

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA
CENTRO SÓCIO-ECONÔMICO
CURSO DE GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS ECONÔMICAS**

ROBERTO CARDOSO MATOS

**ESTUDO DOS IMPACTOS DAS NOVAS TECNOLOGIAS (INFORMAÇÃO E
COMUNICAÇÃO), SOBRE AS FORMAS ORGANIZACIONAIS DAS EMPRESAS**

Florianópolis – SC, 2008

ROBERTO CARDOSO MATOS

**ESTUDO DOS IMPACTOS DAS NOVAS TECNOLOGIAS (INFORMAÇÃO E
COMUNICAÇÃO), SOBRE AS FORMAS ORGANIZACIONAIS DAS EMPRESAS**

Monografia submetida ao Curso de Ciências
Econômicas da Universidade Federal de Santa
Catarina, como requisito obrigatório para
obtenção do grau de Bacharelado.

Orientador: Prof. Dr. Laércio Barbosa Pereira

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA
CENTRO SÓCIO-ECONÔMICO
CURSO DE GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS ECONÔMICAS**

**ESTUDO DOS IMPACTOS DAS NOVAS TECNOLOGIAS (INFORMAÇÃO E
COMUNICAÇÃO), SOBRE AS FORMAS ORGANIZACIONAIS DAS EMPRESAS**

Área de pesquisa: Tecnologia da Informação e Formas organizacionais

A Banca Examinadora resolveu atribuir nota ao aluno Roberto Cardoso Matos na disciplina CNM 5420 – Monografia, pela apresentação deste trabalho.

Data:..... /..... /.....

Banca Examinadora:

Prof. Dr. Laércio Barbosa Pereira
Presidente

Prof. Dr. Pedro Antônio Vieira
Membro

Prof. Dr. José Antônio Martins
Membro

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Jeová, o supremo sobre todo o Universo. Por meio dele estamos aqui, é a ele que devo minha vida.

Agradeço a Jacqueline, minha esposa querida e amada, por existir em minha vida.

Agradeço também a meus pais, pelo carinho e apoio nos momentos importante.

Não poderia deixar de agradecer a todos os meus amigos, em especial ao Anilton Valverde, Fábio Fernandes, Fernando Nascimento e Gabriela Botelho, pelo apoio e incentivo.

Ao Prof^o Dr. Laércio Barbosa Pereira, pela seriedade, comprometimento e ensinamentos.

DEDICATÓRIA

As razões da minha vida, meus filhos Láís, Renan e Isabella.

RESUMO

O mundo tem sido espectador de rápidas transformações, as mudanças tem se tornado constantes, passando a ser uma certeza no cenário econômico mundial. Dentro deste contexto, surge um novo paradigma tecno-econômico, o das tecnologias da informação e comunicação. Este trabalho tem por objetivo caracterizar o novo paradigma tecno-econômico das tecnologias da informação e comunicação, apresentando um breve referencial histórico sobre as formas de produção que dominaram o período do pós-guerra e como se deu a passagem para uma nova ordem organizacional, demonstrando como o avanço das tecnologias da informação e comunicação foram determinantes para a criação de setores e atividades; novas formas de gerar e transmitir conhecimentos e inovações; produzir e comercializar bens e serviços; organizar e operar empresas. Neste sentido, a tecnologia da informação é fator fundamental no fluxo do conhecimento e inovação. Na seqüência apresentar-se-á as mudanças ocorridas no comportamento e nas estratégias organizacionais, que levaram as empresas a adotarem novas formas organizacionais em busca de maior eficiência e competitividade, abordando os conceitos de redes de empresas, clusters e cadeias produtivas. Dentro desta nova ordem econômica mundial, o trabalho apresentará um panorama geral das tecnologias da informação e comunicação nas economias desenvolvidas (membros da OCDE) e no Brasil.

Termos chaves: Paradigma Tecno-econômico, Tecnologia da Informação e Comunicação, Formas Organizacionais.

LISTA DE TABELAS E GRÁFICOS

TABELA 1 – Comparação das principais características dos últimos paradigmas tecno-econômicos	16
TABELA 2 – Intensidade do P&D – % do PIB – 2005	43
TABELA 3 – Balança Comercial do Complexo Eletrônico (US\$ milhões) Brasil – 2000 – 2006	50
TABELA 4 – Faturamento dos Setores do Complexo Eletrônico (R\$ Bilhões) Brasil 1998 – 2005	52
TABELA 5 – Produção Física Industrial. Taxa de Crescimento médio mensal (%) – Brasil – 1994 – 2006	53
TABELA 6 – Atividade em P&D, percentual em relação ao PIB	55
GRÁFICO 1 – Evolução dos gastos brutos domésticos em P&D – OCDE – US\$ Bilhões	41
GRÁFICO 2 – Intensidade do P&D – % do PIB – 1991 – 2005	42
GRÁFICO 3 – Intensidade do P&D – % do PIB e Valor do P&D – 2005 – Países não membros da OCDE	44
GRÁFICO 4 – Participação (%) das Indústrias de Alta e Média-Alta Tecnologia no Valor Adicionado 1995 – 2005	45
GRÁFICO 5 – Participação (%) dos Serviços Intensivos em Conhecimento no Valor Adicionado 1995 – 2005	46
GRÁFICO 6 – Participação (%) da Indústria por Intensidade Tecnológica no Total das Exportações de Manufaturados e Produtos Primários – 2005	47
GRÁFICO 7 – Crescimento do Comércio Internacional de Produtos Manufaturados da OCED por Intensidade Tecnológica - % Taxa Média Anual 1996 – 2005	48
GRÁFICO 8 – Evolução do Déficit da Balança Comercial do segmento de componentes do Complexo Eletrônico (%) – Brasil – 1990 – 2015	51
GRÁFICO 9 – Número de pesquisadores x PIB per capita (US\$) – 2005	54
GRÁFICO 10 – Quantidade de Mestre e Doutores titulados anualmente – Brasil	56
GRÁFICO 11 – Distribuição % de pesquisadores, em equivalência de tempo, por setores institucionais	57
GRÁFICO 12 – Totais de recursos estimados de 2007 – 2010 – Prioridades Estratégicas	59

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	8
1.1. OBJETIVOS	11
1.1.1. Geral	11
1.1.2. Específicos:	11
1.2. METODOLOGIA:	12
1.3. ESTRUTURA DO TRABALHO.....	12
2. O NOVO PARADIGMA TECNO-ECONÔMICO DAS TECNOLOGIAS DA INFORMAÇÃO	14
2.1. TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO	14
2.2. VISÃO EVOLUCIONISTA OU NEO-SCHUMPETERIANA.....	19
2.3. ERA DO CONHECIMENTO E APRENDIZADO	22
2.4. SÍNTESE CONCLUSIVA.....	25
3. NOVAS FORMAS ORGANIZACIONAIS.....	27
3.1. FORMAS ORGANIZACIONAIS EM TEMPOS DE MUDANÇA.....	27
3.2. REDES DE EMPRESAS	29
3.3. CLUSTERS INDUSTRIAIS	32
3.4. CADEIAS PRODUTIVAS.....	34
3.5. SÍNTESE CONCLUSIVA.....	37
4. TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO NAS ECONOMIAS DESENVOLVIDAS E NO BRASIL.....	38
4.1. TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO NAS ECONOMIAS DESENVOLVIDAS	38
4.2. TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO NO BRASIL	49
4.2.1. Principais Impactos da Nova Lei de Informática	51
4.2.2. Desafios para o desenvolvimento do setor de TICs no Brasil.....	54
4.2.2.1. Plano de Ação 2007-2010 – C,T&I para o Desenvolvimento Nacional	57
4.3. SÍNTESE CONCLUSIVA.....	60
5. CONCLUSÃO.....	61
6. REFERÊNCIAS	64

1. INTRODUÇÃO

O final do século XX é dos raros intervalos na história, marcados por eventos importantes, que ocorrem com grande rapidez e ajudam a estabelecer uma próxima era. A característica desse intervalo é a transformação de nossa cultura material pelos mecanismos de um novo paradigma tecnológico que se organiza em torno da tecnologia da informação (CASTELLS, 2000).

Pode-se dizer que surge um novo paradigma industrial, demorando alguns anos para se firmar, mas com a revolução imposta pela microeletrônica, este passa a ser de fundamental importância para a criação de novos arranjos econômicos. Afetando também cenários sociais, políticos e tecnológicos.

A partir do final dos anos 70, a mudança tecnológica acelerou-se e transformou as estruturas industriais, sob o impacto da veloz difusão das tecnologias da informação, baseadas na microeletrônica. A emergência de um novo paradigma organizacional tecnológico está entre os traços mais marcantes da evolução do capitalismo nos anos 80 e 90 (COUTINHO, 1999, p. 363).

Os processos industriais típicos do paradigma tecnológico dominante do século XX, baseado na eletromecânica, por meio da automação dedicada, repetitiva e não programável, foram objeto de intensa transformação por meio da difusão de mecanismos digitalizados, capazes de programar processos. Tal difusão rápida dessas formas de automação programada nos anos 80 serviu de alicerce para a construção de um novo, mais abrangente e complexo paradigma tecnológico para os anos 90: sistemas integrados de automação flexível (COUTINHO, 1992, p. 72).

Com a difusão da indústria, criando um novo segmento, criam-se novas dinâmicas, com isso surgem novas definições, conforme Lastres e Albagli (1992, p.32):

O termo tecnologia da informação – TI's, engloba várias áreas como informática, telecomunicações, comunicações, ciências da computação, engenharia de sistemas e de software.

Nota-se que com o surgimento deste novo segmento, muitas novas atividades vão surgindo. Amplia-se o mercado, não se tem mais apenas a indústria de computadores, mas todo um novo contexto.

A automação totalmente integrada por computadores hierárquicos de controle, ganhou forma nos anos 90. Nos últimos anos, nota-se um grande avanço nas técnicas de integração, tendo a evolução nos meios de comunicação um grande agente catalisador. Mercados que anteriormente eram remotos, atualmente podem ser considerados locais; informações e notícias que levavam dias para chegarem à outra extremidade do planeta, atualmente podem ser acompanhadas em tempo real; pode-se fazer um passeio pelo planeta, sentado na frente de um computador conectado à Internet.

Quando se adota uma nova tecnologia, tanto no processo de produção como no processo de gestão, pode-se dizer que tal tecnologia é um fator potencializador do desenvolvimento. Podemos entender que a tecnologia ao mesmo tempo em que é um insumo, também é um recurso estratégico, podendo, portanto, apresentar-se não só como elemento de oportunidade, dado que existe chance de avanços tecnológicos contínuos, mas também como elemento de risco, caso a organização não lhe dê a devida importância.

As empresas têm buscado cada vez mais, um aumento de eficiência organizacional, por meio da redução de custos e aumento de rentabilidade, sendo esta, o ponto focal dos acionistas. Para isso, é fundamental atender as necessidades de clientes, fornecedores, parceiros de negócios. Os clientes anseiam ser atendidos de forma personalizada, e que suas necessidades sejam satisfeitas com agilidade e assertividade. Os fornecedores e parceiros de negócios precisam de processos integrados, possibilitando um maior controle e agilidade. Por fim, os acionistas de uma empresa, esperam informações precisas, confiáveis e naturalmente, um elevado retorno sobre os investimentos auferidos. Neste contexto, a Tecnologia da Informação, permite um tratamento da informação e fornece o suporte necessário para uma reengenharia organizacional, buscando atingir os anseios dos envolvidos no processo (OLIVEIRA, 1999).

As novas tecnologias tiveram importância considerável nas novas formas organizacionais (redes, cadeias) mais eficientes. A reestruturação produtiva e organizacional pela quais as empresas vêm passando, em busca de maior eficiência e competitividade, foi importante no âmbito do novo paradigma.

A globalização impõe as empresas uma concorrência intensa, de forma que se torna mandatório a adequação a esta nova realidade mundial. Neste sentido, é fundamental a adoção de estratégias capazes de fornecer às empresas vantagens competitivas.

As empresas já não fazem mais processos manuais, a maior parte é controlado por sistemas computadorizados, a cada instante surge um novo sistema, uma nova necessidade, o que leva à necessidade de adoção de novas tecnologias e processos.

Além disso, as novas tecnologias de informação e comunicação desenvolvidas estão modificando as estruturas da sociedade e exercem influência sobre os mais amplos aspectos sociais, dinamizando e mundializando os mercados de consumo, flexibilizando as relações de trabalho, transformando as relações de produção.

Neste sentido, é fato que as novas tecnologias da informação e comunicação fomentaram uma mudança na cultura empresarial, no âmbito das relações com fornecedores e clientes (cadeias, redes, entre outras), assim como na organização, na questão interna à instituição.

Portanto, é fato que a tecnologia, tem contribuído de maneira significativa nos processos organizacionais, considerando que a informação desempenha um papel fundamental nos processos de melhoria contínua nas empresas.

Desta forma insere-se como objeto de pesquisa, a caracterização do novo paradigma tecnoeconômico das tecnologias da informação, apresentando seu surgimento, evolução e impactos na estrutura produtiva e organizacional. A partir desta caracterização, busca-se apresentar e avaliar as novas formas organizacionais decorrentes deste novo paradigma.

1.1. Objetivos

1.1.1. Geral

Estudar as tecnologias de informação e comunicação, procurando entender como estas vêm modificando as formas organizacionais das empresas, em busca de maior eficiência e competitividade.

1.1.2. Específicos:

- a) Caracterizar o novo paradigma tecno-econômico das tecnologias da informação e seus impactos na estrutura produtiva e organizacional.
- b) Apresentar e avaliar as novas formas organizacionais decorrentes do novo paradigma tecno-econômico;
- c) Apresentar um panorama da evolução das tecnologias de informação e comunicação nas economias desenvolvidas e no Brasil.

1.2. Metodologia:

Do ponto de vista de seus objetivos segundo Gil (1991), será uma Pesquisa Exploratória, visando proporcionar maior familiaridade com o problema com vistas a torná-lo explícito. Do ponto de vista dos procedimentos técnicos segundo Gil (1991), será uma Pesquisa Bibliográfica, elaborada a partir de material já publicado, constituído principalmente de livros, artigos de periódicos e atualmente com material disponibilizado na Internet.

Para realização do primeiro objetivo, relativo ao novo paradigma tecnológico, pretende-se apresentar os modelos de gestão que predominaram no período do pós-guerra, contextualizando a forma e os impactos decorrentes da transição para este novo paradigma, abordando a evolução e os aspectos fundamentais das transformações provocadas pelo avanço da tecnologia da informação.

Para a execução do segundo objetivo, pretende-se apresentar como, a instauração de um novo processo tecnológico leva a mudança significativa no modo de agir das empresas, buscando aumento da competitividade. Neste ínterim, buscar-se-á apresentar e avaliar as novas formas organizacionais decorrentes do novo paradigma tecno-econômico das tecnologias da informação.

Para alavancar o terceiro objetivo, buscar-se-á dados referentes ao setor de TIC (tecnologia da informação e comunicação) mostrando o panorama atual relativo ao seguimento, nas economias desenvolvidas e no Brasil.

1.3. Estrutura do trabalho

O trabalho está estruturado em 5 capítulos, sendo o capítulo 1 destinado a introdução ao tema, acompanhado de uma justificativa e importância da pesquisa. Ainda sob o capítulo 1 apresentam-se os objetivos da pesquisa e a metodologia utilizada.

O capítulo 2 versará sobre o novo paradigma tecno-econômico das tecnologias da informação, apresentando as formas de produção que dominaram o período do pós-guerra e como se deu a passagem para uma nova ordem organizacional, demonstrando como o avanço das tecnologias da informação e comunicação foram determinantes para a criação de setores e atividades; novas formas de gerar e transmitir conhecimentos e inovações; produzir e

comercializar bens e serviços; organizar e operar empresas. Em se tratando de inovação, apresentará a concepção neo-schumeteriana sobre a inovação, fazendo uma ligação com a importância do conhecimento.

O capítulo 3 está destinado a uma apresentação das novas formas organizacionais decorrentes do novo paradigma tecno-econômico das tecnologias da informação. Dar-se-á ênfase nas estruturas de clusters industriais, redes de empresas e cadeias produtivas.

O quarto capítulo apresentar-se-á um panorama geral sobre o setor de tecnologia da informação e comunicação nas economias desenvolvidas (países membros da OCDE) e no Brasil, sobre este, abordar-se-á ainda os desafios e incentivos a Ciência, Tecnologia e Inovação.

O capítulo 5 apresentará uma conclusão sobre a pesquisa.

2. O NOVO PARADIGMA TECNO-ECONÔMICO DAS TECNOLOGIAS DA INFORMAÇÃO

Neste capítulo apresentar-se-á os modelos básicos de gestão da produção, que predominaram no Século XX, suas características mais marcantes e os fatores que desencadearam o surgimento de um novo padrão, conhecido como paradigma tecnocômico das tecnologias da informação. Será demonstrado como o avanço das tecnologias da informação e comunicação foram determinantes para a criação de setores e atividades: novas formas organizacionais, isto é, organizar e operar empresas; disseminação de conhecimentos e inovações; produzir e comercializar bens e serviços.

No que diz respeito a inovação, apresentará a concepção neo-schumeteriana sobre a inovação, fazendo uma ligação com a importância do conhecimento.

2.1. Tecnologia da Informação

As formas de produção têm se transformado intensamente ao longo tempo, tendo como objetivo principal das empresas, aliar a eficiência produtiva com a maior rentabilidade possível. Neste contexto, constata-se a ascensão de alguns padrões produtivos – taylorismo, fordismo, toyotismo, entre outros, que fundamentalmente são formas distintas e aperfeiçoadas de processos produtivos.

Dois modelos básicos de gestão predominaram no século XX, no período do pós-guerra: um deles, um conjunto de ações mais monolítico, denominado Fordismo, com características da abordagem mecanicista da escola de administração fundada por Taylor; e um segundo, mais dialógico, denominado Toyotismo, com uma abordagem mais comunicativa e orgânica, mais orientado para as escolas que enfatizam o aspecto comportamental ou de relações humanas da administração.

