gestão superior, promovendo a realimentação de informações e adequação às mudanças de conjuntura e de organização da economia.

Proposição	Negociação	Articulação	Detalhamento	Encerramento
Prospecção Suporte Disseminação Permeabilidade	Negociação e articulação com o parceiro	Comissão de Articulação interna	Plano de trabalho	Execução e controle correto por construção
Proposta	Análise da propriedade intelectual	Análise de custos Recursos Fornecedores	Especificações Objetos Processos	Sistema de acompanhamento Registro das Informações gerenciais tecnológicas
	Direitos e obrigações	Pertinência Inovação Competitividade Oportunidade Risco Disparo de evolução	Simulação e validação do processo	Evolução das competências
				Qualidade
Manutenção do esforço cooperativo Auto-organização Integração dos objetos e seus processos Foco no aprendizado da instituição e seus agentes		Grau de detalhamento apropriado Consistência, flexibilidade, variabilidade Re-utilização de resultados Co-evolução (parcerias, conexões, acesso)		

Quadro 3 - Descrição esquemática do processo de co-evolução de um projeto (Manual do CenPRA)

Essas etapas constituintes do ciclo de vida de um projeto ilustram a busca do rigor metodológico utilizado pela instituição, com o objetivo de conferir melhoria contínua à sua gestão tecnológica, a qual contribui para a evolução de suas competências nas tecnologias-chave dominadas e para o aprendizado. Tal estratégia possibilita permanente adaptação do sistema tecnológico do CenPRA às inovações, à demanda e às diretrizes de sua gestão superior, promovendo a realimentação de informações e adequação às mudanças de conjuntura e de organização da economia.

A fase de proposição compreende a descrição dos objetos do projeto, de sua necessidade, finalidade, análise de pertinência e exeqüibilidade, dos processos adequados para a produção de seus resultados, bem como a justificativa para sua execução.

Na fase de negociação são definidos direitos e obrigações, incluindo os relativos à propriedade intelectual e industrial e outras condições específicas.

A articulação e o detalhamento são fases bastante ricas em termos de produção intelectual, uma vez que é nessa etapa em que são mais expressivas as

atividades de integração de competências e onde ocorrem discussões técnicas mais complexas.

A etapa de execução e encerramento do projeto produz como principal resultado o enriquecimento do acervo de conhecimentos e a evolução das competências institucionais, consolidando o registro estruturado das informações tanto de caráter científico e tecnológico, como de caráter gerencial, as quais podem ser recuperadas no contexto de sua aplicação para uso posterior.

Essas providências contribuem para assegurar o êxito dos projetos, por considerarem as possibilidades de reutilização de resultados já conhecidos, rearranjo ou reconfiguração de processos já dominados e a emergência de novos conceitos, idéias e produtos resultantes da interação entre os variados atores constituintes das chamadas Comissões de Articulação identificadas no esquema demonstrado no quadro anterior.

Se retrocedermos aos capítulos conceituais que iniciam este trabalho, com facilidade identificaremos as conexões dessa sistemática de avaliação de projetos com as proposições de autores como Nonaka e Takeuchi (1997) que explicitam os modos de conversão do conhecimento e as propriedades do cenário apropriado para a sua criação, levando-se em conta a qualidade da interação entre os atores (intenção, autonomia, flutuação e caos criativo, redundância, variedade de requisitos, compartilhamento de conhecimento tácito, criação e justificação de conceitos, construção de arquétipos, difusão interativa de conhecimento).

7.6 Flexibilidade dos Processos da Organização

Observando o conjunto de projetos realizados pela ICT no período considerado neste trabalho verifica-se uma grande variedade de objetos nos projetos contratados por seus clientes e beneficiários, mostrando uma abrangente atuação junto aos setores ativos da economia. Essa variedade é plausível pela flexibilidade da sua estrutura

operacional e pela possibilidade de configuração de suas competências internas, de acordo com a amplitude do projeto.

Observa-se que a instituição tem caminhado na direção de consolidar essa flexibilidade estrutural, mantendo competências múltiplas e configuráveis de forma a permitir sua atuação num espectro amplo de demanda tecnológica, contando para tanto com o apoio da FINEP – Financiadora de Estudos e Projetos, que tem alocado recursos para projetos que visam a integração dos processos na área de componentes. No contexto da interação com o ambiente externo, conforme será mostrado em item adiante, são estimuladas ações que promovam a sinergia interdisciplinar, o trabalho em rede, a cooperação, o compartilhamento e combinação de conhecimentos e competências, com vistas a oferecer soluções completas para os problemas de natureza tecnológica colocados pelos agentes demandantes do setor industrial e de serviços.

Tal processo de integração de competências estimula a revisão dos modelos de atuação e operacional de pesquisa, contribuindo para que os resultados dela decorrentes transponham barreiras que tenham, eventualmente, se estabelecido no interior de instituições científicas e tecnológicas, no âmbito das quais tomaram corpo núcleos autônomos para geração de conhecimento.

O modelo operacional do CenPRA, representado na Figura 5, busca, portanto, conferir flexibilidade às operações tecnológicas de forma a atender à demanda diversificada relacionada com as tecnologias da informação e prover capacidade de aprendizado e de reutilização de resultados. Com isso, a instituição aprimora seu conjunto de processos para acelerar o ciclo de engenharia, resultando em maiores possibilidades de promover inovações em tempo para o aproveitamento de janelas de oportunidade.

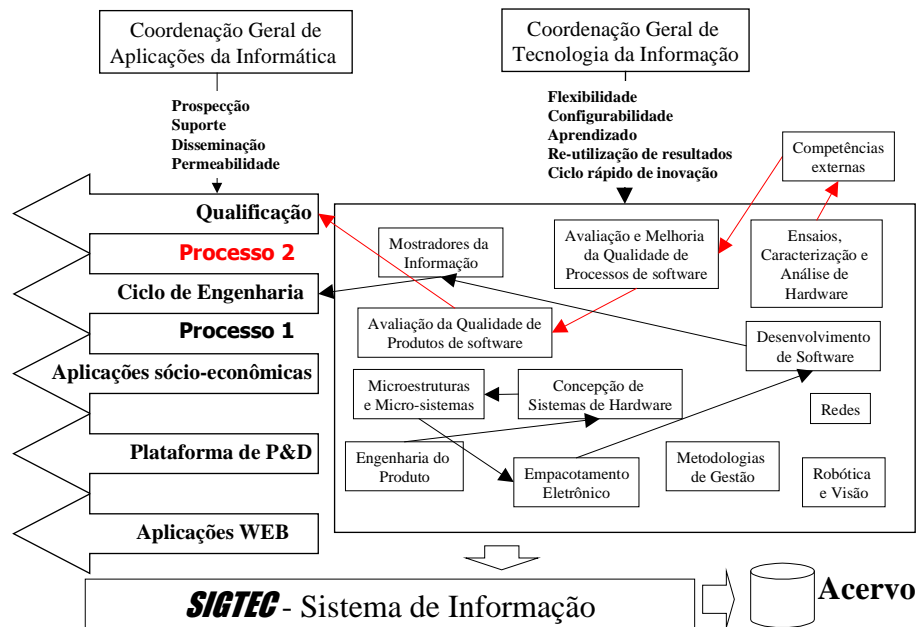


Figura 5: Modelo Operacional do CenPRA

Essa flexibilidade operacional está, em grande medida, associada à parceria estabelecida com a FacTI – Fundação de Apoio à Capacitação em Tecnologias da Informação, entidade privada sem fins lucrativos, instituída para complementar e apoiar o CenPRA em sua interação com seus beneficiários. Atuando conjuntamente em um número expressivo de projetos, em especial os de prestação de serviços, e figurando como interveniente em convênios específicos com instituições de fomento, a FacTI tem contribuído de forma substantiva para que o CenPRA amplie o exercício de sua missão, tanto no aspecto da natureza de seus beneficiários quanto no de sua localização.

Tendo em vista o escopo desta pesquisa, o detalhamento das formas pelas quais se processa a interação entre as instituições não será apresentado.

As características identificadas no modelo operacional do CenPRA são consideradas por autores como Terra (2001), Lastres e Ferraz (1999), Lundvall (2001), Lastres e Cassiolatto (2003) e Nonaka e Takeuchi (1997) como as mais apropriadas para os ambientes voltados à geração de inovações, por representarem a possibilidade de

compartilhamento e combinação de conhecimentos e experiências, que contribuem para a aceleração desse processo.

O modelo identifica duas coordenações, uma delas responsável pelas competências internas e preocupada com sua permanente atualização visando mantê-las no estado da arte, e a outra voltada para os resultados oferecidos ao ambiente externo, comprometida com as ações de prospecção e o permanente diálogo com os agentes demandantes.

As competências internas são estruturadas com base em características como flexibilidade e configurabilidade, de forma a permitir um aprendizado contínuo e a reutilização de resultados com o objetivo de acelerar o ciclo da inovação, num modelo que leva em conta as principais tendências relacionadas aos arranjos organizacionais, parte delas identificadas nos capítulos 3, 4 e 5 deste trabalho. Eventuais lacunas específicas são complementadas a partir de cooperações externas, nacionais ou internacionais, prática bastante intensa na instituição.