O Fordismo foi inaugurado em 1914 por Henry Ford. Harvey (1993) argumenta que as inovações tecnológicas e organizacionais propostas por Ford foram uma extensão de tendências preestabelecidas.

A forma corporativa de organização de negócios fez pouco mais do que racionalizar velhas tecnologias e uma detalhada divisão do trabalho preexistente, embora, ao fazer o trabalho chegar ao trabalhador numa posição fixa, ele tenha conseguido altos ganhos de produtividade (HARVEY, 1993, p. 121).

O Fordismo surgiu como um modelo microeconômico e se expandiu também como modelo macroeconômico até os anos 70. As expressões Fordismo, moderno e sociedade industrial se opõem às expressões pós-Fordismo, pós-moderno e sociedade pós-industrial, do Toyotismo. Entende-se por Toyotismo, conforme proposto por PASSOS (1999, p. 58), “um novo paradigma produtivo decorrente das transformações sócio-técnicas das empresas, pela intercessão do novo padrão tecnológico baseado na microeletrônica e nas tecnologias japonesa, sueca e alemã”.

Para HARVEY (1993, p. 140), este novo momento é denominado “acumulação flexível”, a qual, segundo ele é “marcada por um confronto direto com a rigidez do Fordismo. Ela se apóia na flexibilidade dos processos de trabalho, dos mercados de trabalho, dos produtos e padrões de consumo” e, ainda, “caracteriza-se pelo surgimento de setores de produção inteiramente novos, novas maneiras de fornecimento de serviços financeiros, novos mercados e, sobretudo, taxas altamente intensificadas de inovação comercial, tecnológica e organizacional”.

Do ponto de vista organizacional, as empresas, durante o século XX, foram alvo de alterações significativas em seu comportamento e formas de relacionamento, tanto do ponto de vista interno como externo. As inovações tecnológicas, assim como as inovações organizacionais, surgiram de maneira acentuada, principalmente na última década do século passado.

Para atender esta necessidade, surge um novo paradigma tecno-econômico das Tecnologias da Informação, que tem como intuito a busca de inovações para atender um mercado que passou a exigir produtos diferenciados e que além de mais exigente, passou a necessitar de uma maior agilidade, podendo flexibilizar a produção, sistematizar de forma integrada os processos produtivos e inovar na planta produtiva, permitindo uma maior eficiência, ou seja:

A mudança de paradigma inaugura uma nova era tecno-econômica, envolvendo a criação de setores e atividades; novas formas de gerar e transmitir conhecimentos e inovações; produzir e comercializar bens e serviços; definir e implementar estratégias e políticas; organizar e operar empresas e outras instituições públicas e privadas. (LASTRE, ALBAGLI, 1999, p.32)

O novo paradigma tecno-econômico da tecnologias da informação e comunicação inaugura uma etapa marcada pela computadorização, sistematização e flexibilidade, interligação em rede, jus-in-time, inteligência competitiva, entre outros. Tal fase é marcada

por uma lógica de produção intensiva em informação e conhecimento. O quadro 1 resume as características marcantes do novo paradigma tecno-econômico.

TABELA 1 – Comparação das principais características dos últimos paradigmas tecno-econômicos

<i>Paradigma</i>	<i>Fordismo</i>	<i>Tecnologias da Informação</i>
Início e término	1920/30 a 1970/80	1970/80 a ?
Principais inovações técnicas	Motores à explosão, prospeção, extração e refino de petróleo e minerais e produção de derivados	Microeletrônica, tecnologia digital, tecnologias da informação
Principais inovações organizacionais	Sistema de produção em massa, “fordismo”, automação	Computadorização, “sistematização” e flexibilidade, interligações em rede, “just in time”, inteligência competitiva, etc.
Lógica de produção quanto ao uso de fatores-chave	Intensiva em energia e materiais	Intensiva em informação e conhecimento, preservação ambiental e de recursos
Padrões de produção preponderantes	Aumento significativo da oferta de bens e serviços, padronização, departamentalização, veloz obsolescência de processos e produtos, cultura descartável, concorrência individual e formação de cartéis	Transmissão e acesso rápidos a enormes volumes de informação, customização, interligação em redes, cooperativismo, aceleração da obsolescência de processos, bens e serviços, experiências virtuais, aceleração do processo de globalização sob domínio do “oligopólio mundial” como maior hegemonia dos EUA
Setores alavancadores de crescimento	Indústria de automóveis, caminhões, tratores e tanques, indústria petroquímica, indústria aeroespacial, indústria de bens duráveis	Informática e telecomunicações, equipamentos eletrônicos, de telecomunicações e robótica, serviços de informação e outros tele-serviços
Infra-estrutura	Auto-estradas, aeroportos	Info-vias, redes, sistemas e softwares dedicados
Outras áreas crescendo rapidamente	Microeletrônica, energia nuclear, fármacos, telecomunicações	Biotecnologia, atividades espaciais, nanotecnologia
Principais setores atingidos negativamente pelas mudanças, sofrendo importantes transformações	Setores produtores de materiais naturais (madeira, vidro e outros de origem vegetal e mineral), formas de vias de transporte convencionais (navegação fluvial e marítima)	Setores intensivos em energia, minerais e metais, recursos não-renováveis (geologia, mineração e produção de materiais convencionais), meios de comunicação tradicionais (correio, telefone)
Forma de intervenção e política governamentais	Controle, planejamento, propriedade, regulação, welfare state	Monitoração e orientação, coordenação de informações e de ações e promoção de interações, desregulamentação e nova regulação, new deal

Quadro 1 - Fonte: Lastres; Ferraz (1999)

Dentre as características mais relevantes do novo paradigma tecno-econômico e os efeitos da difusão das tecnologias de informação e comunicação podemos destacar, conforme Lastres e Albagli (1999):

- Complexidade dos novos conhecimentos e tecnologias utilizados pela sociedade.
- Rápido processo de geração de conhecimento.

- A crescente flexibilidade e capacidade de controle nos processos, permitindo a redução de tempo perdido, erros, aumento da variedade de insumos e produtos.
- Mudanças nas formas de gestão e organização empresarial.

Conforme Lastres e Albagli (1999), os setores alavancadores de crescimento são os de Informática, telecomunicações, equipamentos eletrônicos, robótica e serviços de informação. Para os autores, este novo paradigma pode ser visto como:

...uma resposta encontrada pelo sistema capitalista para o esgotamento de um padrão de acumulação baseado na produção em larga escala de cunho fordista, utilização intensiva de matéria-prima e energia e capacidade finita de gerar variedade (LASTRE, ALBAGLI, 1999, p.36).

A reestruturação das economias nacionais tem sido implacável, sendo em grande parte impulsionada por avanços em tecnologias de informação, aplicada a todos os aspectos de produção. Conseqüentemente, a informação transformou-se num bem de capital. Ela está se tornando semelhante em termos de valor à mão-de-obra, às matérias-primas, e aos recursos financeiros. Ademais, o setor de tecnologia de informação está passando por um período de crescimento explosivo (TAPSCOTT, 1995, p. 7).

A informação passa a ser considerada um bem importante para agregação de valor a uma empresa, entretanto, é necessário fazer uso de recursos de TI de forma apropriada. Deve-se buscar a utilização de ferramentas, sistemas ou meios que façam das informações um diferencial competitivo. Este novo processo de informação exige a busca de soluções com baixo custo e com resultados eficientes. A informação passa a ser patrimônio da empresa, uma boa gestão dos processos informacionais mostra o poder de competitividade de uma empresa. Tudo depende da cultura, do mercado, do segmento e de outros aspectos de uma empresa. As escolhas precisam ser bem feitas. Do contrário, gastos desnecessários ou, ainda, perda de desempenho podem ocorrer.

As inovações técnicas concentram-se fundamentalmente na microeletrônica, tecnologia digital e tecnologia da informação, bem como as principais inovações organizacionais ocorrem na redução de hierarquias ocupacionais, flexibilização do processo produtivo, interligação de redes de empresas. (CÁRIO et al., 2001, p. 10).

O processo inovativo dentro de uma empresa altera todos os segmentos da mesma, a busca sempre é pela redução de custos. Empresas se interligam, diminuem seus quadros de funcionários, buscam aperfeiçoar processos, aproveitar as economias de escopo. Serviços de tecnologia de informação devem ser bem planejados, devem atender a demanda das empresas,

devem corresponder as expectativas. Pelo lado da empresa, a mesma deve estar apta a se adequar as inovações, alterando seus processos e buscando sempre a inovação. A constante alteração do padrão organizacional leva a crescente importância dos recursos oferecidos pela Tecnologia de Informação.

O contexto atual se caracteriza por mudanças aceleradas nos mercados, nas tecnologias e nas formas organizacionais e a capacidade de gerar e absorver inovações vem sendo considerada, mais do que nunca, crucial para que um agente econômico torne-se competitivo. Entretanto, para acompanhar as rápidas mudanças em curso, torna-se de extrema relevância a aquisição de novas capacitações e conhecimentos, o que significa intensificar a capacidade de indivíduos, empresas, países e regiões de aprender e transformar esse aprendizado em fator de competitividade para os mesmos. Por esse motivo, vem-se denominando essa fase como a da Economia Baseada no Conhecimento ou, mais especificamente, Baseada no Aprendizado. (LEMOS, 1999, p. 122).

O novo paradigma produtivo, para Passos (1999), emerge da junção e dos efeitos cruzados dos novos modelos de gestão e tecnológicos. O autor apresenta algumas características revolucionárias desse novo paradigma, o que estaria a indicar uma terceira revolução industrial: (1) desenvolvimento de um conjunto de inovações tecnológicas; (2) formas de gestão inovadoras; (3) revolução nos processos produtivos; e (4) modificações nos processos organizacionais. Acrescente-se a isso uma outra forma de riqueza que está emergindo: o conhecimento. Essa nova forma de considerar o conhecimento provoca mudanças tanto no capital como no trabalho. Em um mundo onde o conhecimento ganha nova dimensão, o capital e o trabalho estão ficando menos antagônicos e mais parecidos em seu funcionamento. O capital é cada vez mais o somatório de capital intelectual, capital de clientes, capital de marca e capital de informação. E o trabalho, a capacidade de gerar idéias e transforma-las em ação e de conectar-se com outros trabalhadores, com cliente, com fornecedores e até mesmo com concorrentes. Todo o mundo corporativo terá de ser repensado, reestruturado e reinventado, desde as relações com empregados e fornecedores até as estratégias, formas de organização, liderança e práticas operacionais. Estas mudanças são profundas. Hoje, informação, tecnologia e o fluxo de informação afetam a empresa, sua organização e os agentes produtivos em torno dela. A nova empresa deverá estar baseada em tecnologia, orientada para fornecedores e clientes, preocupada com a capacitação e desenvolvimento constante de seus empregados.

2.2. Visão Evolucionista ou Neo-schumpeteriana

Um aspecto importante que deve ser considerado é que as tecnologias da informação contribuem para elevação do ritmo de geração de inovações tecnológicas. Numa concepção schumpeteriana, a inovação é entendida como um elemento crítico de competitividade para as empresas e uma condição indispensável ao progresso econômica.

Conforme Schumpeter (1997), o desenvolvimento decorre da interrupção de combinações novas, incorporando a idéia os cinco fatores: novos produtos, novos métodos de produção, abertura de novos mercados, novas fontes de matérias primas e novas formas de organização na indústria.

Introduzir um método produtivo significa utilizar um método ainda não conferido pela experiência naquele ramo produtivo, ou seja, a introdução que é realizada não é necessariamente decorrente de uma descoberta científica, podendo ser também uma nova forma de tratar comercialmente uma mercadoria; a abertura de um novo mercado refere-se à abertura para novos espaços de venda da mercadoria em relação à situação atual, mesmo que esse mercado já tenha existido, mas que a indústria de transformação de determinado país não tenha ainda entrado; novas fontes de matérias primas provocam mudanças na estrutura vigente possibilitando a ocorrência de novos horizontes produtivos. Como resultado da nova organização industrial, as empresas tomam um novo posicionamento e nova postura de produção.

O sistema capitalista para Schumpeter é um processo evolutivo, e desenvolve-se por estar sempre estimulando o aparecimento dos empreendedores. Atualmente estamos vivendo em uma nova onda, em que os avanços da tecnologia vêm provocando a destruição de milhares de empregos em todo o planeta, assim como a introdução de um novo produto destrói o que é mais antigo. Tal processo, denominado por Schumpeter de Destruição Criadora, revoluciona a estrutura econômica, pois novos processos surgem em substituição aos antigos, destruído estruturas antigas e criando novas formas estruturais (SCHUMPETER, 1997).

Para Schumpeter (1997), o empreendedor é o agente econômico que traz produtos e processos novos para o mercado por meio de combinações mais eficientes dos fatores de produção ou pela aplicação prática de alguma invenção ou inovação tecnológica.

Os responsáveis pela mudança econômica são os empreendedores, que levam os consumidores, pelo menos na maioria dos casos a desejarem novos produtos. O empreendedor ao inovar e criar novos produtos acaba sendo imitado por seus concorrentes, a economia é

impulsionada gerando um fluxo de capital e conseqüentemente uma fase de prosperidade e aumento do nível de emprego.

O autor destaca na Teoria do Desenvolvimento Econômico a importância do empresário inovador no processo desenvolvimentista, característica de certa forma exagerada que com a evolução dos seus trabalhos passa também a considerar outros fatores que podem introduzir inovações no sistema econômico, como os laboratórios de P&D e centros de pesquisas das grandes corporações ou até mesmo os órgãos governamentais.

Acreditava que a economia se desenvolvia em ciclos, onde havia períodos de prosperidades e investimentos, que eram interpostos com períodos de recessão e estagnação do sistema econômico. Dentro do panorama traçado por Schumpeter, as novas combinações originadas ao longo do ciclo econômico, exercem influências no desempenho na trajetória existente. O ciclo econômico apresenta quatro fases: prosperidade, recessão, depressão e retomada. As crises são de certas formas periódicas, todo boom é seguido por uma depressão e toda depressão por um boom (SCHUMPETER, 1997).

As crises do sistema nem sempre se originam da esfera econômica, seus motivos ou causas podem estar fora desta esfera. De certa forma a vida econômica se adapta as novas condições decorrentes das crises. A era capitalista desde o seu início é marcada por períodos de crises, que se movimentam na forma de ondas, e que ora operam em períodos de prosperidade e ora em períodos de depressão (SILVA, 2007, p. 21)

Já vimos que a globalização e a liberalização dos mercados reduziram os espaços econômicos privilegiados, as empresas passaram por um processo de transformações, caracterizado pela incorporação de novos modelos organizacionais, fundamentalmente baseados em informação e conhecimento. Neste íterim as Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC) desempenham um papel importante, pois constituem um núcleo dinâmico de uma revolução tecnológica (TIGRE, 2005, p. 206).

Segundo Tigre (2005), a maior fragilidade das teorias da firma e da organização industrial, se deve ao fato de não darem a devida importância ao papel que a mudança tecnológica têm na configuração da firma e dos mercados. As idéias de Schumpeter não chegaram a influenciar decisivamente o pensamento dominante de sua época, embora tivesse levantado este aspecto desde meados de 1950. Por isso foi necessário uma retomada de seu trabalho, por meio da linha evolucionista ou neo-schumpeteriana.

Três princípios podem ser destacados como centrais para entender as teorias evolucionistas. O primeiro é que a dinâmica econômica é baseada em inovações em produtos, processos e nas formas de organização da produção. As inovações não são necessariamente

graduais, podendo assumir caráter radical causando, neste caso, instabilidade ao sistema econômico (TIGRE, 2005, p. 208).

O segundo princípio descarta a idéia de racionalidade invariante (ou substantiva) dos agentes econômicos. Os evolucionistas defendem a idéia de que é necessário desenvolver uma visão da firma constituída de indivíduos distintos e dotada de características cognitivas próprias. A diversidade conduz à idéia de racionalidade procedural, ou seja, de que a racionalidade dos agentes não pode ser pré-definida, pois tal racionalidade é resultado de um processo contínuo de absorção de conhecimento, decorrente de um processo de aprendizado ao longo das interações com o mercado e novas tecnologias (TIGRE, 2005, p. 208).

O terceiro princípio se refere à propriedade de auto-organização da firma, como resultado das flutuações do mercado. É rejeitado qualquer tipo de equilíbrio de mercado, como é defendido pela teoria clássica, na medida em que não é possível alcançá-lo em ambiente coletivo de flutuações de agentes individuais com rotinas e capacitações distintas.

A competitividade de uma empresa em uma atividade particular é definida pelos evolucionistas como um conjunto de competências tecnológicas diferenciadas, de ativos complementares e de rotinas. A evolução da firma depende da transformação das competências secundárias em centrais, à medida que surgem oportunidades tecnológicas. O conceito de competência central, desenvolvido principalmente por Teece, Dosi e Winter, é importante para definir uma firma, explicar por que elas diferem e como elas evoluem. A partir dele foram elaboradas tipologias sobre a “coerência” da firma e suas possíveis estratégias de crescimento: especialização, integração vertical, diversificação, conglomeração, participação em redes e estratégias apoiadas na subcontratação (TIGRE, 2005, p. 210).

As inovações Segundo os autores neo-schumpeterianos referem-se à busca, descoberta, desenvolvimento, imitação, experimentação e a procura por novos produtos, processos e uma nova forma organizacional (Dosi, 1988, apud Cário, Pereira, 2001). Sob esse quadro, as inovações definem-se pela união do conjunto de atos do processo inventivo, constituindo-se como peça chave para os fenômenos como os ciclos econômicos e a dinâmica do crescimento econômico. É por meio dos fenômenos inovadores que as empresas evoluem, tais fenômenos permitem a modificação da estrutura e promovem alterações na esfera competitiva na qual esta inserida a organização.

2.3. Era do Conhecimento e Aprendizado

Na composição atual do uso das informações e do conhecimento, essa é considerada como fator chave da competitividade. A capacidade de organizar e identificar essas informações, como: coletar, tratar, interpretar, transformando essas informações em conhecimento para auxiliar no processo da tomada da decisão.

O impacto das Tecnologias da Informação e Comunicação (TICs) sobre a economia e a sociedade é evidente. Conforme Tigre (2005), o uso crescente da internet em atividades comerciais a partir de meados da década de 1990, determinou um novo rumo em direção à chamada “economia do conhecimento”. A integração de cadeias globais de suprimentos, aproximação de fornecedores e usuários e acesso a informações on-line independente de onde estejam, deu uma nova dimensão ao processo de transformação. A partir da combinação de fatores dinâmicos como inovação, novas aplicações e competição que permitiram a redução de custos, foi possível viabilizar a expansão das TICs não só em nações desenvolvidas como também em países em desenvolvimento.

Para entender o significado de “economia do conhecimento”, cabe primeiramente esclarecer os conceitos de informação e conhecimento. A informação se refere a dados codificados, enquanto que o conhecimento envolve principalmente aspectos tácitos. O conhecimento é fundamental para se ter acesso à informação, devido à natureza da codificação lingüística, técnica ou científica exigida para sua manipulação e transmissão. O conhecimento tácito de um trabalhador pode ser descrito como “capital humano”. Ele pode ser em alguns casos, codificado (por exemplo, em um manual de operações) transformando-se assim em informação.

O conhecimento é base para gerar inovações. O conhecimento acumulado no passado resulta no processo inovativo, sendo a tecnologia caracterizada por avançar sobre as que já existem de forma casual e seletiva. Grandes inovações podem originar diversas outras, estando essas ligadas a principal de forma complementar ou mesmo dependente, constituindo uma série de atividades conhecidas como *path-dependent*.¹ (VAZQUEZ, 2007, p. 35).

Na maioria dos casos as firmas inovadoras buscam diferentes formas de combinações, sejam fontes de tecnologia, informação e conhecimento, originadas tanto internamente como

¹ Path-dependent – Dependência da trajetória passada. Segundo este conceito, a empresa não se desenvolve de forma aleatória, visto que a direção do seu crescimento e oportunidades enfrentadas para a entrada em novos ramos de atividade depende da competência acumulada e das decisões técnicas e estratégicas tomadas no passado.

externamente, tais combinações são usadas para lançar no mercado: novos produtos, melhorar processos, novos métodos de gestão organizacional e aumentar a competitividade.

Como fontes internas de inovação pode-se mencionar as atividades diretamente focadas para o desenvolvimento de produtos e processos relativos a conquista de melhoras incrementais por intermédio de ações de recursos humanos como treinamentos, aprendizado na organização, programas de qualidade etc. Já as fontes externas referem-se a obtenção de informações no seu formato codificado, como exemplo de livros, publicações, artigos, manuais, softwares etc; consultoria de forma especializada; concessão de licenças para fabricação de produtos; incorporação de tecnologia em máquinas e equipamentos (TIGRE, 2006, p. 93).

Segundo Vazquez (2007) as empresas buscam interagir no mercado para tentar construir, desenvolver ou mesmo trocar seu conhecimento com o existente no ambiente comum. Dessa maneira, é possível, identificar dois pontos de vista para o aprendizado. O primeiro se refere a visão da firma, relacionado com a idéia de construção e reconstrução da base do conhecimento. Já a segunda visão, esta relacionada como os aglomerados produtivos e com a idéia de aprendizado local e sua importância para a indústria, resumindo a interação e cooperação entre os conjuntos da indústria, assim como a presença de instituições como centros de pesquisa e universidades que possibilitam ampliar a criação, difusão e a utilização de novos conhecimentos, principalmente do tipo tácito. O processo de aprendizado é muito importante, tendo em vista que exige o conhecimento prévio sobre as atividades a serem desenvolvidas. É relevante também destacar que o conhecimento conseguido mediante o aprendizado interno à firma ou por meio de interações externas, é maior em segmentos de tecnologias avançadas.

O aprendizado possibilita que a empresa desenvolva aptidões tanto em nível do indivíduo quanto em nível da organização. O processo da mudança tecnológica passa a ser mais bem compreendido por meio do aprendizado endógeno incremental. Assim o termo referente à mudança tecnológica deixa de estar estritamente relacionado ao conceito shumpeteriano de “destruição criadora”, passando a constituir-se como um processo não interrompido, visto que resulta em uma trajetória de aprendizado tecnológico. O aparecimento de inovações permite ao sistema diversificar e aumentar a promoção de mudanças de caráter qualitativo.

Por estarem inseridas em ambientes dinâmicos e que apresentam aspectos de incerteza no ambiente decisório, as empresas passam a adotar rotinas de maneira que não há estrutura que possa assegurar sua posição de longo prazo no processo de busca pela inovação e também a seleção de mercado para estas estratégias, ou seja, os procedimentos e rotinas estão ligados às

decisões tomadas no passado, revelando o alto grau de dependência da trajetória, ligada ao processo de criação do conhecimento. (Dosi e Cimolli, 1994, apud Vazquez, 2007).

A rotina exige que a firma introduza o processo inovativo nas suas atividades, criando uma organização formal, constituída por infra-estrutura tecnológica e política, entre elas os gastos com pesquisa e desenvolvimento, mão de obra qualificada, máquina e equipamentos atualizados, percentual do faturamento destinado a pesquisa e desenvolvimento. Nestes termos, a firma pode criar e modificar sua memória na busca pelo novo (Nelson e Winter, 1982, apud Vazquez, 2007).

Na era da informação, o aprendizado é um importante direcionador de crescimento econômico. De acordo com Lundvall e Johnson (1994, apud Vazquez 2007), essas diversas variações da composição do conhecimento tácito ou codificado são classificadas de acordo com a teoria neo-schumpeteriana, em quatro categorias distintas. Estes após adquiridos são divididos em:

1. Know-what – se refere a fatos, é o conhecimento normalmente chamado de informação;
2. Know-why – conhecimento científico dos princípios das leis da natureza. Para ter acesso a este tipo de conhecimento as empresas devem ter acesso a instituições como laboratórios de pesquisa e universidades
3. Know-how – se refere a habilidade ou capacidade de fazer algo. Uma das principais razões para se formar redes de empresas é a necessidade das firmas de dividirem e combinarem elementos de know-how.
4. Know-who – envolve a informação sobre quem sabe o que e quem sabe como fazer. Envolve a formação de relações sociais especiais que tornam possível o acesso à especialistas e ao uso destes conhecimentos eficientemente.

Os conhecimentos do tipo know-what e know-why, são transmitidos por meio de livros, manuais, armazenados em banco de dados, entre outros e através de interação, é possível adquirir conhecimento tácito ligados ao know-why. Os conhecimentos do tipo know-how e know-who, encontram-se relacionados com a execução das atividades e da dependência de algumas qualificações gerais. O Know-how difere do know-why, pois está estritamente associado às atividades práticas, não se relacionando de forma “obrigatória” com a teoria do processo.

Além de ser essencial para a aquisição de conhecimento, o aprendizado também possibilita o acesso as novas informações, permitindo o desenvolvimento e estabelecimento de novas capacidades e competências (OCDE, 2000, apud Vazquez, 2007).

Lam, 1998, apud Vazquez, 2007, diferencia a formação de conhecimento de acordo com dois modelos: organizacional e profissional. O primeiro refere-se as habilidades adquiridas através de treinamentos na empresa, nesse modelo o indivíduo aprende através da prática (learning by doing). Este conhecimento está mais relacionado com a experiência e não com o aprendizado técnico formal. Já o segundo está relacionado ao modelo profissional, que resulta no conhecimento racional, sendo sua constituição solidificada mediante a educação formal e treinamentos em instituições de ensino (learning institutions). As inovações, normalmente envolvem mudanças organizacionais, relacionadas às necessidades de novas formas organizacionais no trabalho, mobilização de competências profissionais novas ou uma nova forma de introduzir processos comerciais. Portanto, a capacidade de aprendizagem institucional da firma pode ser considerada como um fator fundamental para o aumento da competitividade. (Johnson, 1992, apud Vazquez, 2007).

O termo “economia do conhecimento” vem sendo crescentemente empregado por autores e organismos internacionais enfatizando uma concepção na qual o conhecimento é considerado um insumo mais importante que terra, capital ou trabalho para o processo produtivo moderno. Uma economia baseada no conhecimento se apóia efetivamente na habilidade de gerar, armazenar, recuperar, processar e transmitir informações, funções potencialmente aplicáveis a todas as atividades humanas (TIGRE, 2005, p. 215).

2.4. Síntese Conclusiva

Dois modelos básicos de gestão predominaram no período do pós-guerra: um deles, um conjunto de ações mais monológico, denominado Fordismo, com características da abordagem mecanicista da escola de administração fundada por Taylor; e um segundo, mais dialógico, denominado Toyotismo, com uma abordagem mais comunicativa e orgânica, mais orientado para as escolas que enfatizam o aspecto comportamental ou de relações humanas da administração.

As inovações tecnológicas, assim como as inovações organizacionais, surgiram de maneira acentuada, principalmente na última década do século passado. Neste contexto, surge um novo paradigma tecno-econômico das Tecnologias da Informação, que tem como intuito a busca de inovações para atender um mercado que passou a exigir produtos diferenciados e que além de mais exigente, passou a necessitar de uma maior agilidade, podendo flexibilizar a

produção, sistematizar de forma integrada os processos produtivos e inovar na planta produtiva, permitindo uma maior eficiência.

O novo paradigma tecno-econômico da tecnologias da informação e comunicação, é caracterizado pela computadorização, sistematização e flexibilidade, interligação em rede, jus-in-time, inteligência competitiva, entre outros. Tal fase é marcada por uma lógica de produção intensiva em informação e conhecimento.

O processo inovativo depende da base de conhecimento adquirido pela empresa. Para que ocorram mudanças, tanto em nível de produtos ou processo, é preciso que a base desse conhecimento científico e tecnológico seja solidificada, podendo este ser interno a empresa ou mesmo público.

Em resumo, destaca-se também o conhecimento e aprendizado, que auxiliam no processo inovativo e evolutivo da indústria. O conhecimento é base para gerar inovações no mercado, ou seja, o conhecimento acumulado no passado resulta no processo inovativo, e a tecnologia caracterizada por avançar sobre as já existentes de forma seletiva.

3. NOVAS FORMAS ORGANIZACIONAIS

Novas formas organizacionais surgiram em decorrência do novo paradigma tecnô-mônico das tecnologias da informação e comunicação, neste capítulo abordar-se-á os traços que compõem tais formas organizacionais. O capítulo está dividido em 5 seções, além da introdução. A primeira seção fará uma articulação entre as mudanças decorrentes do novo paradigma e as formas organizacionais. Na segunda seção mostrar-se-á o conceito de redes de empresas bem como uma classificação dos tipos de redes que podem ser estruturadas. Na terceira e quarta seções, apresenta-se os clusters e as cadeias produtivas (locais e globais), respectivamente. Finalmente a quinta seção faz-se uma síntese conclusiva do capítulo.

3.1. Formas Organizacionais em tempos de mudança

A sociedade moderna está convivendo com uma situação menos estável, menos rígida, menos segura, menos previsível. Esta instabilidade permeia toda a sociedade, todos os ambientes. O mundo sofre rupturas constantes. Quando se abandonam algumas rotinas, o mundo pode parecer ameaçador; é, no entanto, muito promissor. Segundo Lastre e Albabli (1999, p. 28), “mudanças refletem a introdução de novos procedimentos e o afastamento daqueles até então dominantes”.

A instauração de um novo processo tecnológico leva a mudança significativa no modo de agir das empresas, na busca de maior competitividade, não só pela quantidade de empresas, mas também pela transformação do mercado consumidor. A constante inovação torna-se fundamental para manter o poder de mercado de uma determinada empresa. A crescente tecnologia leva ao rápido aprimoramento, a empresa que não conseguir acompanhar este processo irá perder mercado.

Segundo Ferraz et al. (1997, p.3), a competitividade pode ser definida como “a capacidade da empresa formular e implementar estratégias concorrenciais, que lhe permitam ampliar ou conservar, de forma duradoura, uma posição sustentável no mercado”.

No intuito de enfrentar o mercado competitivo a empresa deve-se adequar ao padrão de concorrência vigente no segmento em que está inserida.

As inovações na tecnologia da informação e comunicação favorecem o surgimento de produtos variados a usuários cada vez mais numerosos. A inter-relação crescente da tecnologia da informação com seus usuários estejam eles dentro ou fora da empresa propriamente dita, transforma os modelos organizacionais, pois, a partir da possibilidade de criação de redes, as empresas ganham novos contornos do ponto de vista organizacional.

Formar uma rede envolve mais do que fabricar um produto: encontrar parceiros, formar alianças estratégicas e saber como dar partida no movimento de apoio pode ser tão importante quanto as habilidades de engenharia. Destacam ainda: as regras tradicionais de estratégia competitiva focalizam os concorrentes, fornecedores e clientes. (SHAPIRO e VARIAN, 1999, p. 25)

A existência de uma empresa pressupõe que ela tenha um mercado, um produto ou serviço a oferecer e meios de produzir e transformar suas atividades em resultados positivos. Ao longo do tempo, sobreviver e prosperar têm significado adaptar-se e mudar. O que há de diferente no momento atual é que o tempo encurtou. Fronteiras internas rígidas, como as das organizações de hoje, entre departamentos, processos, produção estão sendo substituídas por novas formas organizacionais, por fronteiras permeáveis, flexíveis, com mobilidade suficiente para reagir às mudanças impostas pelo ambiente com mais velocidade.

É importante salientar que os traços que compõem as novas formas organizacionais trazem à tona a condição implícita da coordenação, da flexibilidade e da gestão nas organizações. No entanto a flexibilidade compreende diversos aspectos relacionados à adaptação da organização frente às mudanças constantes no ambiente tanto externo quanto interno.

Nesse sentido, é possível notar uma tendência de reconfiguração organizacional das firmas, em que ganham relevância formatos que facilitam o exercício da interação e da troca de conhecimento, como as redes de firmas, os clusters e os distritos industriais (VISCONTI, 2001, p. 318).

De fato, podemos afirmar que a única coisa que é constante, tanto na vida pessoal como no meio empresarial, são as mudanças. Neste ínterim, segundo Visconti (2001), as mudanças em curso provocadas pelo novo paradigma, apontam como relevante a análise das diferentes possibilidades de configuração organizacional que demonstram maior adequação ao atual cenário formado pelo paradigma tecno-econômico das tecnologias da informação e comunicação.

3.2. Redes de Empresas

As rápidas mudanças nas relações econômicas, demandam alternativas organizacionais eficazes. Entre tais alternativas esta a atuação em redes. Conforme Britto (2002), observa-se uma diferenciação entre os conceitos de “firmas em rede”, “indústrias em rede” e “rede de firmas”.

Empresa em rede está relacionada a mudanças na organização interna da firma, para um novo padrão de articulação entre diferentes níveis produtivos e organizacionais, que se tornaram viáveis em virtude do desenvolvimento das tecnologias da informação e comunicação. Já o conceito de **Indústria em rede**, refere-se a setores de infra-estrutura (telecomunicações, saneamento, energia, entre outros), que se baseia no padrão de interconectividade e compatibilidade entre tecnologias e características dos processos produtivos realizados nas unidades produtoras. Por fim, o conceito de **rede de empresas**, está relacionado aos conjuntos interorganizacionais indutores do aumento de eficiência produtiva e da capacitação tecnológica em diferentes ambientes industriais. Podem também ser entendidas como um sistema integrado de atores que coordenam determinadas atividades ou funções, com o objetivo de promover o intercâmbio permanente de fatores, produtos e informações (BRITTO, 2002).

Participar de uma rede organizacional envolve, portanto, algo mais do que apenas trocar informações a respeito dos trabalhos que um grupo de organizações realiza isoladamente. Estar em rede significa comprometer-se a realizar conjuntamente ações concretas, compartilhando valores e atuando de forma flexível, transpondo, assim, fronteiras geográficas, hierárquicas, sociais ou políticas.

redes são sistemas organizacionais capazes de reunir indivíduos e instituições, de forma democrática e participativa, em torno de causas afins. Estruturas flexíveis e estabelecidas horizontalmente, as dinâmicas de trabalho das redes supõem atuações colaborativas e se sustentam pela vontade e afinidade de seus integrantes, caracterizando-se como um significativo recurso organizacional para a estruturação social. (OLIVIERI, 2003, p.1)

A palavra rede é bem antiga e vem do latim *retis*, significando o entrelaçamento de fios com aberturas regulares que formam uma espécie de tecido. A partir da noção de entrelaçamento, malha e estrutura reticulada, a palavra rede foi ganhando novos significados ao longo dos tempos, passando a ser empregada em diferentes situações. Castells (2000) define rede como um conjunto de nós interconectados, partindo do conceito de que nó é o

ponto no qual uma curva se entrecorta. Uma estrutura em rede significa que seus integrantes se ligam horizontalmente a todos os demais, diretamente ou através dos que os cercam. O conjunto resultante é como uma malha de múltiplos fios, que pode se espalhar indefinidamente para todos os lados, sem que nenhum dos seus nós possa ser considerado principal ou representante dos demais. Pode-se dizer que no trabalho em rede não há um "chefe", o que há é uma equipe trabalhando com uma vontade coletiva de realizar determinado objetivo.

Conforme verificado por Olivieri (2003), o conceito de rede transformou-se, nas últimas duas décadas, em uma alternativa prática de organização, possibilitando processos capazes de responder às demandas de flexibilidade, conectividade e descentralização das esferas contemporâneas de atuação e articulação social. A mesma autora ressalta que atualmente, a sociedade civil potencializa sua organização em iniciativas, cujos atores envolvidos percebem a colaboração participativa como um meio eficaz de realizar transformações sociais.