A atuação tecnológica da entidade se desenvolve conforme modelo apresentado na Figura 6, figurando a pesquisa e o desenvolvimento de tecnologias como base fundamental para a geração de seus resultados, representados por novos métodos, processos, produtos e conhecimentos. Os resultados entregues aos agentes demandantes, por meio da execução de projetos e serviços, são registrados no acervo de conhecimentos da instituição, permitindo seu aproveitamento em novo ciclo de produção.

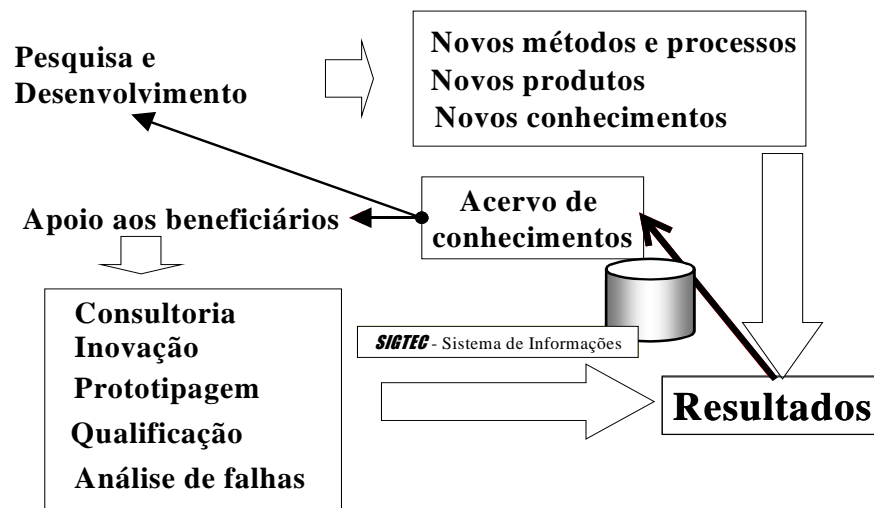


Figura 6: Modelo de Atuação do CenPRA (Manual do CenPRA, 2003)

7.7 Capacidade de Articulação e Exercício da Cooperação

Até este momento foram analisadas as características conformadoras do modelo de atuação de uma ICT de natureza pública, desenhado para balizar ações estratégicas para que essa instituição, através de mecanismos de interação apropriados à difusão e aplicação de conhecimentos em tecnologias da informação, produza resultados relevantes ao processo de inovação.

Essas ações estratégicas, voltadas para o apoio ao setor produtor de bens e serviços e executadas com o compromisso de gerar e difundir conhecimento em tecnologias da informação, presentes em uma ampla gama de processos produtivos, são empreendidas principalmente através de intenso esforço para articular agentes que, em conjunto, possam potencializar as chances de sucesso de projetos de maior envergadura.

Mecanismos como a cooperação com instituições, públicas ou privadas, com competências complementares às do CenPRA, são igualmente exercitados visando reforçar as condições para obtenção de recursos para os projetos em parceria ou para intensificar o compartilhamento de conhecimentos.

Dessa forma, serão apresentados a seguir os dados relacionados ao requisito associado à capacidade de articulação e exercício da cooperação, que tem norteado as decisões estratégicas do CenPRA.

Entende-se por capacidade de articulação a competência para uma atuação tendente a congregar, figurando a entidade articuladora como polo ativo da construção das relações entre as entidades participantes. Do ponto de vista da ação, a articulação difere da cooperação, uma vez que nesta, a entidade figura como um, dentre os diversos atores que, por consenso, concebem o objeto dessa cooperação, estabelecendo acordo específico para a concretização de um objetivo comum.

São exemplos dessa capacidade as ações a seguir apresentadas.

7.7.1 Projetos estruturantes

De acordo com o Plano Diretor do CenPRA para o período 2006/2010 estão em andamento 7 projetos chamados “estruturantes”, entendidos como um conjunto de ações ordenadas e aderentes a objetivos estratégicos de caráter setorial, regional ou nacional, que demandam contribuições de diversas instituições e áreas do conhecimento. No âmbito desses projetos são desenvolvidas pesquisas e aplicações em temas chave das tecnologias da informação.

Esses projetos, que demonstram a capacidade de articulação revelada pelo CenPRA, têm um conjunto de metas que lhes são comuns, as quais são apresentadas no quadro a seguir, associadas aos requisitos necessários à sua concretização:

Meta	Requisito
Aumento anual do número de participantes, com ênfase na participação de empresas	Capacidade de prospecção e atração de entidades que podem contribuir com as ações empreendidas pelo projeto
Aumento anual do número de projetos em execução	Capacidade de proposição de projetos de interesse e de justificação de sua relevância

Aumento anual do número de publicações	Capacidade de geração e disseminação de conhecimento considerado relevante
Realização anual de eventos e missões para difusão de conhecimentos e experiências	Capacidade de promoção do compartilhamento do conhecimento gerado

Quadro 4: Metas dos Projetos Estruturantes (Plano Diretor do CenPRA, 2006)

Os projetos estruturantes estabelecidos no Plano Diretor do CenPRA são:

1. Rede TSQC – Rede de Tecnologia e Serviços em Qualificação e Certificação em Tecnologias da Informação
2. Rede BRDisplay: Rede de Mostradores de Informação
3. PROMED – Prototipagem Rápida na Medicina
4. e-GOIA: Inovação e Acesso em Governo Eletrônico
5. Rede SIGTEC de Estruturação do Conhecimento Científico e Tecnológico
6. Rede MPS-BR – Melhoria de Processos de Software
7. Consórcio Nacional de Honeypots (Segurança da Informação)

Importante salientar que os resultados alcançados até o momento e o reconhecimento da relevância desses projetos no curso do planejamento estratégico, que envolveu atores externos à instituição, demonstram a adequação da decisão estratégica do CenPRA de organizar suas ações destacadas como integradoras e estruturantes, conferindo-lhe a capacidade de contribuir mais ampla e efetivamente para o desenvolvimento acelerado de tecnologias da informação.

Tendo em vista que a proposição de metas para os projetos estruturantes foi introduzida em 2006, como resultado do planejamento estratégico, não se dispõe de dados históricos relacionados à evolução dessas metas.

7.7.2 *Cooperações Inter-Institucionais: Formais e Informais*

A partir do exame de seus projetos e ações, pode-se observar que o CenPRA, enquanto ICT pública, vem mantendo e ampliando um leque amplo de ações desenvolvidas em cooperação com entidades nacionais e internacionais de pesquisa e desenvolvimento, como demonstram os quadros 5 e 6, que apresentam cada ação e os parceiros envolvidos. Os principais resultados dessas ações é a intensa troca e compartilhamento de conhecimentos e experiências, por meio do permanente intercâmbio de pesquisadores e da disponibilização de infra-estrutura de pesquisa, que permite a racionalização do uso dos recursos para o desenvolvimento de estudos e experimentos, orientação e formação de recursos humanos e produção científica registrada em publicações especializadas.

Áreas	Natureza das Entidades Envolvidas
Aquisição de Software e Serviços	Associações da Sociedade Civil, Instituições públicas e privadas de pesquisa e desenvolvimento, universidades públicas e privadas, entidades públicas federais e estaduais, prefeituras e empresas.
Desenvolvimento de Equipamentos para Apoio a Portadores de Necessidades Especiais	
Instrumentação, Bio-sensores e robótica ambiental	
Logística	
Arranjos Produtivos Locais	
Concepção de Circuitos Integrados	
Microscopia Fototérmica	
Qualificação de Software	
Ambiente de Acesso Remoto para Laboratórios Multi-institucionais	
Empacotamento Eletrônico	
Análise de Viabilidade de Projeto (OLPC – One Laptop per Child)	

Quadro 5: Cooperações Nacionais

Áreas	Natureza das Entidades Envolvidas
Mostradores de Informação	Laboratórios e Instituições de Pesquisa e Desenvolvimento e universidades da Comunidade Européia, Estados Unidos, América Latina e Ásia e Sociedades Representativas Internacionais.
Desenvolvimento de Óxidos e Condutores para Displays	
Prototipagem de Circuitos Integrados	
Empacotamento Eletrônico	
Arquiteturas Robóticas Deliberativo-Reativas	
Controle e Visão em Robótica Aérea Semi-Autônoma	
Ciência da Computação, Engenharia Mecânica e de Produção	
Engenharia Mecânica e Mecatrônica	

Quadro 6: Cooperações Internacionais

Essas ações de articulação e cooperação têm contribuído para a geração de conhecimento de interesse dos agentes produtores de bens e serviços, promovendo ainda sinergias entre instituições do Sistema de Ciência e Tecnologia, no Brasil e no exterior, em especial por sua capacidade de manter e amplificar o debate, identificando caminhos mais seguros e boas oportunidades para ampliar a competitividade da base industrial brasileira.