Dessa forma, as redes apresentam-se como uma solução viável e desejável aos cidadãos ativos e conscientes das necessidades de transformações do mundo, reduzindo o nível de incertezas causado pelas constantes e abruptas mudanças no mercado. Segundo Ayres (2001), as organizações, sejam empresariais ou não, estão constantemente em busca de estruturas capazes de enfrentar ambientes de maior complexidade. Uma das respostas a esta busca por estruturas e estratégias alternativas de trabalho é o surgimento de uma forma de atuação que articula organizações e pessoas em um padrão de rede.

Um ponto de destaque refere-se ao fato de que redes de empresas não necessariamente, possuem participantes geograficamente concentrados. Embora, não desfrutem dos benefícios oriundos da proximidade local, tais redes (virtuais) obtêm ganhos consideráveis por meio de ação conjunta. Lastres *et al* (1999) destacam a formação de redes de empresa (*network firms*), que englobam todo tipo de colaboração inter e intrafirma e potencializam a montagem e a operação de redes de fornecimento de insumos, equipamentos, serviço, produção, distribuição e consumo em nível mundial.

Em virtude da diversidade de setores industriais, com diferentes características tecno-econômica e organizacional, vários formatos de redes podem se estruturar. Neste ínterim Britto (2002) passa a realizar a seguinte classificação:

Redes de subcontratação: são baseadas na estratégia de desintegração e subcontratação. Caracterizam-se existência de relações de cooperação entre fornecedores-clientes e produtor-usuário, levando ao alargamento dos acordos entre empresa. Normalmente tais redes surgem em decorrência do processo de desverticalização de grandes empresas produtoras de bens

duráveis, o principal objetivo destas ligações produtivas é a geração de produtos diferenciados.

Os ganhos de produção ocorrem em virtude da geração de economias de escala e escopo de forma simultânea, ao longo da cadeia. As economias de escala ocorrem em virtude da especialização das empresa, enquanto que as economias de escopo ocorrem devido a diferentes especificações finais de produto em uma mesma linha de produção (arquitetura modular de componentes).

As redes de subcontratação também se caracterizam pela existência de estrutura de autoridade que seja funcional para a coordenação das relações.

No âmbito do processo de cooperação tecnológica, tal tipologia de rede envolve a sofisticação de fluxos de informações que interligam as montadoras com os fornecedores. A estrutura de planejamento da produção é modular, baseado nos fundamentos do método just-in-time. Há um contínuo intercâmbio de informações, de maneira a facilitar não apenas as interações necessárias à geração conjunta de determinados componentes, mas também o incremento da qualidade dos produtos.

Redes de desenvolvimento tecnológico: são redes que se caracterizam pela produção, de bens de elevado conteúdo tecnológico e longo ciclo de desenvolvimento. Há uma forte interação entre os participantes para o compartilhamento de competências e investimentos em P&D. Tendo com aspecto chave a criação de conhecimentos intencionalmente desenvolvidos por meio da cooperação entre os agentes, que envolve a realização de um esforço conjunto de P&D. A variação espacial é definida por pólos ou parques tecnológicos.

Esta tipologia de rede é caracterizada por dois aspectos: (1) estabelecimento de conexões entre os agentes responsáveis pela atividade de P&D e os agentes responsáveis pela produção industrial; (2) divisão do trabalho ligado às atividades de P&D.

Outro aspecto relevante neste tipo de rede está relacionado a capacidade de processamento de informação, tal capacidade possui três aspectos: (1) a montagem desta rede facilita o acesso de seus membros a informações importantes para a resolução de problemas relacionado ao processo de desenvolvimento; (2) codificação do conhecimento no âmbito da rede; (3) integração de diferentes conhecimentos, objetivando impulsionar o processo inovativo.

3.3. Clusters Industriais

Cluster, segundo PORTER (1998), é uma concentração geográfica de empresas e instituições inter-relacionadas de um determinado setor. Os clusters incluem não apenas empresas produtoras de um determinado produto, mas toda a rede que lida com este produto e as instituições públicas e privadas que se relacionam com as empresas produtoras.

Há algum tempo, a localização era fator importante na redução de custos dos insumos utilizados no processo de produção. Atualmente, o sucesso da empresa depende não somente da disposição geográfica em relação as demais, para redução dos custos transacionais, mas principalmente em função da eficiência produtiva coletiva proporcionada pela interação em níveis elevados. Temos então o conceito de sinergia, onde a performance de um conjunto de empresas é superior em relação a performance de uma empresa que atua isoladamente (Visconti, 2001).

Esta concentração setorial e geográfica confere vantagens competitivas às empresas de 3 formas: aumento da produtividade das companhias, direção para a inovação, estímulo para formação de novos negócios.

Visconti (2001) destaca as características principais dos Clusters:

- Externalidades positivas geradas pela existência de um grande pool de trabalhadores qualificados;
- Interações consistentes entre as firmas participantes;
- Troca de informações entre as firmas, instituições e indivíduos inseridos no cluster;
- Existência de uma diversificada infra-estrutura institucional de apoio às atividades desenvolvidas;
- Presença de identidade sociocultural, ou seja, valores, regras e práticas comuns, além da formação de laços de confiança mútua;
- Alcance de vantagens competitivas coletivas que não poderiam ser obtidas individualmente;
- Desenvolvimento de uma especialização flexível, que consiste na capacidade de as firmas atenderem às necessidades de demanda, diferenciando e substituindo tipos e modelos produtos, oferecendo serviços pós-venda e realizando outras atividades que atraiam os consumidores.

O trabalho desenvolvido por Britto (1996, apud Visconti, 2001) além de confirmar as características acima, também adiciona outras duas:

- Estabelecimento de um campo de implementação de ações estratégicas entre os agentes interdependentes, considerando o impacto das ações individuais sobre a conformação do arranjo institucional;
- Organização simultânea de relações de concorrência e cooperação entre agentes envolvidos no arranjo.

Na configuração de cluster o ambiente é altamente competitivo, e ao mesmo tempo cooperativo. A competição surge entre as empresas que atuam em um mesmo mercado; e a cooperação surge nas atividades que são divididas entre as empresas. Além disso, a cooperação entre competidores pode ocorrer quando eles buscam produtos públicos, criar novos mercados, investir em infra-estrutura, fazer uma promoção genérica dos produtos do cluster, buscar expertise, entre outros.

O cluster fornece ótimo escopo para as firmas, já que está disponível uma grande gama de especialidades, as empresas podem se concentrar no seu escopo, pois facilmente encontram expertise necessária para outros campos. Além disso, há nível ótimo de competição e cooperação, e fontes de vantagem externas para as firmas. O cluster introduz novos métodos de combinação de atividades e recursos e continuamente reposiciona e otimiza as relações intra e inter-empresas.

Empresas pertencentes a clusters industriais têm maior possibilidade de construir contatos não-redundantes do que empresas dispersas geograficamente, pois o cluster possibilita várias alternativas de empresas que possuem determinada especialização para desenvolvimento de relações de fornecimento, também é mais fácil identificar as redes empresariais existentes, e assim selecionar mais criteriosamente os contatos.

Partindo das definições aqui apresentadas para clusters, conclui-se que as redes de empresas ocorrem também nos clusters industriais, isto é, rede é um arranjo mais específico do que cluster. Portanto, na análise de clusters é imprescindível analisar também as redes de empresas a eles inerentes, e as ligações entre estas redes que determinam a eficiência do cluster regional.

3.4. Cadeias Produtivas

Cadeia produtiva envolve todas as operações que se iniciam com a disponibilização da matéria-prima até a entrega do produto ao cliente final. A idéia central é que as cadeias produtivas têm estruturas de comando (governance) na qual uma ou mais empresas coordenam atividades econômicas geograficamente dispersas

Comparando com o conceito de rede, a cadeia produtiva seria uma rede onde as relações não estão restritas apenas ao ambiente de uma empresa, nem de uma região, mas de um produto.

Portanto, as relações contidas em uma cadeia normalmente iniciam com a disponibilização das matérias-primas que irão formar o produto que será vendido para o consumidor final, e terminam com a sua entrega ou com o pós-venda. Em alguns casos, as operações que envolvem a cadeia podem iniciar antes mesmo do fornecimento da matéria-prima, que é o caso da cadeia produtiva da maçã, onde as operações iniciam com as mudas.

Já na análise de rede, as relações aí contidas se restringem às empresas, seus fornecedores, seus clientes e seus terceiros. Portanto as redes são elos que podem compor a cadeia produtiva. Várias redes de empresas podem fazer parte de uma cadeia produtiva, e também estas redes podem estar inseridas em clusters ou aglomerados industriais regionais, sendo que a cadeia produtiva pode se estender por vários países, ou ser apenas local.

Neste sentido, a questão da coordenação (governança) da atividade produtiva é fundamental para abordagem das cadeias produtivas. Conforme Suzigan, Garcia e Furtado (2002), a governança da atividade produtiva está relacionada às relações de poder que ocorrem na cadeia de produção e distribuição, onde há interação mais freqüente entre os agentes, promovendo maior nível de colaboração e cooperação nas relações entre as empresas. Sendo este, fundamental conforme Lundvall (1992, apud Suzigan, Garcia e Furtado, 2002), para a atividade inovativa que depende em grande parte das interações entre os agentes (aprendizado pela interação).

A concentração de empresas de um mesmo setor, em conjunto com indústrias correlatas, se caracteriza pela intensa interação, que podem ou não ser dirigidas por uma empresa líder (SUZIGAN; GARCIA; FURTADO, 2002).

Os autores passam a classificar as cadeias produtivas da seguinte forma;

- Sistema *all ring-no core*, neste caso não há hierarquia entre os agentes, desta forma o sistema carece de líderes sistemáticos;

- Sistema *core-ring with coordinating firm*, nesta estrutura há um certo grau de hierarquia, em virtude de certo nível de assimetria entre os agentes participantes da cadeia. Entretanto, o poder é limitado e não é determinante da sobrevivência dos outros agentes;
- A terceira estrutura é chamada de *core-ring with lead firm*, basicamente apresenta os mesmos elementos da estrutura anterior. Porém, a grande diferença é que a firma líder é dominante. Tendo comando sobre as estratégias da cadeia e ações dos demais participantes;
- A última estrutura apresentada pelos autores é chamada de *all core*. Neste caso praticamente não há formação de rede, pois as atividades de produção e distribuição são assumidas pela grande empresa verticalizada.

O processo de reestruturação industrial, decorrente do novo paradigma tecno-econômico, foi marcado pela desverticalização e descentralização. Neste sentido, a grande empresa internacionalizada passa a especializar-se em uma ou algumas funções estratégicas. Em alguns casos ocorre até mesma a descentralização das atividades produtivas. A existência de tais firmas líderes, se dá em virtude da posse de ativos-chaves específicos que dão a firma a condição de impor seus interesses aos outros participantes da cadeia (SUZIGAN; GARCIA; FURTADO, 2002).

Desta foram, as relações de cooperação que ocorrem entre os agentes se dão nos termos definidos pelas firmas mais importantes.

Um ponto fundamental a ser considerado é a inserção dessas estruturas localizadas, dentro de um contexto mais amplo. Neste ínterim, é interessante abordar a questão das cadeias produtivas globais.

GEREFFI (1994, apud Suzigan, Garcia e Furtado, 2002)), distingue dois tipos de cadeias globais:

1. *Cadeias dirigidas por produtores* – grandes empresas transnacionais integradas que detêm o papel central no controle do sistema de produção, incluindo suas conexões a montante e a jusante da cadeia. A indústria automobilística, de computadores, aeronáutica e de máquinas elétricas, todas intensivas em capital e tecnologia são características neste tipo de cadeia produtiva. Os ativos chaves são produtivos, sustentados por atividades fundamentais de desenvolvimento de produto e gestão de ativos comerciais.

2. *Cadeias dirigidas por compradores* – indústrias como grandes varejistas e detentores de grandes marcas que detêm o papel central nas redes de produção descentralizada em vários

países exportadores. Este padrão de industrialização liderada pelo comércio é, freqüentemente, intensivo em mão-de-obra e característico de indústrias de bens de consumo como roupas, calçados, brinquedos e componentes eletro-eletrônicos. O elo produtivo desta cadeia normalmente se situa em países em desenvolvimento. Os ativos chaves são comerciais, tais como marca ou canais de comercialização e distribuição.

Segundo , Suzigan, Garcia e Furtado (2002), em ambos os caso a questão da governança é determinada pela quantidade de ativos estratégicos chaves que a firma detém, que pelo seu caráter tácito e específico, não são reproduzidos pelos outros agentes da cadeia.

Por meio desta abordagem, pode-se observar quais as empresas que utilizam estratégias que possibilitam o comando da cadeia, observando regras de funcionamento e definindo quem se apropria do valor gerado nos diferentes estágios do processo de produção e comercialização, e como se estabelece o domínio que os coordenadores detêm sobre os outros elos. No caso das cadeias dirigidas por compradores a governança é dos operadores de marketing, ou seja, grandes varejistas e detentores das marcas que desempenham o papel principal na organização de *networks* de produção, descentralizadas numa grande variedade de países exportadores. As firmas típicas deste modelo são Nike, Reebok e Gap, que em geral não possuem nenhuma fábrica. São mercadores que projetam (*desing*) e vendem (*market*), mas não manufacturam. Já o elo produtivo, formado por empresas localizadas nos países em desenvolvimento, está submetido ao poder dos primeiros.

No que diz respeito ao processo de aprendizado, as empresas que possuem a governança da cadeia definem quem (*know-who*) e como (*know-how*) serão produzidos os produtos/serviços. Para aumentar a lucratividade, e serem mais competitivas, as empresas líderes (normalmente localizadas em países desenvolvidos) trasladam operações para as empresas fornecedoras (localizadas em países em desenvolvimento), e nesta passagem também trasladam tecnologia e conhecimento (*know-how*).

O *know-how* e o *know-who* são aspectos importantes para identificar e gerenciar outros fornecedores e trasladar para estes as atividades básicas que a empresa realizava anteriormente, e assim ser capaz de oferecer produtos finais ao mercado global com marcas próprias, ou utilizar marca já estabelecida, porém estabelecendo novas relações interempresariais visando obter mais lucros e cotas de governança.

3.5. Síntese Conclusiva

Mudanças refletem a introdução de novos procedimentos e o afastamento daqueles até então dominantes. A instauração de um novo processo tecnológico leva a mudança significativa no modo de agir das empresas, na busca de maior competitividade.

Em decorrência desta nova ordem mundial, novas formas organizacionais emergem a partir do novo paradigma tecno-econômico das tecnologias da informação e comunicação. Foram apresentados aqui três tipos de arranjos organizacionais, e discutidas algumas teorias que analisam suas formações, funções e benefícios.

Redes de empresas são arranjos que caracterizam as ligações de empresas com seus fornecedores, clientes e terceiros, relacionado aos conjuntos interorganizacionais indutores do aumento de eficiência produtiva e da capacitação tecnológica em diferentes ambientes industriais. Estes arranjos se tornaram mais comuns com a desestruturação das burocracias verticais.

Os clusters regionais são arranjos organizacionais formados por redes empresariais de um determinado setor. Este arranjo não é composto apenas de empresas, mas também de instituições que o apoiam. O cluster beneficia as empresas com a disposição de recursos e atividades que são utilizadas otimizando assim o escopo das empresas e relações inter e intra-empresariais.

As cadeias produtivas envolvem todas as operações que, normalmente, se iniciam com a disponibilização da matéria-prima até a entrega do produto ao cliente final. Várias redes de empresas podem fazer parte de uma cadeia produtiva, e também estas redes podem estar inseridas em clusters ou aglomerados industriais regionais, sendo que a cadeia produtiva pode se estender por vários países, ou ser apenas local. Neste sentido, a questão da coordenação (governança) da atividade produtiva é fundamental para abordagem das cadeias produtivas.

4. TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO NAS ECONOMIAS DESENVOLVIDAS E NO BRASIL

Neste capítulo apresentar-se-á um panorama geral da evolução do setor de Tecnologia da Informação e Comunicação nas economias desenvolvidas e no Brasil. O capítulo está dividido em duas seções além da introdução. Na primeira seção apresentará o setor de tecnologia da informação nas economias desenvolvidas (países membros da OCDE). A segunda seção falará sobre o segmento de tecnologia de informação e comunicação no Brasil, apresentará também os impactos da nova lei de informática e os desafios para o desenvolvimento do setor de tecnologia no país. Finalmente a 3ª seção apresenta-se um síntese conclusiva.

4.1. Tecnologia da Informação nas Economias Desenvolvidas²

Segundo OCDE (2006), as TIC representam uma proporção significativa e crescente de investimento. Os encargos globais das TIC alcançaram 5,6% ao ano no período de 2000-2005. Os encargos da OCDE alcançaram 4,2% e a proporção da OCDE no mercado mundial caiu de 89% em 2000 para 83% em 2006, isso ocorre em decorrência do aumento dos encargos em TIC nas economias dos países emergentes que não são membros da OCDE, com destaque para China, Rússia e a Índia.

O relatório *Perspectivas da Tecnologia de Informação* OCDE (2006) mostra que a indústria de TIC contribui em mais de 9% do valor agregado empresarial total e emprega diretamente 14,5 milhões de pessoas nos países membros da OCDE. O relatório ainda informa que as grandes empresas de TIC tiveram boa recuperação, de forma que suas receitas estão 20% acima dos valores do ano de 2000.

O relatório também mostra que P&D no setor de tecnologia da informação é o maior fator de crescimento e mudança no próprio setor. Conforme relatórios oficiais, as despesas em P&D nas TIC aumentaram o equivalente de 0,1% a 0,4% do PIB na última década, levando em consideração 19 países da OCDE. As maiores empresas de TIC se voltaram mais

² Esta seção foi construída com base no trabalho de Maria C. P. Freitas (Indicadores de Ciência, Tecnologia e Inovação) do IEDI de fevereiro 2008 e no OCDE Information Technology Outlook, 2006.

intensivamente para P&D, com despesas consideráveis em eletrônicos, componentes e nas comunicações (OCDE, 2006).

No âmbito do comércio externo para produtos de TIC, houve uma forte retomada de 2003 a 2004, tendo crescimento constante em 2005. Porém, o aumento dos preços de produtos básicos, associado a queda progressiva dos preços dos equipamentos de TIC, disfarça o desempenho relativamente sólido do comércio de produtos de TIC em 2005 e 2006, no que diz respeito ao volume. Em 2004 as exportações na zona da OCDE tiveram um pico, sendo este liderado pelos componentes eletrônicos, áudio, vídeo e outros correlatos a TIC. No que diz respeito às importações da OCDE, percebe-se também um aumento. Em relação aos fluxos de investimento externo direto (IED), houveram aumentos em 2004, recuperando os baixo níveis de 2002 e 2003, crescendo com mais intensidade em 2005. O maior componente dos IED foram as fusões (OCDE, 2006).

Conforme Freitas (2008, p. 1-2), o relatório Science, Technology and Industry Scoreboard (STI), divulgado no final de 2007 pela OCDE, apresenta dados recentes sobre os investimentos em ciência, pesquisa e desenvolvimento (P&D), inovação tecnológica e seus impactos na atividade econômica dos países membros e em países em desenvolvimento.

Em geral, essa edição do STI apresenta estatística e informações para o período 1995-2005 (média anual). Os principais resultados observados foram:

- Os investimentos na geração de novo conhecimento (incluindo P&D, softwares e educação superior) representavam 4,9% do PIB em 2004 no conjunto da OCDE.
- [...] os investimentos em conhecimento, em particular P&D, vêm crescendo em linha com a expansão da economia, 2,25% a.a. em média desde 2001.
- Na área da OCDE, os gastos domésticos com P&D em 2005 alcançaram US\$ 681,4 bilhões.
- Estados Unidos, Japão e China são os países que mais investiram em P&D em 2005. A China registrou taxa de crescimento dos gastos domésticos em P&D superior a 18% no período 2000-2005.
- As políticas públicas de estímulo à inovação estão sendo progressivamente reorientadas de aquisição e subsídio para a concessão de incentivos fiscais a gastos em P&D e fortalecimento dos vínculos entre comunidade científica e indústria.
- Em 2006, vinte países-membros da OCDE concederam incentivos fiscais para P&D (contra 18 em 2004 e apenas 12 em 1995). A renúncia fiscal para P&D em 2005 foi de US\$ 5 bilhões nos EUA, US\$ 1 bilhão na França e Reino Unido e entre US\$ 300 milhões e US\$ 400 milhões na Austrália, Bélgica, Holanda, Espanha e México.
- Contudo, o subsídio direto às atividades de P&D permanece alto em países como os EUA (US\$ 21,7 bilhões, em 2005) e França (US\$ 2,3 bilhões, mesmo ano).
- Países não-membros como Brasil, Rússia, Índia, China e África do Sul têm avançado em várias áreas da economia do conhecimento. Sobretudo, China e Índia têm ampliado o gasto com P&D, patenteamento e indústria de alta tecnologia.

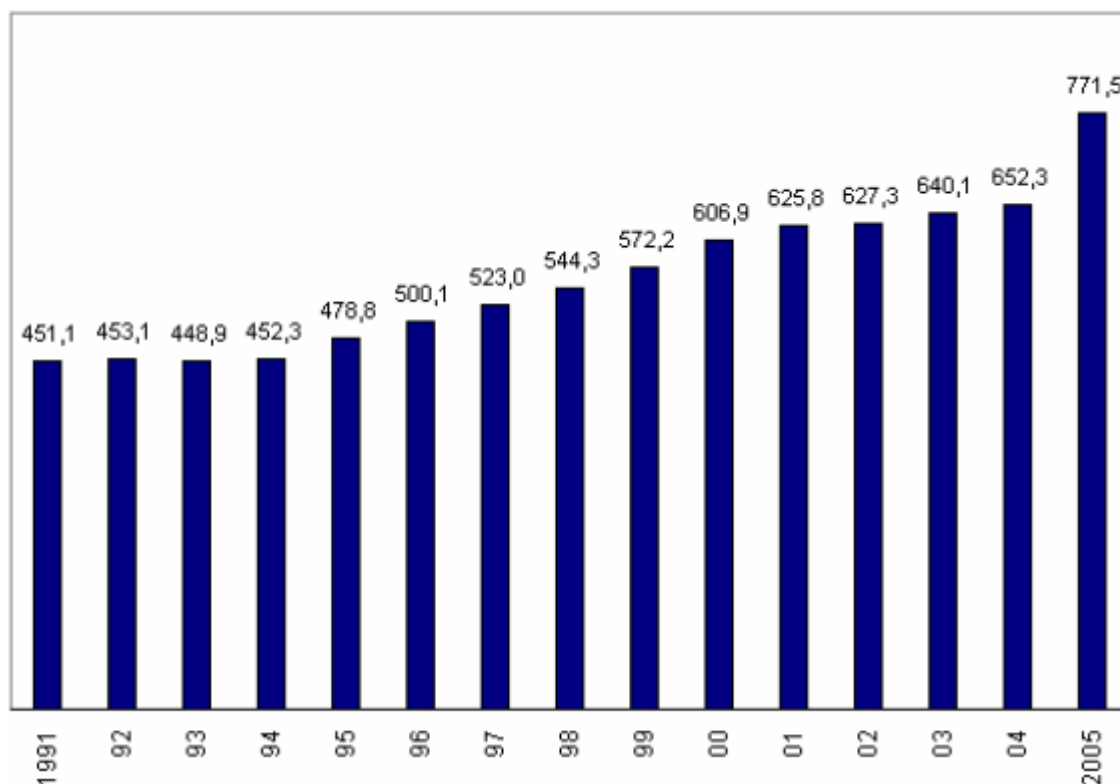
- A China ocupa o sexto lugar mundial em termos de publicações científicas. *Pari passu*, elevou sua participação nas patentes triádicas, de quase zero em 1995 para 0,8% em 2005. Comparando, Brasil e Índia respondem cada por 0,1%.
- Os recursos humanos empregados em C&T continuam crescendo em maior intensidade que o emprego total em todos os países da OCDE, em particular nos serviços. No período 1996-2006, as ocupações em C&T cresceram anualmente 2,5% nos EUA, 3,3% na UE, 4,1% na Coreia e 4,5% na Austrália. Os países nórdicos detêm as mais altas taxas de participação de trabalhadores altamente qualificados ocupados em C&T no total da força de trabalho (mais de 35%).
- No campo das novas tecnologias, há nítida diferença na especialização dos países. Enquanto Estados Unidos e Japão lideram em biotecnologia e nanotecnologia, a União Europeia é líder mundial nas tecnologias relacionadas ao meio-ambiente (tratamento de resíduo sólido, energia renovável) com destaque para Alemanha.
- Quanto ao balanço de pagamento de tecnologia, sob a forma de licenças, patentes compra e pagamentos de royalties e assistência técnica, a área da OCDE se mantém como exportadora líquida de tecnologia frente ao resto do mundo.
- O crescimento da produtividade na área da OCDE tem se tornado crescentemente dependente da tecnologia de informação e do setor de serviços. Ao mesmo tempo, a participação das indústrias de alta e média-alta tecnologia no total da indústria de transformação declinou na última década, sobretudo, em resultado da globalização e conseqüente reconfiguração da estrutura industrial e do comércio.
- Os bens das indústrias de alta e média-alta tecnologia respondem por mais de 65% do total exportado de manufaturados e produtos primários na OCDE. Para Irlanda, Japão, Suíça, Hungria, Alemanha, Coreia e EUA, o percentual ultrapassa 70%. Dentre os BRICs, China e Brasil se destacam: 55% e 32% do total das exportações de manufaturados e bens primários, respectivamente. A parcela de exportação de alta tecnologia da China (35%) é bem superior à média da OCDE (23%) (FREITAS, 2008, p. 1-2).

Pode-se notar pelos dados apresentados, que as economias mundiais têm ceifado ótimos resultados, em decorrência da adoção de políticas convergentes com os conceitos e padrões estabelecidos pelo novo paradigma tecno-econômico das tecnologias da informação e comunicação, sendo este caracterizado por os setores alavancadores de crescimento tais com: informática, telecomunicações, equipamentos eletrônicos, robótica e serviços de informação e conhecimento. Tal reestruturação das economias nacionais tem sido aplicada a todos os aspectos de produção.

Conseqüentemente, a informação transformou-se num bem de capital. Ela está se tornando semelhante em termos de valor à mão-de-obra, às matérias-primas, e aos recursos financeiros. Ademais, o setor de tecnologia de informação está passando por um período de crescimento explosivo. Neste sentido, investir em conhecimento esta relacionado ao dispêndio com pesquisa e desenvolvimento (P&D), com softwares e educação superior (pública e privada), sendo este fundamental para o progresso tecnológico e inovação (OCDE, 2007, apud FREITAS, 2008).

Conforme gráfico 1, este investimento continua a crescer na maioria de seus países. Em 2005, os gastos com P&D na Área da OCDE atingiram US\$ 771,5 bilhões em paridade de compra ou 2,3% do PIB. Tais gastos nos países-membros vêm continuamente crescendo na década atual, mas em ritmo menos intenso que na segunda metade dos anos 1990.

GRÁFICO 1 – Evolução dos gastos brutos domésticos em P&D – OCDE – US\$ Bilhões



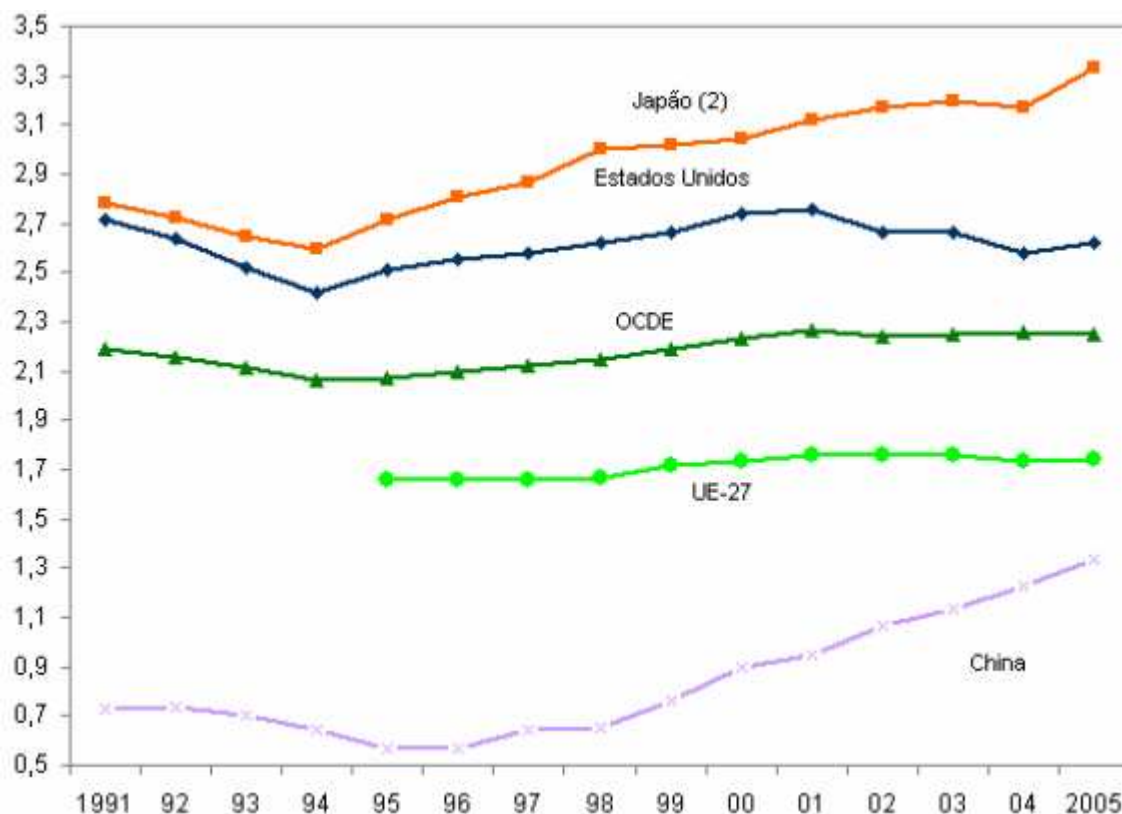
Fonte: OCDE, MSTI database, maio de 2007. OCDE (2007, apud Freitas, 2008).

O conhecimento é base para inovação, sendo esta uma das forças motrizes para o desenvolvimento econômico de uma nação. O aprendizado possibilita que a empresa desenvolva aptidões tanto em nível do indivíduo quanto em nível da organização. O aparecimento de inovações permite ao sistema diversificar e aumentar a promoção de mudanças de caráter qualitativo.

Pela análise do gráfico 1, percebe-se que a maioria dos países da zona da OCDE, investem em P&D. Isso denota uma convergência com os conceitos de economia do conhecimento. Isso fica mais evidente por meio da análise do gráfico 2, que mostra a intensidade do P&D.

A intensidade do P&D é a medida que expressa os gastos em pesquisa e desenvolvimento em proporção do PIB.

GRÁFICO 2 – Intensidade do P&D – % do PIB – 1991-2005



Fonte: OCDE, MSTI database, maio de 2007. OCDE (2007, apud Freitas, 2008).

No gráfico 2, percebe-se que países como o Japão e Estados Unidos, embora sejam membros da OCDE, possuem um nível de intensidade de P&D, superior a média dos países da própria OCDE. O mesmo não acontece com a média dos países da União Européia, porém o nível de intensidade de P&D ainda é considerável. Alguns países não-membros da OCDE estão se tornando importantes investidores em P&D, com destaque para a China.

Isso é reflexo das políticas industriais em vigor nos países da OCDE, na maioria dos casos, as políticas são orientadas ao encorajamento de empresas industriais a se adaptarem às novas tecnologias, por meio da promoção de atividades de P&D.

TABELA 2 – Intensidade do P&D – % do PIB – 2005

	Intensidade do P&D (%)	Participação (%) nos Gastos Totais de P&D da OCDE, 2005 ou último ano disponível
México	0,5	0,2
Grécia	0,5	0,7
Eslováquia	0,5	0,1
Polónia	0,6	0,4
Turquia (2004)	0,7	0,5
Portugal	0,8	0,2
África do Sul (2004)	0,9	0,6
Hungria	0,9	0,2
Federação Russa	1,1	2,2
Itália (2004)	1,1	2,6
Espanha	1,1	1,6
Nova Zelândia (2003)	1,2	0,2
Irlanda	1,3	0,3
China	1,3	15,4
República Checa	1,4	0,4
Noruega	1,5	0,4
Luxemburgo	1,6	0,1
UE27	1,7	29,6
Austrália (2004)	1,8	1,6
Holanda (2004)	1,8	1,3
Reino Unido	1,8	4,4
Bélgica	1,8	0,8
Canadá	2,0	2,9
França	2,1	5,3
OCDE	2,3	100,0
Áustria	2,4	0,9
Dinamarca	2,5	0,6
Alemanha	2,5	7,8
Estados Unidos	2,6	42,2
Islândia	2,8	0,0
Suíça (2004)	2,9	1,0
Coreia	3,0	4,2
Japão	3,3	16,9
Finlândia	3,5	0,8
Suécia	3,9	1,5

Fonte: OCDE, MSTI database, maio de 2007. OCDE (2007, apud Freitas, 2008).

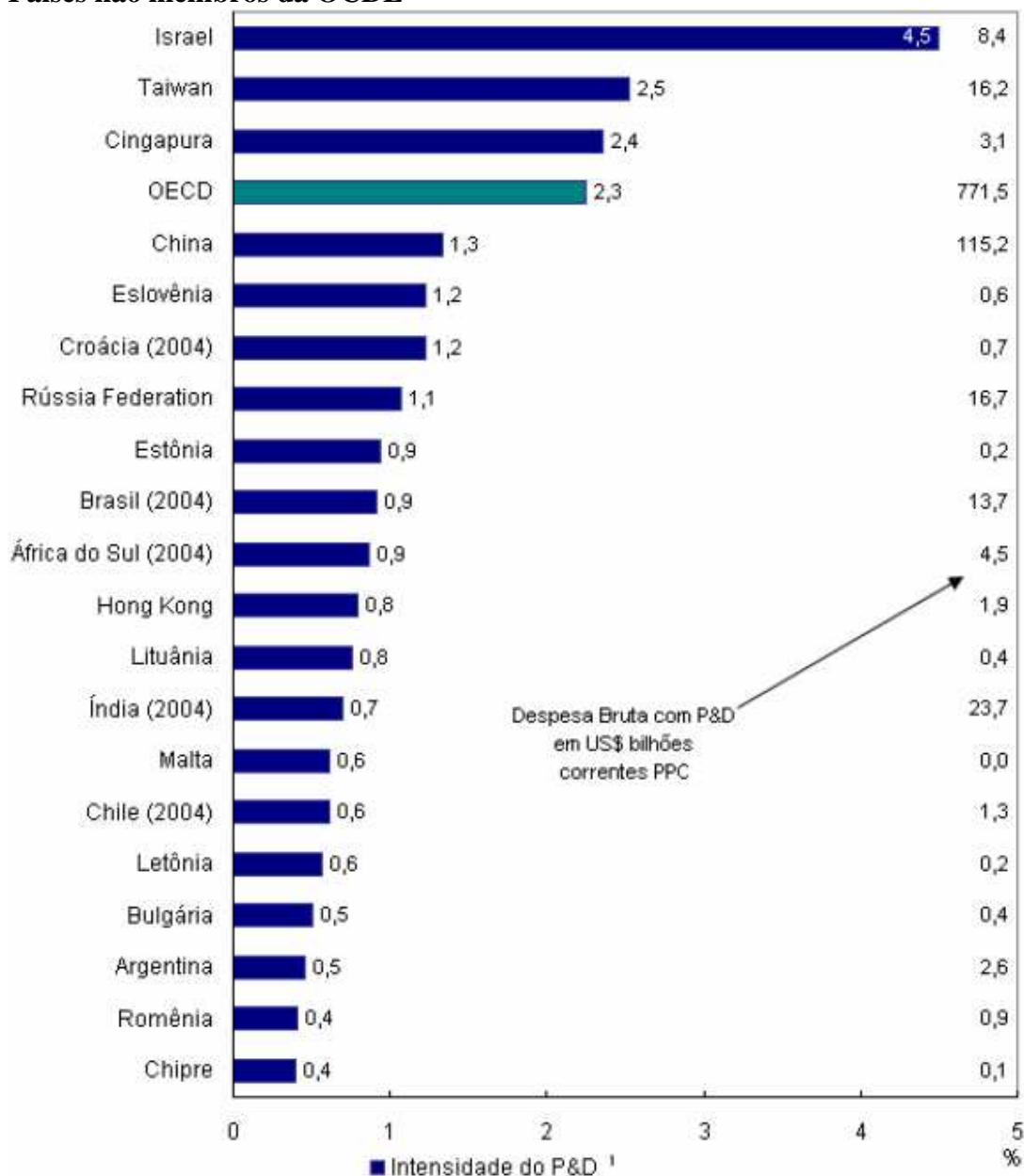
Na tabela 2, apresenta-se uma extratificação do nível de intensidade de P&D, nota-se que há desigualdades entre as principais economias avançadas.