7.7.3 Outros Projetos em Parceria

Além das cooperações nacionais e internacionais e dos projetos estruturantes em curso, o CenPRA vem produzindo resultados expressivos na prestação de serviços e na execução de projetos específicos, em parceria com a FacTI - Fundação de Apoio à Capacitação em Tecnologias da Informação, entidade privada sem fins lucrativos, que, conforme já mencionado, lhe fornece o apoio necessário a eventuais complementações de competências técnicas demandadas por tais projetos, que podem envolver terceiros em seu desenvolvimento.

Os resultados desses projetos são classificados, mapeados e acompanhados pelo Sistema de Informações Gerenciais e Tecnológicas – SIGTEC, bem como todo o conjunto de informações geradas ao longo do processo para sua obtenção.

Dos resultados desses projetos foi extraído um conjunto representativo da classe INOVAÇÃO, cuja característica é contribuir para inovações de maior complexidade, e da classe SERVIÇOS, que representam, em sua grande maioria, contribuições para a inserção de inovações incrementais em produtos e processos, classes que foram contempladas no recorte realizado para esta pesquisa.

Assim, para ilustrar esse recorte, apresenta-se adiante um conjunto de tabelas que demonstram a evolução da prestação de serviços de alto conteúdo tecnológico no período 2001/2005, contendo ainda os setores de atividades e sócio-econômico

alcançados, bem como o número de empresas demandantes desses serviços, onde é apontado o número médio de serviços prestados por empresa em cada ano.

Tabela 3: Tipos de Serviços Prestados por Ano

Tipos de serviços	Contribuição para a inovação na empresa	2001	2002	2003	2004	2005
Curso/Treinamento	Capacitação	3	1	10	5	6
Empacotamento Cerâmico e COB de CI's	Prototipagem e validação de novos produtos ou conceitos, teste de marketing	8	29	32	9	8
Caracterização Físico-Química de Materiais	Melhoria de produtos/processos	33	55	20	20	12
Análise de Falhas de Componentes e Sistemas Eletrônicos	Melhoria de produtos/processos	23	13	20	24	14
Avaliação e Melhoria de Processos de Software	Melhoria de produtos/processos	1	1	1	6	6
Caracterização Elétrica de Sistemas e Componentes Eletrônicos	Melhoria de produtos/processos	2	2	1	3	2
Qualificação de Produtos Eletrônicos e de Seus Processos de Fabricação	Melhoria de produtos/processos	36	36	68	125	113
Análise de Equipamentos Emissores de Cupom Fiscal	Melhoria de produtos/processos	2	60	23	42	31
Prototipagem de Máscaras Litográficas	Prototipagem e validação de novos produtos ou conceitos	27	40	51	16	39
Montagem de Sistemas Eletrônicos com Tecnologia SMT	Prototipagem e validação de novos produtos ou conceitos	1	3	13	1	3
Prototipagem de Pequenas Séries de Mostradores de Cristal Líquido	Prototipagem e validação de novos produtos ou conceitos	1	0	2	1	1
Prototipagem de Dispositivos SAW	Prototipagem e validação de novos produtos ou conceitos	5	11	2	2	2
Consultoria em Melhoria de Processos	Melhoria de processos	-	5	11	2	1
Testes e Ensaios de Confiabilidade de componentes e sistemas eletrônicos	Melhoria de produtos/processos	-	1	2	-	-
Prototipagem de Sistemas Eletrônicos	Prototipagem e validação de novos produtos ou conceitos, teste de marketing	-	2	4	3	4
Avaliação da Qualidade de Produto de Software	Melhoria de produtos/processos	-	-	2	5	2
Apoio e Consultoria em Tecnologia de Software	Melhoria de produtos/processos	-	2	1	1	1
Projeto Multiusuário de Microfabricação	Prototipagem e validação de novos produtos ou conceitos, teste de marketing	-	-	1	1	1
TOTAL		142	261	264	266	246

A prototipagem de peças mecânicas pelo processo de sinterização a laser, cujos resultados são apresentados separadamente adiante, foi destacada do conjunto de serviços prestados pela ICT, por razões metodológicas, visando evitar distorções na análise dos dados. Esse serviço, embora resulte em protótipos, muitas vezes fundamentais para a concepção e design de produtos, colabora, em essência, para a introdução de inovações

incrementais em peças mecânicas, que contribuem para a melhoria desses produtos. Os processos tecnológicos envolvidos no serviço estão bem estabelecidos e são repetitivos, o que o difere dos demais serviços.

Tabela 4: Serviços de Prototipagem de Peças Mecânicas por Ano

Tipos de serviços	Contribuição para a inovação na empresa	2001	2002	2003	2004	2005
Prototipagem de Peças Mecânicas por Sinterização a Laser	Prototipagem e validação de novos produtos ou conceitos, teste de marketing	108	315	398	501	597

Em proveito da análise sobre as contribuições do CenPRA associadas às inovações de natureza radical e incremental, que se pretende mostrar na tabela 5 a seguir, os resultados dos serviços de prototipagem de peças mecânicas foram acrescentados aos de melhoria de produtos e processos, pelas razões já expostas.

Tabela 5: Percentuais por Natureza da Inovação

Inovação	Tipo de Contribuição	2001	2002	2003	2004	2005
Radical	Prototipagem e validação de novos produtos ou conceitos, teste de marketing	16,8%	14,76%	15,86%	4,3%	6,88%
Incremental	Melhoria de produtos/processos	82%	85,07%	82,63%	95,04%	92,41%

Os dados sugerem que as demandas estão concentradas em serviços que apoiam a geração de inovações de natureza incremental, representados por resultados que impactam na melhoria de produtos e processos. São também representativos os serviços com potencial para promover inovações radicais (entendidas como a introdução de um novo produto, processo ou forma organizacional, capaz de alterar a dinâmica de competição, em conformidade com conceito proposto por Freeman), representados pelas contribuições relativas à prototipagem e validação de novos produtos ou conceitos e teste de marketing.

Embora as inovações de natureza radical, com grande potencial de ruptura de paradigmas, sejam importantes para uma instituição científica e tecnológica, as contribuições para a geração de inovações incrementais são também relevantes uma vez que são rapidamente assimiladas pelo setor produtivo, enquanto que as radicais dependem,

de forma mais destacada, de janelas de oportunidade e de investimentos de risco para produzirem seus efeitos.

A observação dos dados apresentados, dando conta de que os serviços tecnológicos prestados pelo CenPRA se concentram em contribuições às inovações incrementais, sugerem que as empresas estão mais sensíveis à qualidade de seus processos e produtos, investindo em sua melhoria, com o objetivo de otimizar suas condições de competição em mercados internacionais e de fortalecer as cadeias produtivas, contribuindo para o adensamento do tecido industrial.

As tabelas 6 e 7 a seguir representam os setores sócio-econômicos e de atividades alcançados pelos resultados do CenPRA, de acordo com a classificação disponível no SIGTEC – Sistema de Informações Gerenciais e Tecnológicas.

Vale a pena salientar que, em sua origem, essa classificação tomou por base os dados relativos a setores econômicos e de atividades do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE, estando ela atualmente em processo de revisão.

Tabela 6: Setores de Atividades Atendidos pelo CenPRA (Fonte: SIGTEC)

Setor de Atividade	2001	2002	2003	2004	2005
Automação	4,8%	15,1%	17,2%	10,5%	9,7%
Automotivo	0,5%	2,7%	3,4%	3,3%	2,7%
Eleto-Eletrônico	27%	20,7%	22,7%	31,4%	27,3%
Ensino	4,8%	2,1%	6,5%	1,8%	1,3%
Equipamentos, Máquinas e Instrumentos	-	4%	5,5%	5,8%	12,3%
Informática, Computação e Telecomunicações	10,1%	11,5%	5,6%	8,7%	11,1%
Linha Branca	0,5%	0	0,8%	1,8%	0,6%
Mecânica, Siderurgia e Metalurgia	18,4%	3,3%	1%	1%	1,7%
Novos Materiais	1%	1%	4,4%	3,3%	8,3%
Serviços Públicos e P&D	-	3,2%	5%	1,4%	6,2%
Plástico e Borracha	1,9%	0,8%	3,4%	2,1%	0,7%
Outros (*)	7,8%	3,1%	9,2%	13,1%	9,4%

(*) Inclui os setores Aeroespacial, Água e Esgoto, Alimentos, Confecções e Têxteis, Energia, Ensino, Entidade Governamental, Papel, Química e Petroquímica e Transporte Terrestre.

Tabela 7: Setores Sócio-Econômicos Atendidos pelo CenPRA (Fonte: SIGTEC)

SETOR SÓCIO-ECONÔMICO	2001	2002	2003	2004	2005
Economia	1%	1,1%	0,6%	0,6%	0,3%
Saúde	0,5%	1,5%	2,5%	1,2%	1%
Materiais	3,4%	14%	23%	19,6%	38,9%
Software	3,9%	6,7%	4,6%	12,5%	16,8%
Artefatos	55,1%	27,5%	30,9%	29,6%	17,1%
Educação	5,3%	3,4%	6,9%	2,1%	1,6%
Comunicação	6,8%	9,2%	5,7%	6%	2,5%
Transporte	0,5%	1%	3,4%	3,9%	2,9%
Metal Mecânico	-	2,3%	3,4%	1,9%	2,4%
Outros (*)	2,0%	0,6%	3,2%	6,7%	7,9%

(*) Inclui os setores Alimentação, Energia, Legislação, Lazer, Defesa, Habitação, Telecomunicações e Automação.