Um ponto que merece destaque, é que as capacitações adquiridas por meio da pesquisa acadêmica são extremamente valiosas, pois não ficam confinadas apenas nos departamentos de P&D das empresas. As firmas acumulam e absorvem conhecimento por meio de contatos e

participações em redes nacionais e internacionais. Tal intercâmbio é reflexo do novo paradigma da tecnologia da informação e comunicação.

Segundo Freitas (2008) os países em desenvolvimento que não integram a OCDE têm ampliado sua participação nas atividades mundiais de P&D nos últimos anos. A China respondeu por parcela substancial deste aumento, na medida em que responde por 55% da participação dos países não-membros incluídos na amostra. Desde 2003, a China se mantém no terceiro lugar mundial no ranking de gastos em P&D, atrás apenas dos EUA e do Japão e na frente dos países-membro da União Européia tomados individualmente.

GRÁFICO 3 – Intensidade do P&D – % do PIB e Valor do P&D – 2005
Países não membros da OCDE

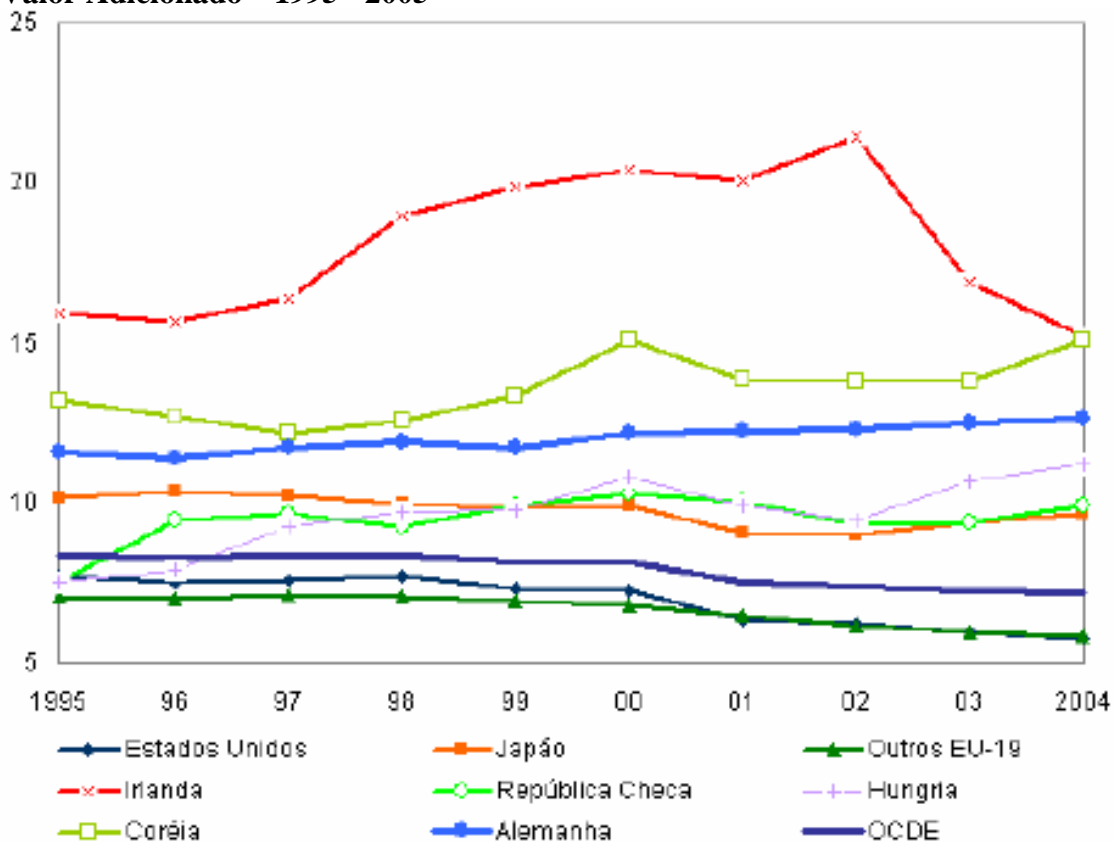


Fonte: OCDE, MSTI database, maio de 2007. OCDE (2007, apud Freitas, 2008).

No que se refere à intensidade do P&D (gastos domésticos brutos em P&D em relação ao PIB), Israel se destaca pela taxa mais alta do mundo: gastos com atividades civis de P&D equivalente a 4,5% do PIB. Ou seja, intensidade do P&D duas vezes a média da OCDE. Além de Israel, acima da média da OCDE em 2005, havia apenas Taiwan e Cingapura (FREITAS, 2008)

O relatório da OCDE avaliado por Freitas (2008), mostra que a maioria das indústrias geram e/ou utilizam novas tecnologias e conhecimento em alguma medida, porém algumas são mais intensivas em tecnologia e conhecimento que outras. Por exemplo, a participação das indústrias de alta (aeroespacial, computador, farmacêutica e de equipamento eletrônico) e média-alta tecnologia (veículos, química, máquinas e equipamentos) no valor adicionado total da OCDE tem declinado ao longo da presente década, chegando a 7% em 2004. Por outro lado, vê-se um crescimento contínuo dos serviços intensivos em conhecimento no valor adicionado total da OCDE.

GRÁFICO 4 – Participação (%) das Indústrias de Alta e Média-Alta Tecnologia no Valor Adicionado – 1995 - 2005

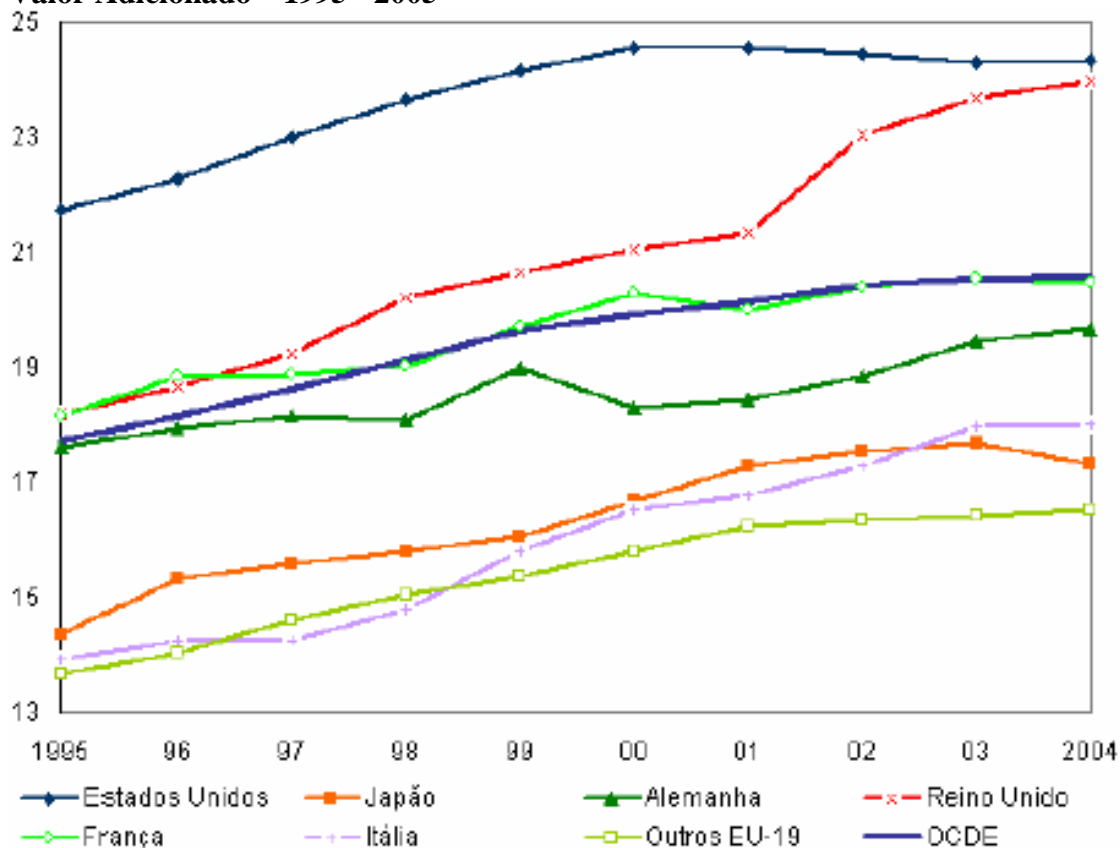


Fonte: OCDE (2007, apud Freitas, 2008).

Percebe-se pela análise dos gráficos 4 e 5, o impacto do conhecimento e da inovação nas atividades produtivas dos países da zona da OCDE.

Embora o setor de serviços intensivos em conhecimento tenha aumentado sua participação no valor adicionado, em alguns países específicos, as indústrias de alta e média-alta tecnologia ainda pode ser considerada a força motriz do crescimento econômico. Estes são os casos da Irlanda, Alemanha, Japão e Coreia.

GRÁFICO 5 – Participação (%) dos Serviços Intensivos em Conhecimento no Valor Adicionado – 1995 - 2005

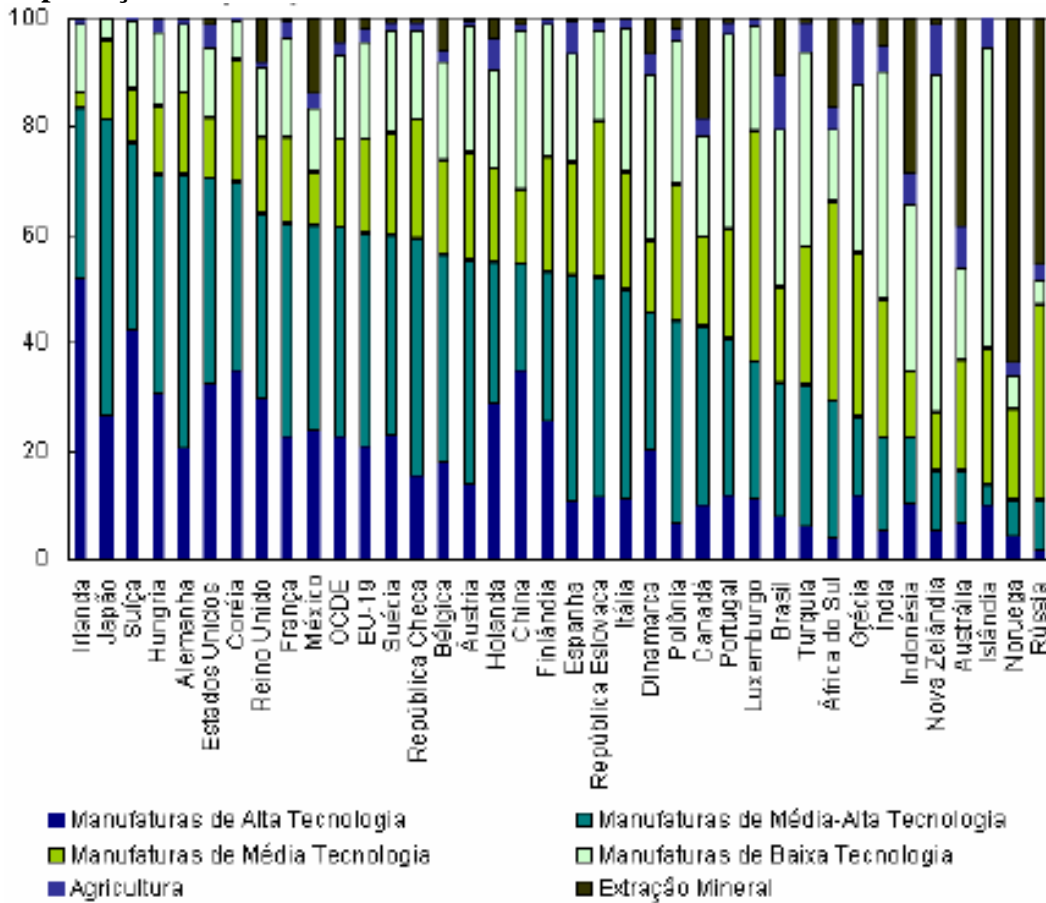


Fonte: OCDE (2007, apud Freitas, 2008).

No âmbito do comércio exterior, as indústrias de alta e média-alta tecnologia representam mais de 65% do total das exportações de manufaturados da OCDE em 2005.

O peso dos produtos intensivos em tecnologia na pauta de exportação dos países da OCDE varia consideravelmente. Nota-se que alguns setores de Alta e Média-Alta tecnologia possuem uma taxa de crescimento acima do total da indústria de transformação.

GRÁFICO 6 – Participação (%) da Indústria por Intensidade Tecnológica no Total das Exportações de Manufaturados e Produtos Primários - 2005

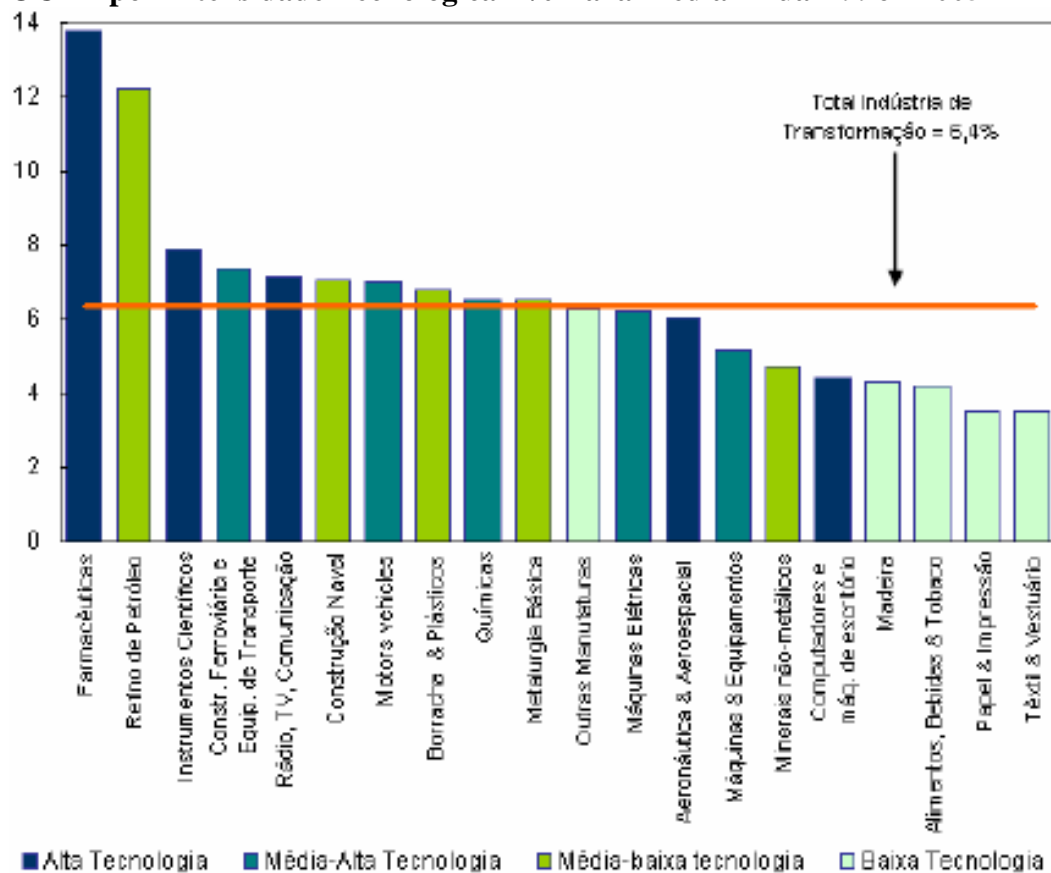


Fonte: OCDE (2007, apud Freitas, 2008).

Percebe-se que os países avançados, vêm seguindo políticas que são pautadas no desenvolvimento econômico, nota-se um forte incentivo ao desenvolvimento tecnológico e a expansão de setores estratégicos. Conforme Erber e Cassiolato (1997), trata-se de uma política regida pela agenda neo-desenvolvimentista onde as teses neo-schumpeterianas sobre a importância da inovação e progresso técnico é uma das características marcantes; do caráter coletivo das ações econômicas, expresso, por exemplo, nas relações estabelecidas dentro de cadeias produtivas e em redes, formais e informais de empresas.

Neste ínterim, pode-se afirmar que as novas forças produtivas são os setores vinculados ao novo paradigma tecno-econômico das tecnologias da informação e comunicação (eletrônico, biotecnologia, novos materiais, telecomunicações).

GRÁFICO 7 – Crescimento do Comércio Internacional de Produtos Manufaturados da OCDE por Intensidade Tecnológica - % Taxa Média Anual 1996 - 2005



Fonte: OCDE (2007, apud Freitas, 2008).

Por fim, conforme Freitas (2008) o balanço de pagamento de tecnologia, definido pela OCDE como as transferências internacionais de tecnologia sob a forma de licenças, know-how, patentes e assistência técnica, para a maioria dos países membros da OCDE, os fluxos de pagamento e receita de tecnologia vêm crescendo de forma acentuada desde os anos 1990. Em seu conjunto a OCDE manteve em 2005 a sua posição de exportadora líquida de tecnologia.

4.2. Tecnologia da Informação no Brasil³

Ao longo dos anos a política de informática sofreu alterações no Brasil, se na década de 80 tinha-se uma política voltada a reserva de mercado com proteção as indústrias nacionais. Esta tinha como intuito principal desenvolver e fortalecer o capital nacional. Na década de 90, seguindo uma tendência mundial de abertura comercial, o mesmo ocorre no Brasil. O setor de informática também é afetado, mas o governo ao longo da década lança programas com o intuito de dar competitividade e inserir os produtores no mercado mundial (SILVA, 2007).

Siqueira (2007) passa a comentar que a origem do crescimento do setor de TIC, está baseada em quatro iniciativas tomadas a partir do final dos anos 80.

[...]a abertura comercial, que proporcionou a redução das alíquotas de importação de uma média de 45% para 13%; 2) a privatização das empresas estatais, com destaque para as transformações experimentadas pelo setor de telecomunicações; 3) o sucesso do Plano Real para acabar com o processo hiperinflacionário; e 4) a nova Lei de Informática, decretada em 2001, que permitiu a redução do imposto sobre produtos industrializados (IPI) para as empresas que realizassem investimentos no setor (SIQUEIRA, 2007, p. 216).

As iniciativas apontadas acima favoreceram a competição e foram fundamentais para aumentar os investimentos no setor de TIC. Comentando um pouco sobre as iniciativas apresentadas, o autor menciona que as duas primeiras iniciativas contribuíram para melhoria do ambiente macroeconômico pois proporcionaram benefícios de uma forma mais general para vários setores de atividade. Por outro lado, a privatização das operadoras de telecomunicações e a Lei 10.176, de 11 de janeiro de 2001, conhecida como a nova Lei de Informática, impactaram mais diretamente o setor de TIC (SIQUEIRA, 2007).

Conforme o autor, entre 1990 e 2006, o valor acumulado dos déficits da balança comercial do complexo eletrônico no Brasil atingiu US\$ 40,28 bilhões (R\$ 86,20 bilhões ao câmbio de R\$ 2,14/1 US\$). De acordo com a tabela a seguir, de 2004 a 2006, o déficit acumulado alcançou US\$ 19 bilhões (R\$ 40,66 bilhões ao câmbio de R\$ 2,14/1 US\$), ou seja, 48% do déficit acumulado dos últimos 17 anos. Isso se deu em decorrência do aumento da importações, pois houve ampliação da demanda por bens de TIC, provocando um crescentes déficits na balança comercial setorial (SIQUEIRA, 2007).

³ Esta seção foi construída com base no trabalho de Tagore Villarim Siqueira – O Setor de Tecnologia da Informação e Comunicação no Brasil recente, 2007 e no Plano de Ação 2007-2010 – C&T,I do MCT.

TABELA 3 – Balança Comercial do Complexo Eletrônico (US\$ milhões) – Brasil 2000-2006

ITENS	2000	2002	2004	2005	2006*
Importações	9.278	5.714	8.312	10.483	11.047
Informática	1.853	1.307	1.486	1.919	2.074
Eletrônica de Consumo	412	424	498	716	764
Telecomunicações	3.435	1.511	2.307	2.942	3.174
Componentes	3.578	2.472	4.021	4.906	5.035
Exportações	2.492	2.403	2.428	4.118	3.832
Informática	375	164	328	398	343
Eletrônica de Consumo	434	280	258	195	158
Telecomunicações	1.311	1.547	1.452	3.165	3.032
Componentes	372	412	390	360	299
Déficits	-6.786	-3.311	-5.884	-6.365	-7.215
Informática	-1.478	-1.143	-1.158	-1.521	-1.731
Eletrônica de Consumo	22	-145	-241	-521	-606
Telecomunicações	-2.124	37	-855	223	-142
Componentes	-3.206	-2.060	-3.631	-4.546	-4.736

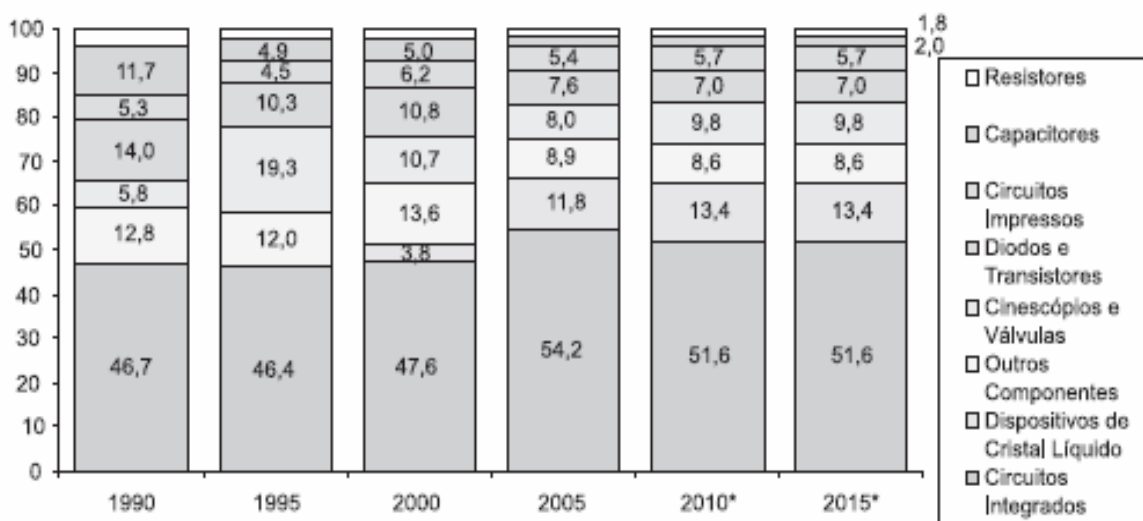
Fonte: Secex (agregação AOI/DEIEL/BNDES). Extraído de Siqueira (2007).

* Estimativa.

Siqueira (2007), ainda argumenta que tal situação se mostra como uma grande oportunidade para o Brasil, nosso mercado atual é grande e está sendo suprido por importações. Portanto, nota-se um grande potencial a ser explorado nesses setores de atividade, com destaque para o segmento de componentes, que apresentou um déficit total de US\$ 4,5 bilhões em 2005, composto da seguinte forma: circuitos integrados, dispositivos de cristal líquido, outros componentes, cinescópios e válvulas, diodos e transistores – semicondutores discretos, circuitos impressos, capacitores e resistores, conforme o gráfico 8.

O que nos chama atenção é que desde 2002 o déficit na balança comercial do complexo eletrônico no Brasil tem aumentado progressivamente, questão que se coloca aqui, não é o fato de ter um déficit, mas sim de estar ocorrendo um aumento a cada ano. Os dados são indicadores que mostram um cenário preocupante, que demanda atenção especial, denota a falta de uma política de fomento à inovação. Conforme já comentado o conhecimento é base para a inovação, desta forma fica evidente que falta uma política de incentivo a P&D. O país precisa criar mecanismos de fomento a P&D dentro da ambiente industrial.

GRÁFICO 8 – Evolução do Déficit da Balança Comercial do segmento de componentes do Complexo Eletrônico (%) – Brasil – 1990-2015



Fonte: Siqueira (2007). * Estimativa.

4.2.1. Principais Impactos da Nova Lei de Informática

A Lei 10.176, de 11 de janeiro de 2001, conhecida como a nova Lei de Informática, impactou mais diretamente no setor de TIC, é resultado de uma redefinição dos rumos da política industrial para o complexo eletrônico. A nova lei passou a contemplar segmentos de alta tecnologia que produzem bens e serviços, dando as condições necessárias para alavancar em um setor de atividade importante para o aumento da produtividade e da qualidade em toda a economia nacional (SIQUEIRA, 2007).

A lei contribuiu para elevação da competitividade da produção nacional, à medida que viabilizou a ampliação do acesso à tecnologia da informação e comunicação, melhorou a qualidade dos produtos e reduziu custos de bens e serviços. Graças a isso, houve aumento dos investimentos no setor, aumento dos cursos de graduação e pós-graduação e de recursos para pesquisa e desenvolvimento tecnológico. Além disso, a nova lei melhorou as condições para atrair novos players ao país e elevou os investimentos em pesquisa e desenvolvimento, por meio da implantação de centros tecnológicos de grandes players mundiais, como Motorola, IBM, Microsoft, Nokia, HSBC e Ford, nas cidades de São Paulo, Campinas, Rio de Janeiro, Petrópolis, Curitiba, Recife, Salvador e Manaus (SIQUEIRA, 2007, p. 219)

Em decorrência da Nova Lei, houve uma significativa melhora no desempenho dos participantes do complexo eletrônico dos últimos anos, isso é um reflexo das mudanças institucionais dos anos 1990 que beneficiaram o setor de TIC, conforme tabela 4.

TABELA 4 – Faturamento dos Setores do Complexo Eletrônico (R\$ Bilhões) – Brasil 1998-2005

SETOR	VARIÁVEL	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005
Informática	Faturamento	9,7	10,7	12,8	14,7	13,4	16,7	20,6	24,4
	Variação (%)		10,3	19,6	14,8	-8,8	24,6	23,4	18,5
Bens de Consumo	Faturamento	8,5	8,5	9,5	9,9	11,3	12,4	15,3	16,2
	Variação (%)		0,0	11,8	4,2	14,1	9,7	23,4	5,9
Telecomunicações	Faturamento	5,5	7,3	9,9	11,4	7,4	8,8	13	16,5
	Variação (%)		32,7	35,6	15,2	-	18,9	47,7	26,9

Fonte: ABINEE (Associação Brasileira da Indústria Eletro-Eletrônica). Extraído de Siqueira (2007).

Entre 1998 e 2005, por exemplo, o faturamento das empresas de bens de informática cresceu 152%, passando de R\$ 9,7 bilhões para R\$ 24,4 bilhões; no segmento de bens de consumo, o incremento foi de 91%, passando de R\$ 8,5 bilhões para R\$ 16,2 bilhões; e, no setor de telecomunicações, o aumento foi ainda maior, de 200%, passando de R\$ 5,5 bilhões para R\$ 16,5 bilhões. As taxas de crescimento médio ao ano do faturamento desses setores atingiram, respectivamente, 14,62%, 9,87% e 20,28%.

Pode-se dizer que as mudanças institucionais contribuíram para o crescimento dos setores relacionados, com destaque para o setor de telecomunicações, que por sua vez contribuiu positivamente para o maior dinamismo da economia brasileira em geral, conforme tabela a seguir (SIQUEIRA, 2007).

A série de produção física industrial do IBGE para o segmento de máquinas para escritório e equipamentos de informática também mostra forte aceleração do crescimento da produção no período posterior à lei conforme tabela 5.

**TABELA 5 – Produção Física Industrial. Taxa de Crescimento médio mensal (%)
Brasil – 1994-2006**

RAMO E GÊNERO	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	Média	
														1997- 2000	2002- 2005
Indústria Geral	1,34	-0,73	0,47	-0,28	-0,17	0,66	0,77	-0,55	0,47	0,29	0,58	0,26	0,24	0,24	0,40
Indústria Extrativa	0,39	2,53	1,57	0,69	1,26	0,28	1,54	0,08	0,45	1,04	0,69	0,85	0,74	0,94	0,76
Indústria de Transformação	1,43	-0,81	0,37	-0,37	-0,35	0,66	0,69	-0,61	0,47	0,28	0,56	0,25	0,18	0,16	0,39
Máquinas e Equipamentos	2,91	-2,90	1,03	-0,42	-0,52	1,21	1,53	-0,79	1,28	0,64	0,51	0,14	0,54	0,45	0,65
Máquinas para Escritório e Equipamento de Informática	2,91	-2,90	1,03	-0,42	-0,52	1,21	1,53	-0,79	0,38	3,68	2,56	2,98	3,78	0,45	2,40

Fonte: IBGE – Pesquisa Industrial Mensal. Extraído de Siqueira (2007).

As taxas de crescimento médio ao mês nesse segmento saltaram de 0,45% entre 1997 e 2000 para 2,40% entre 2002 e 2005, enquanto na indústria de transformação como um todo o incremento médio mensal subiu de apenas 0,24% para 0,40% nos mesmos períodos.

Por fim, ao examinar os principais efeitos da Lei de Informática, percebe-se a importância da nova lei na atração de empreendimentos de grandes empresas internacionais do setor, e no apoio de algumas iniciativas locais de estabelecimento de unidades de produção e de desenvolvimento tecnológico de empresas brasileiras (GARCIA; ROSELINO, 2004).

Adicionalmente, pode-se argumentar que os esforços tecnológicos direcionados ao Brasil nos últimos anos, com a constituição de laboratórios de pesquisa de empresas transnacionais, não podem ser creditados como sendo resultados exclusivos da Lei de Informática, já que foram beneficiados também pela existência de uma tendência mundial de descentralização das atividades de P&D nas grandes empresas globais. Considera-se, então, que instrumentos de política industrial, como a Lei de Informática, são de fundamental importância para a promoção do desenvolvimento industrial e tecnológico em países de economia periférica como o Brasil. No entanto, estas políticas precisam ser direcionadas no sentido de se estabelecer um vínculo mais forte entre as atividades de P&D e a internalização de etapas produtivas associadas ao esforço inovativo (GARCIA; ROSELINO, 2004, p. 184).

Conforme Roselino (2006, apud Silva, 2007) a partir da nova lei de informática, passamos a competir com as outras economias periféricas, pois as empresas estabelecidas no Brasil criam competências, permitindo que grandes empresas transnacionais optem por desenvolver sistemas dentro do Brasil.

Entretanto, a vinda de empresas multinacionais não envolveu um setor importante e intensivo em conhecimento e inovação que é o setor de software. As atividades relacionadas à engenharia de software e design de alto nível permaneceram concentradas na matriz da corporação multinacional. Com isso, restou para o Brasil a função de realizar atividades

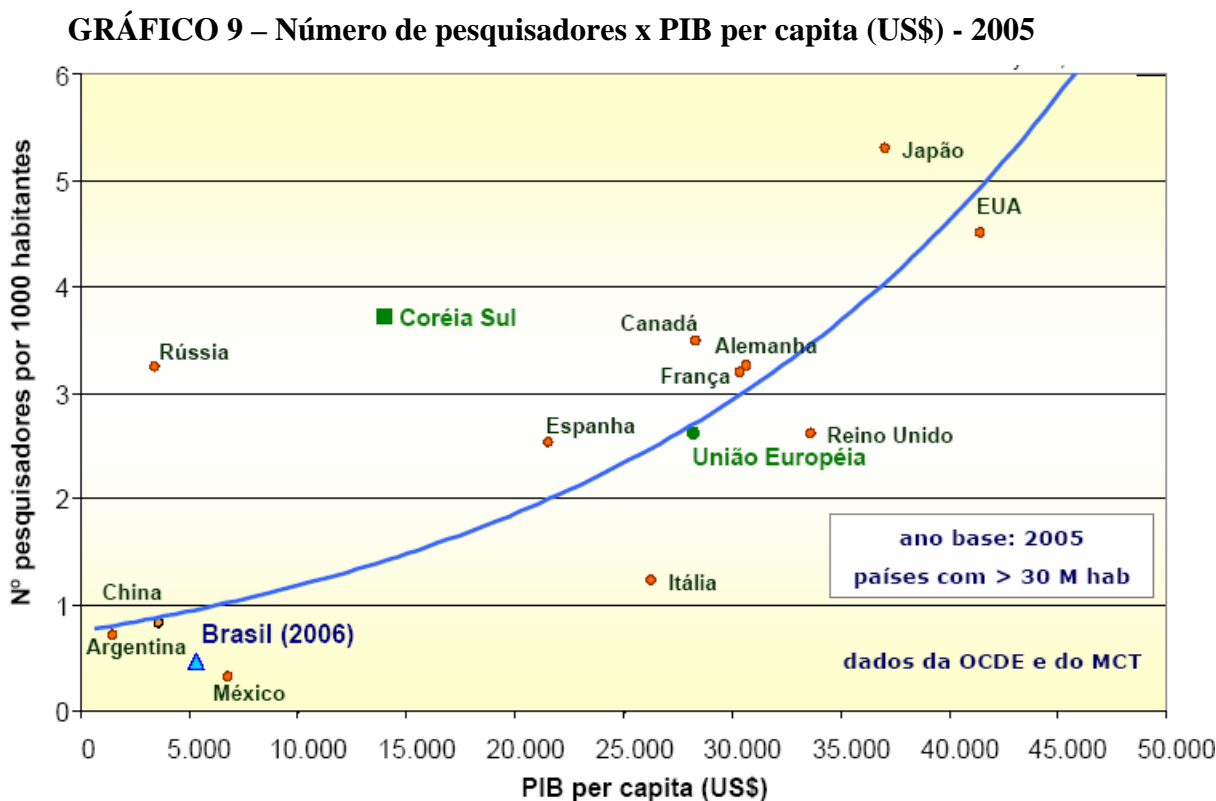
inferiores, demonstrando a fraca autonomia dos laboratórios locais, fato este que justifica a baixa proximidade das atividades de P&D com os atores e as instituições locais.