Da análise dos dados é possível inferir que as contribuições do CenPRA na prestação de serviços atingem, principalmente, setores industriais de alta complexidade, intensivos em conhecimento e dependentes da agregação contínua de novos conhecimentos e tecnologias em seus processos, visando conferir competitividade a seus produtos e serviços, destacando-se os setores de mecânica e eletrônica, bem como de automação e sistemas de comunicação.

Outro ponto a destacar é que tais setores integram cadeias produtivas de maior densidade e variedade de atuação, o que sugere ser a decisão pela qualidade uma propriedade que está ganhando espaço junto ao setor produtivo. Ou seja, a empresa constituinte da cadeia é, ao mesmo tempo, consumidora e fornecedora de bens e serviços e a busca pela qualidade, aparentemente, está repercutindo e se multiplicando ao longo da cadeia, resultando em melhores processos e produtos e maior competitividade.

Os dados ilustram, ainda, que as contribuições da instituição estão em sintonia com os objetivos da Política Industrial, Tecnológica e de Comércio Exterior – PITCE e o desenvolvimento das áreas prioritárias por ela definidas (semicondutores, software, fármacos e bens de capital), uma vez que essas contribuições em tecnologias da

informação atingem variados segmentos, representativos das citadas áreas prioritárias, nas quais a geração de inovações é fator crítico de sucesso.

Levando-se em conta os dados e resultados apresentados, vale a pena destacar que o CenPRA vem consolidando sua posição de excelência uma vez que o cuidadoso acompanhamento e controle de seus processos tem permitido atender à demanda com qualidade e rapidez de resposta, em especial pelo fato de dispor de um sistema de estruturação e registro de informações críticas, que facilita a configuração e reconfiguração dos processos tecnológicos pertinentes.

Na tabela 8 adiante é apresentada a evolução do número de empresas que se beneficiaram dos serviços prestados pelo CenPRA e o número de serviços em cada ano. A tabela ilustra a confiança das empresas nos resultados do CenPRA e sua sensibilidade com as questões relativas à qualidade e produtividade, uma vez que, em média, a maioria delas retorna, pelo menos 3 vezes a cada ano, em busca de seus serviços.

Tabela 8: Prestação de Serviços de Alto Conteúdo Tecnológico (Fonte: SIGTEC)

	2001	2002	2003	2004	2005
Empresas Atendidas	80	149	173	158	212
Número de Serviços Prestados	250	576	662	767	843
Número Médio de Serviços por Empresa	3,12	3,86	3,83	4,85	3,97

Um ponto que parece pertinente considerar é a classificação dos beneficiários, em especial no que se refere ao setor sócio-econômico atendido. Se observarmos a figura 4 apresentada no item 7.2, que apresenta as ações do CenPRA em relação à demanda sócio-econômica, seria conveniente cadastrar os clientes e beneficiários da ICT analisada, de acordo com a classificação apontada na figura, ou seja, abrangendo os setores: educação, legislação, economia, comunicações, alimentação, habitação, transporte, saúde e lazer, bem como o de artefatos, que permeia todos os anteriores.

8. OS POTENCIAIS IMPACTOS DA LEI DE INOVAÇÃO SOBRE UMA ICT

Tendo em vista que foram apresentados alguns resultados de pesquisa e desenvolvimento em tecnologias da informação, produzidos por uma instituição pública, e que sua atuação é uma das formas de expressão do papel do Estado no processo de incentivo à inovação, ainda que recente, a Lei de Inovação traz alguns mecanismos já familiares aos institutos de pesquisa. Ela está organizada em três vertentes: a constituição de ambiente propício a parcerias estratégicas entre as universidades, institutos tecnológicos e empresas; o estímulo à participação de instituições de ciência e tecnologia no processo de inovação e o incentivo à inovação na empresa.

Embora uma das vertentes seja o estímulo à inovação nas empresas, o que se percebe é que grande parte do texto da lei está voltada para as questões relacionadas às Instituições Científicas e Tecnológicas, abrangendo os conceitos, os recursos e as operações desses agentes, pelo lado da oferta de facilidades para apoiar o setor produtor de bens e serviços.

É preciso compreender, no entanto, que o empresariado brasileiro não tem demonstrado dispor da cultura do investimento em Pesquisa e Desenvolvimento, já consolidada em países com industrialização pujante, nem da experiência no estabelecimento de parcerias com o setor público. Lidar com esses agentes, que representam o lado da demanda por resultados científicos e tecnológicos, se afigura como uma tarefa de complexidade não desprezível.

Estimular a aproximação entre o setor público, de certa forma já acomodado nas limitações legais impostas pela Constituição de 1988, e o setor privado, com as características culturais antes mencionadas, parece ser uma tarefa de envergadura que se apresenta tão indispensável quanto promissora.

Em linhas gerais, a Lei de Inovação prevê a possibilidade de incubação de empresas em espaço público e o compartilhamento de infra-estrutura, equipamentos e

recursos humanos, públicos e privados, para o desenvolvimento tecnológico e a geração de processos e produtos inovadores, além de permitir que o pesquisador público participe de projeto de natureza inovadora diretamente na empresa privada.

No que se refere ao compartilhamento de infra-estrutura, o CenPRA já tem com essa atividade antigo e consolidado compromisso, até porque, dispõe de uma base laboratorial (equipamentos, instrumentos, aparelhos e materiais) complexa e moderna.

A lei permite ainda ao setor público investir recursos na empresa, seja por meio de subvenções seja pela participação direta no capital privado, bem como auferir receitas oriundas de patentes que se convertam em bens e serviços inovadores.

Os principais mecanismos para sua implementação são:

- bolsa de estímulo à inovação;
- pagamento, ao servidor público, de adicional variável não incorporável à remuneração permanente;
- licença não remunerada para a constituição de empresa de base tecnológica;
- subvenções ao setor privado, através do aporte de recursos orçamentários, no âmbito de projeto de natureza inovadora;
- participação do Estado em capital de empresa privada.;
- encomendas tecnológicas e
- fundos de investimentos.

O caminho proposto para alcançar os objetivos da lei de inovação, em resumo, é estimular:

1. a construção de ambientes cooperativos (entre instituições científicas e tecnológicas – ICT's, empresas e instituições privadas sem fins lucrativos);

2. a participação de instituições científicas e tecnológicas no processo de inovação;
3. a inovação nas empresas, privilegiando-se as de pequeno porte;
4. ações que promovam o adensamento do sistema produtivo em regiões menos favorecidas;
5. o inventor independente.

Para que uma instituição científica e tecnológica da administração pública federal direta, como é o caso do CenPRA, possa percorrer esse caminho de forma segura, a Lei de Inovação, embora já regulamentada pelo Decreto 5.563, de 11 de outubro de 2005, carece de um conjunto de normas administrativas e de definições sobre o necessário custeio das atividades nela previstas, de competência das instâncias ministeriais.

As cooperações interinstitucionais já são exercitadas normalmente pelo CenPRA, desde a edição da Lei n. 8.958, de 1994, que regula as relações entre instituições de pesquisa e desenvolvimento com fundações de apoio.

A criação de ambientes de inovação, configurados em incubadoras de empresas e parques tecnológicos, ainda não foi exercitada pelo CenPRA em sua plenitude, muito embora tenha figurado anualmente em suas discussões estratégicas tanto com interlocutores integrantes de seu Conselho Técnico Científico, quanto com representantes do Ministério da Ciência e Tecnologia. Dessa maneira, a possibilidade de conceber e estruturar sistemas de incubação vem estimular o CenPRA a prosseguir em sua estratégia de associação com outros agentes que já possuem a experiência necessária para conduzir processos de compartilhamento de infra-estrutura, particularmente no que se refere à atração de pequenas empresas de base tecnológica.

Nesse sentido, já se encontra registrado no Plano Diretor do CenPRA¹³, a expectativa de desenvolver parcerias tanto na região de Campinas quanto em outras regiões carentes das competências em tecnologias da informação disponíveis na instituição.

Conquanto o compartilhamento de espaços, infra-estrutura e facilidades esteja previsto, a norma exige, como já mencionado, que uma regulamentação administrativa, do próprio Ministério da Ciência e Tecnologia, estabeleça as condições de remuneração e critérios de escolha das empresas e organizações interessadas, de modo a assegurar condições de igualdade de oportunidades aos agentes.

Nesse aspecto há que se criar competências internas às ICT's para a modelagem dos processos de convivência, de forma a evitar eventuais conflitos ou problemas de natureza jurídica que possam envolver a utilização de espaços públicos por organizações privadas.

É preciso reconhecer as enormes diferenças entre as gestões, pública e privada, de recursos humanos que vão desde os respectivos estatutos até a organização das carreiras, níveis de remuneração, processos de avaliação de desempenho e outras particularidades típicas dos servidores públicos, as quais impõem o estabelecimento de regras adicionais e complementares que permitam ao gestor público utilizar plenamente, não apenas os instrumentos de gestão já disponíveis, como outros a serem ainda concebidos como, por exemplo, os critérios de concessão de retribuição pecuniária pela contribuição em projetos desenvolvidos com parceiros privados.

Pelo lado das empresas, é preciso despertá-las para a conveniência do estreitamento do diálogo com instituições de pesquisa e desenvolvimento, de forma a convencer os empresários de que a busca por soluções tecnológicas desenvolvidas no País pode apresentar vantagens em relação à aquisição de tecnologias no exterior, propondo

¹³ Plano Diretor do CenPRA. 2006/2010

ações concretas que demonstrem as potencialidades dos resultados, justificando assim seus investimentos.

A participação do poder público no processo de inovação, através de suas ICT's, pode se dar de diversas formas. Uma delas é o incentivo ao desenvolvimento de projetos científicos ou tecnológicos que visem a obtenção de produto ou processo de natureza inovadora, com a possibilidade de aporte de capital diretamente na empresa.

Ainda que seja de forma minoritária, esse aporte de recursos dependerá da disponibilidade orçamentária do governo e, outra vez, da criação de processos de gestão particulares a este modelo. Há que se verificar ainda, quais serão os procedimentos para a contratação de recursos materiais e humanos para o desenvolvimento desses projetos. A persistirem, sobre o capital alocado pela ICT governamental, as regras reguladoras da gestão pública, dificilmente serão atingidos os objetivos inovadores pretendidos, haja vista a complexidade dos regulamentos a ela associados. Como já mencionado, o processo de inovação está cada vez mais acelerado e não parece conveniente atrelá-lo às normas burocráticas que norteiam a atuação de organizações públicas.

A fim de associar as idéias precedentes aos respectivos dispositivos legais, apresenta-se, no quadro seguinte, a transcrição dos artigos do regulamento, o qual contempla naturalmente um maior detalhamento do texto da lei, bem como seus potenciais impactos e as providências de natureza administrativa necessárias à sua implementação.

ARTIGO	TEMA	VANTAGEM	RISCO	PROVIDÊNCIAS
3º e 4º	Parceria Público-Privada/Cooperação/Compartilhamento de Espaços e Infra-Estrutura Laboratorial mediante remuneração	Aproximação dos agentes, compartilhamento de conhecimentos, racionalização de investimentos, estímulo à expansão de pólos industriais para regiões carentes de competências tecnológicas		A Lei nº8.958/94 já permite a criação dessas parcerias com a interveniência de instituições de apoio. Há, no entanto, que se estabelecer um conjunto de critérios de seleção de empresas para essas parcerias e regras de convivência público/privada.

ARTIGO	TEMA	VANTAGEM	RISCO	PROVIDÊNCIAS
5º	Participação minoritária de capital público na empresa	Expansão da base industrial e de serviços	Além daqueles associados a qualquer empreendimento, a eventual desigualdade dos ganhos decorrentes de propriedade intelectual sobre o esforço para inovação, uma vez que os resultados são repartidos com base na participação societária	Previsão orçamentária/Definição das condições relacionadas à propriedade intelectual.
6º, 7º e 8º	Transferência de Tecnologia	Estímulo à geração de tecnologias nacionais	Inexperiência dos agentes na lida com questões relacionadas ao registro e exploração de resultados de patentes	Qualificação de recursos humanos em temas relacionados à propriedade industrial e intelectual. Regulamentação de questões como “ <i>relevante interesse público</i> ” e “ <i>interesse da defesa nacional</i> ”
9º	Prestação de Serviços /Retribuição Pecuniária a servidor ou empregado público	Valorização de atividades aplicadas ao processo de inovação nas empresas e não apenas daquelas relacionadas à pesquisa e desenvolvimento, já contempladas no caso das carreiras de ciência e tecnologia	Eventuais dificuldades de fixação de técnicos e pesquisadores em atividades de pesquisa e desenvolvimento que dão base à evolução do conhecimento e ampliam as chances de geração de inovações.	Definição de critérios de concessão da retribuição pecuniária, bem como de avaliação do grau de contribuição e de desempenho nos serviços prestados. Se paga pela ICT, exigência legal de previsão orçamentária e eventualmente alteração estatutária ou regimental.
10	Atividades conjuntas de P&D	Ampliação das possibilidades de compartilhamento de conhecimentos. Racionalização dos investimentos. Estímulo ao investimento da empresa.	Conflitos associados à convivência de recursos humanos públicos e privados com remunerações, critérios de reconhecimento por desempenho, aspectos de disciplina funcional e flexibilidade bastante diferentes. Inexperiência no trato com questões relacionadas à exploração de direitos de propriedade intelectual, especialmente no que se refere a identificar o montante do valor agregado do conhecimento já existente no início da parceria.	Definição de critérios para concessão de bolsas para servidores e empregados públicos. Se paga pela ICT, exigência legal de previsão orçamentária e eventualmente alteração estatutária ou regimental.
11	Taxa de Administração	Transparência na regra de participação de entidades privadas sem fins lucrativos e/ou instituições de apoio.		Esse modelo já é exercitado atualmente, não tendo sido identificada necessidade adicional de regulação.

ARTIGO	TEMA	VANTAGEM	RISCO	PROVIDÊNCIAS
12 e 16	Cessão de Direitos de Exploração de Criação/Constituição de Empresa por pesquisador público	Estímulo à criação de natureza inovadora e ao empreendedorismo	Evasão de servidores ou empregados públicos em fase inicial de carreira, em cuja qualificação já tenha havido investimento público, eventualmente sem possibilidade real de reposição provisória através da contratação temporária prevista na Lei nº 8.745/93.	Definição de regras para a cessão de direitos e para concessão da licença sem remuneração a servidor ou empregado público.
14	Repartição de ganhos econômicos decorrentes de contratos de transferência de tecnologia ou licenciamento entre a ICT e o criador ou equipe	Estímulo à criação de natureza inovadora.	Inexperiência no trato de questões relacionadas ao acompanhamento de atividades de comercialização e suas conexões com a gestão orçamentária e financeira própria de instituições públicas.	Definição de critérios de repartição (que vai de 5 a 33% para o criador ou equipe). Existência de orçamento e regras para sua execução. Eventual necessidade de alteração estatutária ou regimental.
15	Afastamento de pesquisador de uma ICT para colaboração em outra.	Possibilidade de racionalização da utilização de recursos humanos	Distorções na distribuição de pesquisadores públicos entre as ICT's. Prazo de afastamento é suficientemente longo (3 anos renováveis por mais 3) para desconectar o pesquisador das atividades de P&D da ICT de origem.	No caso de servidores públicos, o regime jurídico já prevê os institutos da remoção (XXXX) e redistribuição (XXX) que permitem essa mobilidade.
17	Núcleo de Inovação Tecnológica	Constituir-se numa instância isenta e transparente na análise de potencial de inovação de uma dada atividade de P&D para inovação.	Constituir-se numa instância simplesmente ratificadora ou burocrática das análises de potencial de inovação conduzidas pelas ICT's.	Definição de critérios de formação e funcionamento dos Núcleos de Inovação Tecnológica. Previsão de recursos orçamentários, financeiros, humanos e materiais para sua manutenção.
20	Aplicação de recursos públicos diretamente nas empresas (financiamento, participação societária ou subvenção)	Racionalização do investimento em pesquisa e desenvolvimento (com exigência de contrapartida no caso de subvenção). Ampliação da possibilidade de compartilhamento do conhecimento.	Inexperiência dos agentes públicos para a execução de atividades de natureza empresarial.	Critérios de escolha das empresas beneficiárias da subvenção, financiamento ou aporte em capital. Critérios de concessão de material de consumo e de utilização de materiais ou de infra-estrutura pela empresa beneficiária. Critérios de cessão de recursos humanos.
21	Contratos de risco em P&D	Flexibilidade para a execução de projetos	Inexperiência dos agentes públicos na atividade	Alterações na lei de licitações e orçamento
22	Extensão tecnológica	Aproximação dos agentes favorecendo o aprendizado.		Critérios para a inclusão de extensão na missão institucional.
23	Adoção de criação de inventor independente	Se bem divulgado, esse recurso legal pode estimular as atividades criativas e a vocação empreendedora para a inovação.	Inexperiência dos agentes públicos para a execução de atividades de natureza empresarial.	Definir critérios de adoção de criações e condições contratuais para eventual exploração econômica da criação adotada.

ARTIGO	TEMA	VANTAGEM	RISCO	PROVIDÊNCIAS
24	Fundos de Investimento em empresas voltadas para a inovação	Alternativa adicional para investimento em projetos inovadores	Inexperiência dos agentes públicos em questões relacionadas ao mercado de ações e títulos	Alterações legais que permitam esse tipo de investimento nos orçamentos públicos.
25	Ações de Formação de Recursos Humanos	Agregar temas mais voltados para aplicações com potencial inovador		Alteração de programas e grades curriculares

Quadro 7: Potenciais Impactos e Providências Decorrentes da Aplicação da Lei de Inovação (Elaborado pela autora)

É preciso esclarecer que, mesmo tendo apontado, entre as providências, a necessidade de definição de recursos orçamentários que dêem suporte às várias ações possíveis dentro do espírito da lei de inovação, o próprio regulamento já estabelece, em seu artigo 19, que as ICT deverão prever, na elaboração de seus orçamentos, as medidas cabíveis ao recebimento de receitas e realização de despesas relacionadas às suas políticas de inovação, incluindo os recursos necessários à proteção da propriedade intelectual.

Um dado importante a observar é que as ICT's vinculadas ao Ministério da Ciência e Tecnologia, ou a qualquer outro, na condição de organizações da administração pública federal direta, com subordinação ao órgão supervisor, não dispõem de autonomia para intervir no processo de elaboração do orçamento, o que implica em dificuldades para o planejamento de recursos para suporte às ações previstas na lei.

Outro ponto a destacar é a necessidade de criação de competências, no âmbito da ICT, para o desempenho das complexas atividades relacionadas à propriedade intelectual e industrial e ao acompanhamento dos resultados de *royalties* dos projetos desenvolvidos com parceiros privados.

9. CONCLUSÕES

A despeito da complexidade conceitual associada ao tema desta pesquisa, foram analisadas as formas e processos de interação entre agentes públicos e privados na criação de conhecimento para a introdução de inovações junto ao setor produtor de bens e serviços. Foram também abordadas questões associadas à organização do conhecimento para aceleração do ciclo de inovação, à flexibilidade dos modelos de atuação institucional e às ações de articulação e cooperação, consideradas relevantes, e identificadas na literatura como requisitos valiosos para a criação de ambientes propícios à geração de inovações.

O que é possível concluir a partir das idéias defendidas por variados autores, que se dedicaram à pesquisa dos processos associados à geração, organização, compartilhamento, recuperação e uso do conhecimento nas atividades humanas, parte das quais foram aqui consignadas, é que, cada vez mais, consolida-se a convicção sobre a importância da agregação do conhecimento gerado pela sociedade, a bens e serviços de seu interesse, para o seu próprio desenvolvimento social e econômico.

Nesse contexto, ganham relevo os esforços canalizados no sentido de potencializar a capacidade dos agentes sócio-econômicos para o trabalho criativo e para o aprendizado, de sorte a manter a geração e uso do conhecimento em permanente evolução.

Visando situar o trabalho, foram apresentados alguns pontos de vista, colecionados com fundamento na pesquisa bibliográfica, acerca de aspectos relacionados ao que se convencionou chamar de *processo de globalização*, o qual ganhou adquiriu contornos mais notáveis, em especial a partir dos anos 70, fomentado pela crescente e continuada valorização do conhecimento, e tecnologias a ele associadas, enquanto recurso essencial para os processos de produção de bens e serviços capazes de potencializar o crescimento econômico e o bem estar social.

No bojo desse movimento, em que o trabalho intelectual e a evolução de tecnologias associadas à informação e ao conhecimento ganham relevo nos processos

produtivos, contribuindo para ampliar a competitividade dos países que sejam capazes de promover as condições ideais para ganhos crescentes de produtividade de sua base industrial e de serviços, evidencia-se a necessidade de adequação de políticas públicas para a criação de ambientes propícios à geração de inovações.

Por essa razão, este trabalho contempla ainda algumas proposições sobre as principais características de políticas nacionais que visem apoiar o setor produtor de bens e serviços, das quais se destaca a importância da associação entre políticas industriais e de desenvolvimento científico e tecnológico, de sorte a induzir a aproximação de agentes responsáveis pela criação e disseminação do conhecimento com aqueles que dele dependem para as suas atividades produtivas.

Tendo em vista que as questões associadas às políticas nacionais foram consideradas importantes para a condução da pesquisa, foi apresentado um panorama breve, e com a profundidade entendida como adequada frente ao objetivo deste trabalho, acerca do esforço brasileiro no sentido de tornar o País capaz de integrar, de forma competente, essa nova configuração geopolítica promovida pelo já citado movimento rumo a uma sociedade globalizada e fundada no domínio da informação e do conhecimento.

No que se refere às políticas adotadas pelo País nos últimos quarenta anos, dedicamos parte do trabalho a apresentar um conjunto compacto de informações sobre a atual Política Industrial, Tecnológica e de Comércio Exterior – PITCE, da qual faz parte a Lei de Inovação¹⁴, que estabelece medidas para promover a constituição de ambiente propício a parcerias estratégicas entre as universidades, institutos tecnológicos e empresas; o estímulo à participação de instituições de ciência e tecnologia no processo de inovação e o incentivo à inovação na empresa.

¹⁴ Lei 10.973/2004

A citada lei apresenta um conjunto de definições, entre as quais, a de ICT – Instituição Científica e Tecnológica, que se aplica ao centro de pesquisas cuja atuação foi tomada como exemplo para a coleta de dados deste trabalho.

Muito embora já tenha sido aprovado o regulamento da referida lei¹⁵, sua efetiva implementação nas ICT - Instituições Científicas e Tecnológicas, de natureza pública, ainda carece de orientações de cunho operacional, particularmente quanto aos procedimentos que envolvam o emprego de recursos públicos nas relações entre essas ICT's e os agentes privados.

É preciso lembrar que a gestão pública de recursos humanos, financeiros e materiais observa um ordenamento legal específico e está sujeita a um rigoroso acompanhamento por parte dos órgãos de controle internos e externos do Poder Executivo. Por essa razão, vislumbra-se a necessidade de promover o envolvimento desses diversos agentes públicos no sentido de detalhar as formas pelas quais as ICT's poderão prever, planejar e empregar seus recursos orçamentários na execução de ações que alcancem os objetivos da lei de inovação.

Para apresentar uma visão geral sobre a lei de inovação, foi elaborado um quadro conciso sobre cada uma das medidas consignadas em seu regulamento, analisando-se, ainda que de maneira preliminar, os potenciais impactos dessas medidas sobre a atuação de uma ICT - Instituição Científica e Tecnológica de natureza pública.

A observação dos dados que compõem o referido quadro dão conta de que, para a obtenção dos efeitos idealizados por ocasião da concepção da lei, é relevante considerar não apenas os aspectos relacionados aos recursos humanos, financeiros e materiais envolvidos em sua implementação, mas também às questões culturais das organizações públicas, que dizem respeito à mudança do paradigma de gestão vigente, que

¹⁵ Decreto 5.563/2005

poderá demandar uma flexibilização de processos e revisão de procedimentos que possam dar conta dessa nova gestão, mais complexa e desafiadora.

A fim de recortar o cenário conceitual em que se baseou esta pesquisa, tomamos como ponto de partida alguns requisitos identificados na literatura como fundamentais para nortear ações que visem a promover a emergência de inovações, em especial ações sob responsabilidade de um agente público cuja missão é a geração e disseminação do conhecimento, em articulação e estreita cooperação com outros entes públicos ou privados, com vistas a apoiar o setor produtor de bens e serviços.

Para demonstrar a propriedade desses requisitos, esta pesquisa coletou dados relacionados aos resultados da atuação de uma instituição científica e tecnológica – ICT, de maneira a construir uma base de análise capaz de referendar as principais tendências teóricas identificadas por meio da pesquisa bibliográfica e documental.

Assim, tomou-se o Centro de Pesquisas Renato Archer – CenPRA, unidade de pesquisa do Ministério da Ciência e Tecnologia como veículo para proceder a essas reflexões.

O método utilizado neste trabalho compreendeu os seguintes passos básicos:

- a) Levantamento de variadas contribuições teóricas acerca dos conceitos abordados neste trabalho tais como: a informação e o conhecimento e sua influência sobre a mudança do ambiente social e econômico, a inovação e os arranjos mais apropriados à sua geração, incluindo as políticas de apoio.
- b) Levantamento de informações relacionadas à evolução da expressão do papel do Estado no apoio à geração de inovações e ao desenvolvimento sócio-econômico.

- c) Identificação de características conformadoras da atuação de um agente de pesquisa científica e tecnológica no âmbito de um sistema produtivo de bens e serviços de natureza inovadora, com vistas a respaldar a análise de dados.
- d) Coleta de dados de uma instituição científica e tecnológica, no caso o Centro de Pesquisas Renato Archer – CenPRA, tomada como exemplo para a condução da pesquisa, a partir de seu sistema de informações.
- e) Análise dos dados à luz das características identificadas como conformadoras de modelo de atuação apropriado ao apoio à introdução de inovações em bens e serviços.
- f) Análise preliminar dos dispositivos do decreto que regulamenta a Lei de Inovação, uma vez que a regulamentação administrativa ainda está em estudo no âmbito dos órgãos competentes, tomando-se como pano de fundo a experiência da instituição científica e tecnológica tomada como exemplo para este trabalho.

A escolha do CenPRA para este estudo foi motivada pelas seguintes razões:

- a) o Centro é uma instituição que atua, desde sua criação, como agente de apoio à inovação no setor produtivo;
- b) um dos princípios que norteiam a condução de suas atividades é o compromisso com questões metodológicas associadas à gestão de tecnologias, aprendizado e busca da excelência;
- c) seu histórico demonstra a vocação para ações em cooperação, articuladas com outros agentes nacionais e internacionais;

- d) a disponibilidade de dados estruturados sobre sua atuação, registrados com o uso de um sistema de informações que associa os processos de obtenção de resultados ao registro do conhecimento associado;

A esse respeito é importante destacar que, embora o SIGTEC – Sistema de Informações Gerenciais e Tecnológicas tenha sido de extrema utilidade para esta pesquisa, facilitando a recuperação e tratamento dos dados, foram identificadas algumas necessidades de melhoria, o que poderá demandar um aperfeiçoamento de sua estrutura de dados e um acompanhamento mais intenso dos registros. Dessa forma, com o objetivo de promover o seu refinamento, é preciso proceder às convenientes adequações, que podem vir a reclamar uma revisão dos processos da organização. As inconsistências observadas, entretanto, dado que o percentual de erro não ultrapassa 10%, não comprometeram o grau de confiança desejável para a análise conduzida neste trabalho.

Essa análise permitiu inferir que o modelo de atuação da ICT observada, com sua estrutura configurável e flexível, sua capacidade de organização do conhecimento gerado, sua vocação para a articulação de agentes visando a formação de redes, bem como o exercício permanente da cooperação, está condizente com os principais requisitos de sucesso identificados na literatura, capazes de promover ou apoiar a criação de ambientes apropriados para a geração de inovações.

A variedade de parceiros com os quais a ICT mantém sólidas e antigas relações sugerem o grau de confiança e reconhecimento por sua competência técnica e científica, o que tem permitido ampliar, com certa regularidade, seu número de clientes e beneficiários.

Esse estudo mostrou ainda que as empresas buscam os tipos de serviços oferecidos pelo CenPRA que tenham maior potencial de contribuição para a melhoria de seus produtos e processos, uma vez que foi identificada uma forte concentração da

prestação de serviços de alto conteúdo tecnológico com grande possibilidade de impacto na geração de inovações de natureza incremental.

É possível concluir que os resultados do CenPRA são demandados, em mais expressiva intensidade, por setores de maior complexidade e nos quais as tecnologias da informação podem ser consideradas como recursos críticos para os seus processos de produção de bens e serviços, incluindo os segmentos industriais priorizados pela atual Política Industrial, Tecnológica e de Comércio Exterior – PITCE, em especial software, semicondutores e bens de capital.

As conexões da instituição com entidades de ensino e pesquisa, nacionais e internacionais, têm demonstrado que essa forma de atuação mostra-se eficaz no sentido de manter, no estado da arte, as tecnologias por ela dominadas, além de permitir uma contribuição expressiva nas ações de capacitação de recursos humanos, haja vista que o CenPRA vem, regularmente, disponibilizando sua complexa e moderna infra-estrutura laboratorial para que pesquisadores conduzam seus trabalhos de pesquisa com o apoio do corpo técnico da instituição.

Os projetos estruturantes, tanto pelo número de agentes participantes como pela variedade de suas atividades, sugerem que essa estratégia de ação em rede promove as sinergias necessárias e desejáveis para a formação de ambientes virtuosos no âmbito dos quais florescem contribuições importantes para a gênese de inovações. Paralelamente, esse modelo favorece a racionalização do emprego de recursos humanos, financeiros e materiais, permitindo que resultados sejam obtidos com vantagens em termos de custos e prazos, fatores considerados relevantes pelos beneficiários desses resultados.

As ações de cooperação e o volume de cursos e treinamentos disponíveis na ICT evidenciam seu compromisso com a difusão dos conhecimentos gerados, por um lado, para manter as tecnologias dominadas no estado da arte e, por outro, para

compartilhar esses conhecimentos com outros agentes integrantes da cadeia produtiva de variados bens e serviços de natureza inovadora.

O processo de levantamento dos dados e informações de interesse para este trabalho, cuja rapidez de recuperação merece ser citada, ratificou a convicção sobre a relevância da estruturação e codificação do conhecimento, objetivando acelerar o ciclo de desenvolvimento social e econômico, tendo em vista que esses processos contribuem para a ampliação do acesso ao conhecimento, realçando a importância do trabalho em redes multidisciplinares, as quais, por sua própria natureza, têm maior potencial para a identificação de soluções inovadoras.

Das observações realizadas depreende-se adicionalmente que os esforços de registro do conhecimento produzido pela instituição possibilitam seu reaproveitamento para a geração de novos resultados, com rapidez de resposta e qualidade assegurada, contribuindo para a aceleração do ciclo de inovações nas empresas.

No processo de elaboração deste trabalho observou-se que algumas das questões aqui abordadas poderão merecer reflexões mais aprofundadas, as quais deixamos como sugestão para futuros trabalhos.

REFERÊNCIAS

- ABRIL, G. Información, Conocimiento y Sentido. In: ABRIL, G. Teoría General de la Información. Madrid: Catedra, 1997, p. 15-79.
- ANPEI – Associação Nacional de Pesquisa, Desenvolvimento & Engenharia das Empresas Inovadoras. Como Alavancar a Inovação Tecnológica nas Empresas, São Paulo, 2004
- BARRETO, A. A Eficiência Técnica e Econômica e a Viabilidade de Produtos e Serviços de Informação. Revista Ciência da Informação, v. 25, n. 3, 1996. Artigos.
- BARRETO, A. Os Destinos da Informação: Entre o Cristal e a Chama. Informação e Sociedade: Estudos: João Pessoa, v. 9, n. 2, p. 371-382, 1999.
- BELKIN, N. J., ROBERTSON, S. E., Information Science and the Phenomenon of Information, JASIS, v. 27, n. 4, 1976
- BERNARDES, R., ALMEIDA, E. S. de. Nova Função Empresarial na Coordenação de Redes de Inovação, Revista Sociedade Brasileira de Economia Política, Rio de Janeiro, n. 5, p. 86-120, dez/1999
- BOLAÑO, C.R.S. O Império Contra Ataca. Textos para Discussão III. Economia Política das Tecnologias da Informação e da Comunicação. Disponível em www.eptic.com.br. Acesso em novembro/2004.
- BOLAÑO, C.R.S. Trabalho Intelectual, Comunicação e Capitalismo. A re-configuração do fator subjetivo na atual reestruturação produtiva”. Revista da Sociedade Brasileira de Economia Política, SEP, nº 11, p. 79-102, dezembro-2002.
- BOLAÑO, C.R.S., MATTOS, F. Conhecimento e Informação na Atual Reestruturação Produtiva: para uma crítica das teorias da Gestão do Conhecimento, DataGramZero. Revista da Ciência da Informação, v.5, n. 3, junho/2004
- BUCKLAND, M. K. Information as Thing. Journal of the American Society for Information Science. V. 45, n. 5, p. 351-360, 1991.
- CAPURRO, R. What is Information Science for? A Philosophical Reflection. In: Vakkari, P., Cronin, B. Eds.: Conceptions of Library and Information Science. London: Taylor Graham, 1992, p. 82-96.
- CASSIOLATO, J. E. A Economia do Conhecimento e as Novas Políticas Industriais e Tecnológicas, In: Informação e Globalização na Era do Conhecimento. Rio de Janeiro. 1999. Campus. P. 164-190
- CASTELLS, M., A Era da Informação: Economia, Sociedade e Cultura”, Vol. 2, 3ª edição, 2001, Paz e Terra, p. 17
- CASTRO, A. B. de. A Rica Fauna da Política Industrial e a sua Nova Fronteira. Revista Brasileira de Inovação, v. 1, n. 2, jul/dez/2002, Rio de Janeiro, p. 253-274

CHESNAIS, F. Globalisation against development: liberalisation, deregulation and privatisation as antithetic to growth. Conferência Internacional sobre Sistemas de Inovação e Estratégias de Desenvolvimento para o Terceiro Milênio - GLOBELICS. Nov/2003

CHESNAIS, F. Uma Análise da Seleção das Inovações no Quadro do Sistema Capitalista. Elementos para um Estudo Completo. Ciência, Tecnologia e Desenvolvimento. Brasília. CNPq. UNESCO, 1983, 175 p.

COHENDET, P.; JOLY, P-B. The Production of Technological Knowledge in The Globalizing Learning Economy. Edited by Daniele Archibugi & Bengt-Ake Lundvall. London Pinter, c1992, p. 63-82.

DANTAS, M. A Lógica do Capital Informação: A Fragmentação dos Monopólios e a Monopolização dos Fragmentos num Mundo de comunicações globais, 2ª edição, Rio de Janeiro, Contraponto, 2002, 262 p.

DEMANTOVA, C. A., LONGO, R. A Gestão do Conhecimento e a Inovação Tecnológica, Revista Transinformação, Vol. 13, nº 2, julho/dezembro 2001, p. 93-110

DUPAS, G. Ética e Poder na Sociedade da Informação, 2ª edição, Editora UNESP, São Paulo, 2000, 134 p.

EDQUIST, C. Innovation Policy – A Systemic Approach in The Globalizing Learning Economy. Edited by Daniele Archibugi & Bengt-Ake Lundvall. London Pinter, c1992, p. 219-238

FERNÁNDEZ MOLINA, J. C. Enfoques Objetivo y Subjetivo del Concepto de Información. Ver. Espanhola de Documentación Científica, v. 17, n. 3, p. 320-330, 1994

FIORI, J.L. Globalização, Estados Nacionais e Políticas Públicas. Ciência Hoje, v. 16, n. 96, dez. 1993

FREEMAN, C. The Learning Economy and International Inequality in The Globalizing Learning Economy. Edited by Daniele Archibugi & Bengt-Ake Lundvall. London Pinter, c1992, p. 147-162

GALBRAITH, J. K. O Novo Estado Industrial, 3ª edição, São Paulo, Nova Cultural, 1988. Coleção Os Economistas

GRAHAM, A. B., PIZZO, V. G. Uma Questão de Equilíbrio: Estudos de Casos na Gestão Estratégica do Conhecimento. In A Gestão Estratégica do Capital Intelectual, Rio de Janeiro, Qualitymark, 2002, p. 15-39

GUSMÃO, R. Práticas e Políticas Internacionais de Colaboração Ciência-Indústria. Revista Brasileira de Inovação. V. 1, n. 2, jul/dez. 2002.

HERSCOVICI, A. Economia da Informação, Direitos de Propriedade Intelectual, Conhecimento e Novas Modalidades de Re-Apropriação Social da Informação. Revista de Economia Política das Tecnologias da Informação e Comunicação, v. VI, n. 3, set/dez. 2004.

IANNI, O. Teorias da Globalização, Rio de Janeiro, Civilização Brasileira, 11ª edição, 2003, 272 p.

JANNUZZI, P. de M. Gestação da Política Nacional de Informática: De JK ao Governo Figueiredo. Revista do Instituto de Informática, PUCCAMP, Campinas, v. 3, n. 1, p. 55-64, jan/jun/1995.

JOHNSON, B. Institutional Learning in National Systems of Innovation. Towards a Theory of Innovation and Interactive Learning. Edited by B-A. Lundvall. London Pinter, c1992, 1992, p. 23-44

KIM, D. H., O Elo entre a Aprendizagem Individual e a Aprendizagem Organizacional. In A Gestão Estratégica do Capital Intelectual, Rio de Janeiro, Qualitymark, 2002, p. 61-92

LASTRES, H.M.M., ALBAGLI, S. Chaves para o Terceiro Milênio na Era do Conhecimento, in Informação e Globalização na Era do Conhecimento, 3ª edição, Rio de Janeiro, Campus, 1999, p. 7-26

LASTRES, H.M.M., CASSIOLATO, J.E. Novas Políticas na Era do Conhecimento: o Foco em Arranjos Produtivos e Inovativos Locais, Revista Parcerias Estratégicas, n. 17, set/2003, Brasília-DF

LASTRES, H.M.M., FERRAZ, J. C. Economia da Informação, do Conhecimento e do Aprendizado. In: Informação e Globalização na Era do Conhecimento. Rio de Janeiro. 1999. Campus. p. 27-57

LE COADIC, Y.-F. O Objeto a Informação. In: LE COADIC, Y.-F. A Ciência da Informação. Brasília: Briquet de Lemos, 1996, p.4-13.

LEGISLAÇÃO DE INFORMÁTICA, Secretaria Especial de Informática, Brasília, 1988

LEGISLAÇÃO DE INFORMÁTICA, Secretaria Especial de Informática, Brasília, 1987

LEMOS, C. Inovação na Era do Conhecimento in Informação e Globalização na Era do Conhecimento, 3ª edição, Rio de Janeiro, Campus, 1999, p. 122-144

LÉVY, P. A Inteligência Coletiva: Por uma Antropologia do Ciberespaço, São Paulo, Loyola, 2ª edição, 1999, 212p.

LINTON, R., O Homem: Uma Introdução à Antropologia, 1976, São Paulo, Martins Fontes, p. 107

LOJKINE, J. A Revolução Informacional. 3ª edição. 2002. São Paulo. Cortez.

LUNDVALL, B.-A. Innovation as na Interactive Process: From User-Producer Interaction to the National System of Innovation in Technical Change and Economy Theory, Edited by Giovanni Dosi et al, Pinter Publishers, London and New York, 1988, p. 349-369

LUNDVALL, B-A. Innovation Policy in the Globalizing Learning Economy in The Globalizing Learning Economy. Edited by Daniele Archibugi & Bengt-Ake Lundvall. London Pinter, c1992, p. 273-291

MAMMANA, C.I.Z. Inovação e Competição e o Mundo Globalizado: Reflexões sobre o Desenvolvimento Competitivo e a Engenharia em Países de Industrialização Tardia. O Futuro da Indústria de Semicondutores: A Perspectiva do Brasil, Série Política Industrial, Volume 3, Brasília, Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior.

MARQUES, I.C. O Brasil e a Abertura dos Mercados: O Trabalho em Questão, 2ª edição, 2002, Rio de Janeiro, Contraponto, 103 p.

MATTOS, F. Sociedade Pós-Industrial e Sociedade Informacional: Apontamentos de uma Revisão Bibliográfica, Revista de Economia Política de las Tecnologias de la Información y Comunicación, v. VII, n. 1, ene/abr 2005

MAZZEO, L.M. Abertura Econômica: Paradigma Industrial e o Setor de Informática no Brasil, 1999, Londrina, Editora Universidade Estadual de Londrina

MCGARRY, K. O Contexto Dinâmico da Informação: Uma Análise Introdutória, Brasília-DF, Briquet de Lemos, 1999, 205 p.

MEYER-KRAHMER, F. Industrial Innovation and Sustainability – Conflicts and Coherence in The Globalizing Learning Economy. Edited by Daniele Archibugi & Bengt-Ake Lundvall. London Pinter, c1992, p. 177-194

MORAIS, R. de. Filosofia da Ciência e da Tecnologia, 6ª edição, 1997, Papyrus, p. 45

NONAKA, I., TAKEUCHI, H. Criação de Conhecimento na Empresa, 11ª edição, 1997, Rio de Janeiro, Campus, 358 p.

NYHOLM, J. et al. Innovation Policy in the Knowledge-based Economy – Can Theory Guide Policy Making? In The Globalizing Learning Economy. . Edited by Daniele Archibugi & Bengt-Ake Lundvall. London Pinter, c1992, p. 253-272

POSSAS, M. S. Concorrência e Elementos Subjetivos. Revista de Economia Política, v. 18, n. 4(72), out/dez/1998, p. 96-110

PRUSAK, L. Por que Conhecimento, Por que Agora? In: A Gestão Estratégica do Capital Intelectual, Rio de Janeiro, Qualitymark, 2002, p. IX-XI

REIS VELLOSO, J.P. Inovação e Sociedade. 1994. Rio de Janeiro. José Olympio. 121 p.

SALLES FILHO, S. Política de Ciência e Tecnologia no I PND (1972/74) e no I PBDCT (1973/74), Revista Brasileira de Inovação, Rio de Janeiro, v. 1, n. 2, jul/dez/2002.

SANTOS, M. Por uma Outra Globalização. Do Pensamento Único à Consciência Universal. 2ª edição. Rio de Janeiro. 2000. Record. 174 p.

SARACEVIC, T. Ciência da Informação: Origem, Evolução e Relações. Perspectivas da Ciência da Informação, v. 1, n. 1, p. 41-62, jan/jun/1996.

SCHUMPETER, J. Teoria do Desenvolvimento Econômico: Uma Investigação sobre Lucros, Capital, Crédito, Juro e Ciclo Econômico, 3ª edição, São Paulo, Nova Cultural, 1988. Coleção Os Economistas.

SETZER, V. Dado, Informação, Conhecimento e Competência. Disponível em <http://www.ime.usp.br/~vwsetzer/dado-info.html>. Acesso em 03/06/2005. Publicado em Setzer, V.W. Os Meios Eletrônicos e a Educação: Uma Visão alternativa. São Paulo: Editora Escrituras, Coleção Ensaios Transversais Vol. 10, 2001.

SFEZ, L., Informação, Saber e Comunicação. Informare, Cadernos do Programa de Pós-Graduação em Ciência da Informação, Rio de Janeiro, v. 2, n. 1, p. 5-13, jan/jun. 1996

SHIN, M., HOLDEN, T., SCHMIDT, R. From Knowledge Theory to Management Practice: Towards an Integrated Approach. *Information Processing & Management*, 2000, p. 335-355

TERRA, J.C.C. *A Gestão do Conhecimento: O Grande Desafio Empresarial*, São Paulo, Negócio Editora, 2001, p. 101-224

TORRICO, E.R. Designaciones sobre la Sociedad Tecnologizada: Las Visiones Predominantes y su Crítica, *Revista de Economía Política de las Tecnologías de la Información y Comunicación*, v.VI, n. 1, ene/abr 2004

WERSIG, G. Information Science: The Study of Postmodern Knowledge Usage. *Information Processing & Management*, v. 29, n. 2, p. 229-239, 1993

ZACKIEWICZ, M. Coordenação e Organização da Inovação: Perspectivas do Estudo do Futuro e da Avaliação em Ciência e Tecnologia, *Revista Parcerias Estratégicas*, n. 17, set/2003, Brasília, p. 193-214