Desta forma, percebe-se que ainda falta ao Brasil uma política de incentivo a P&D, que permita uma maior interação tecnológica entre as empresas multinacionais com as nacionais, universidades, centros de pesquisa.

Neste íterim se faz necessário verificar quais são os desafios para o desenvolvimento do setor de Tecnologia da Informação e Comunicação no Brasil.

4.2.2. Desafios para o desenvolvimento do setor de TICs no Brasil

Segundo o *Plano de ação 2007-2010 para Ciência, Tecnologia e Inovação para o Desenvolvimento Nacional*, do Ministério da Ciência e Tecnologia, existe uma forte correlação entre o grau de desenvolvimento de um país e seu esforço em C,T&I, conforme mostra o gráfico abaixo.



Fonte: OCDE e MCT. Extraído da Apresentação do Plano de Ação 2007-2010 - MCT (2007).

No gráfico 9 tem-se uma relação entre o número de pesquisadores e a renda per capita (US\$) de uma país. A dispersão dos pontos em relação a curva de tendência mostra que nos países membros da OCDE, considerados economias desenvolvidas (Japão, EUA, Alemanha, Canadá, França, entre outros), onde a renda per capita é maior, tem-se um número maior de pesquisadores. Isso remonta ao fato de que o grau de desenvolvimento de um país está associado à dimensão da comunidade de pesquisa.

O Plano ainda apresenta como premissa, que países com economias desenvolvidas têm forte atividade em P&D nas empresas, financiadas por elas próprias ou pelo governo, conforme tabela seguinte.

TABELA 6 – Atividade em P&D, percentual em relação ao PIB

País	Indústria	Governo	Total (% do PIB)
Japão	2,6	0,6	3,0
Coréia	2,1	0,7	2,8
EUA	1,7	0,8	2,5
Alemanha	1,7	0,7	2,4
França	1,1	0,8	1,9
Canadá	1,0	0,6	1,6
Austrália	0,9	0,7	1,6
Reino Unido	0,8	0,6	1,4
Espanha	0,6	0,4	1,0
Itália	0,4	0,5	0,9
México	0,2	0,2	0,4
União Européia	1,0	0,6	1,6
Total OCDE	1,4	0,7	2,1
Brasil (2005)	0,4	0,5	0,9

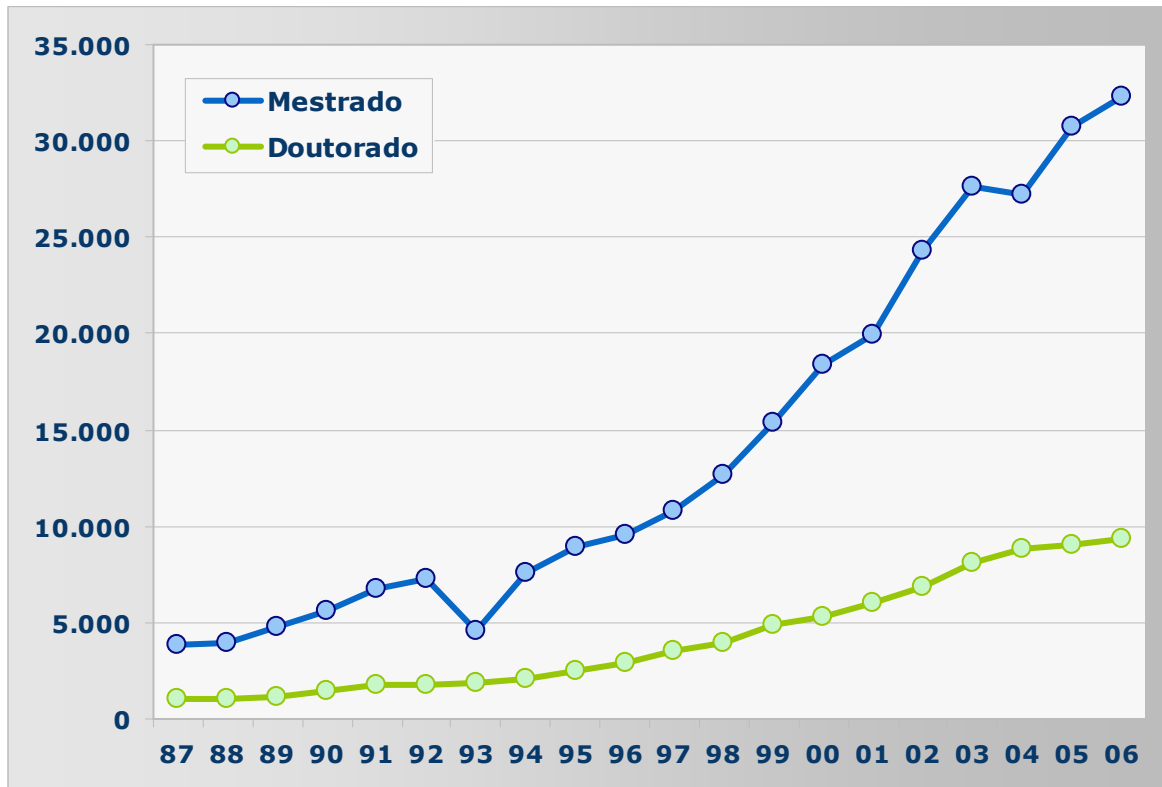
Fonte: OCDE e MCT. Extraído de da Apresentação do Plano de Ação 2007-2010 - MCT (2007).

Alguns países mudaram drasticamente seu padrão de desenvolvimento econômico por meio de políticas industriais articuladas com políticas de C,T&I. Na tabela 6, nota-se que nos países em que há uma política estratégica voltada à C,T&I, as empresa sentem-se induzidas a investir em P&D, em busca de maior competitividade.

Uma das premissas abordadas pelo Plano menciona que o Brasil possui uma “massa crítica” para uma gradual aproximação aos níveis tecnológicos das economias desenvolvidas. O Brasil é um país “intermediário” no mundo, em termos de capacidade produtiva e

acadêmica, e tem condições de seguir o exemplo desses países para atingir um patamar que se aproxime ao dos países desenvolvidos. O gráfico 10 mostra a quantidade de mestre e doutores que são titulados anualmente. Desta forma, podemos perceber que o Brasil tem um forte potencial na geração de conhecimento.

GRÁFICO 10 – Quantidade de Mestre e Doutores titulados anualmente - Brasil

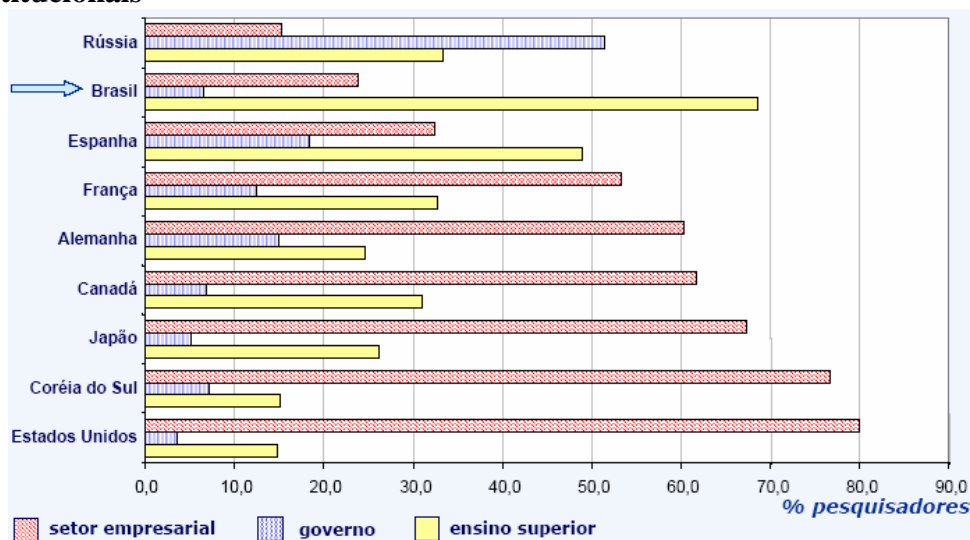


Fonte: Capes/MES. Extraído da Apresentação do Plano de Ação 2007-2010 - MCT (2007).

Embora haja potencial o país conta com poucos cientistas e técnicos dedicados em atividade de P&D, faltam mecanismos institucionais que promovam e estimulem a interação entre as instituições de ensino e o setor produtivo.

O Gráfico 11, mostra o percentual de pesquisadores, em equivalência de tempo, por setores institucionais. Nota-se que nossos cientistas ainda estão principalmente nas universidades. Por isso, o Brasil precisa investir em C,T&I, para ampliar sua comunidade de pesquisa e introduzir a inovação tecnológica no processo produtivo das empresas.

GRÁFICO 11 – Distribuição % de pesquisadores, em equivalência de tempo, por setores institucionais



Fonte: OCDE. Extraído da Apresentação do Plano de Ação 2007-2010 - MCT (2007).

Em decorrência disso, o Brasil ainda não se inseriu competitivamente em mercados internacionais mais dinâmicos, intensivos em tecnologia, de maior valor agregado, onde são exigidos esforços em P&D e novos investimentos produtivos.

4.2.2.1. Plano de Ação 2007-2010 – C,T&I para o Desenvolvimento Nacional

O principal objetivo do plano é a definição de iniciativas, ações e programas que tornem possível fazer da ciência, tecnologia e inovação (C,T&I) um fator determinante para desenvolvimento sustentável do País. O objetivo principal é estimular as empresas a incorporarem as atividades de pesquisa, desenvolvimento e inovação (P,D&I) no seu processo produtivo. Pretende-se aumentar o apoio à pesquisa científica e tecnológica em todas as áreas do conhecimento, porém com maior ênfase nas áreas estratégicas ao desenvolvimento do País (MCT, 2007).

A ciência, a tecnologia e a inovação são questões de Estado, que ultrapassam os governos e devem ser tratadas como compromissos que se transferem de um período governamental para outro. Pela sua própria natureza, as políticas públicas da área de são desenvolvidas em vários ministérios. Para coordenar e dar unicidade a estas atividades, o Governo se vale da elaboração de planos que compatibilizem as diversas linhas de atuação, que indiquem os instrumentos para sua execução e que apresentem as diretrizes que devem ser seguidas (MCT, 2007, p. 9).

O PLANO contém, atividades distribuídas em quatro prioridades estratégicas, que abrigam 21 linhas de ação, uma meta prioritária para cada dimensão, a abrangência necessária para incorporar a extensa gama de atividades em C&T&I no Brasil.

O Plano prioriza a consolidação do sistema nacional de C&T e a ampliação da inovação nas empresas.

As prioridades estratégicas de acordo com MCT (2007) são:

EXPANSÃO E CONSOLIDAÇÃO DO SISTEMA NACIONAL DE C,T&I: Expandir, integrar, modernizar e consolidar o Sistema Nacional de C,T&I, formação de recursos humanos para C,T&I, criação de infra-estrutura de fomento da pesquisa científica e tecnológica. A meta é formar 16 mil doutores por ano até 2010, incrementando em 15% ao ano o número de bolsas para as engenharias e para as áreas relacionadas à PITCE e aos objetivos estratégicos nacionais.

PROMOÇÃO DA INOVAÇÃO TECNOLÓGICA NAS EMPRESAS: Intensificar as ações de fomento para a criação de um ambiente favorável à inovação nas empresas e o fortalecimento da Política Industrial, Tecnológica e de Comércio Exterior. A meta é ampliar a razão entre gastos em P&D e o faturamento das empresas de 0,7% a 1,2% até 2010, por meio do sistema integrado de financiamento a investimentos em inovação tecnológica.

P,D&I EM ÁREAS ESTRATÉGICAS: Fortalecer as atividades de pesquisa e inovação áreas estratégicas para a soberania do País. As áreas estratégicas eleitas pelo Plano são: Biotecnologia e Nanotecnologia; **Tecnologia da Informação e Comunicação;** Insumos para a Saúde; Biocombustíveis; Energia elétrica, hidrogênio e energias renováveis; Petróleo, gás e carvão mineral; Agronegócio; Biodiversidade e recursos naturais; Amazônia e Semi-Árido; Meteorologia e mudanças climáticas; Programa Espacial; Programa Nuclear; Defesa Nacional e Segurança Pública.

C&T PARA O DESENVOLVIMENTO SOCIAL: Promover a popularização e o aperfeiçoamento do ensino de ciências nas escolas, bem como a difusão de tecnologias para a inclusão e o desenvolvimento social. A meta é realizar a inclusão digital por meio da implantação de 2.000 telecentros até 2010, especialmente em municípios com menor índice de IDH e em comunidades tradicionais.

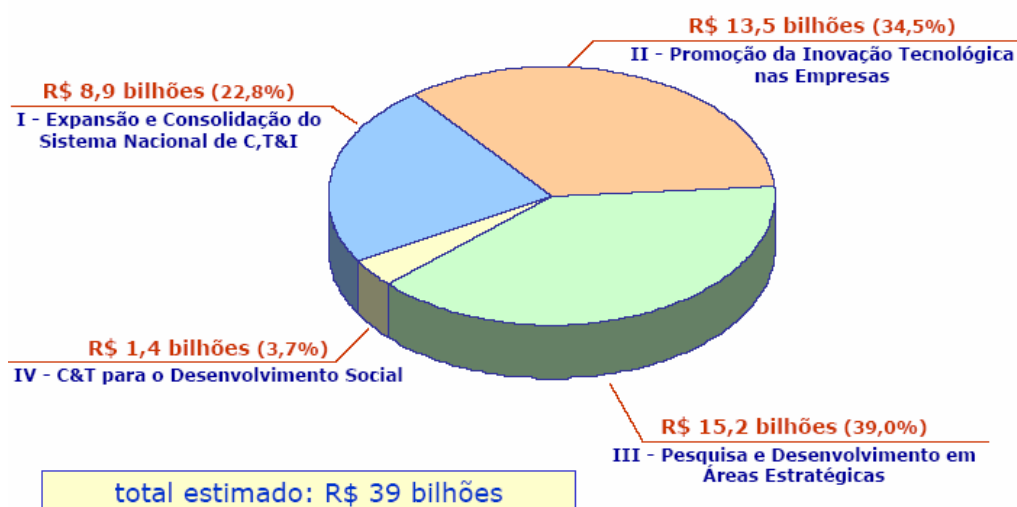
Dentre as áreas estratégicas mencionadas acima, em que o governo pretende fortalecer as atividades de pesquisa e inovação, está o setor de Tecnologia da Informação e Comunicação. As ações específicas voltadas para o segmento são:

- *Apoio ao desenvolvimento tecnológico das indústrias de eletrônica e de semicondutores*: Promover atividades de PD&I e de formação de recursos humanos e aperfeiçoar a gestão dos incentivos fiscais para o setor;
- *Programa de estímulo ao setor de Software e Serviços*: Elevar a competitividade e a capacidade produtiva do setor para ampliar a participação das empresas nacionais nos mercados interno e externo;
- *Tecnologias digitais de comunicação, mídias e redes*: Dar competitividade e autonomia tecnológica à indústria brasileira do setor; consolidar a capacitação tecnológica do País e gerar produtos, serviços e aplicações-piloto para suporte e uso eficaz das novas facilidades oferecidas pelas redes de computadores.

Concluindo, o Plano abrange uma extensa gama de atividades de C,T&I no Brasil, apoiando a formação de recursos humanos, a pesquisa básica e aplicada. O Plano também prevê um vasto leque de instrumentos e iniciativas para incentivar a criação de empresas de tecnologia, a internalização de atividades de inovação nas empresas e forte ampliação do papel dos institutos tecnológicos no apoio às empresas – corresponde a um verdadeiro “PAC” da inovação nas empresas.

Os Totais de recursos estimados de 2007 a 2010 de acordo com as Prioridades Estratégicas, estão divididos conforme mostra o gráfico 12.

GRÁFICO 12 – Totais de recursos estimados de 2007 a 2010 – Prioridades Estratégicas



Fonte: OCDE. Extraído da Apresentação do Plano de Ação 2007-2010 - MCT (2007).

4.3. Síntese Conclusiva

Conclui-se pelos dados dos países membros da OCDE que o sucesso de uma política industrial depende do volume dos investimentos direcionados à inovação tecnológica no país. Esse esforço de gerar estímulos às atividades de P&D, especialmente no âmbito das empresas, é uma medida indispensável.

Observa-se, com base nos indicadores apresentados, que o Brasil possui uma base de pesquisa acadêmica competitiva. Entretanto, a base de pesquisa empresarial, é frágil. Dessa forma, o grande obstáculo a ser superado é a geração de estímulos para que as empresas brasileiras possam empregar cientistas e engenheiros para fazer desenvolvimento tecnológico nas empresas. Isso explica, em parte, porque os investimentos em P&D das empresas brasileiras são tão reduzidos.

Pelos dados apresentados, há uma forte correlação entre o grau de desenvolvimento de um país e a dimensão da comunidade de pesquisa, principalmente se tal massa estiver inserida nas empresas. Neste ínterim, é fundamental para o desenvolvimento do Brasil, uma série de políticas destinadas a ciência, tecnologia e inovação, objetivando atender os requisitos do novo paradigma tecno-econômico, que por sua vez, tem impondo às empresas uma remodelagem organizacional em busca maior competitividade.

5. CONCLUSÃO

Prosperar e sobreviver no meio empresarial sempre esteve relacionado com a capacidade de adaptar-se e mudar. A grande diferença é que nos tempos atuais, as mudanças estão ocorrendo de forma muito rápida. As inovações tecnológicas têm contribuído para a redução do tempo, agilidade no fluxo de informação e a forma de acesso à informação. A mudança de paradigma inaugurou uma nova era tecno-econômica, com a incorporação e criação de novas formas organizacionais.

Dois modelos básicos de gestão predominaram no século XX, no período do pós-guerra: o Fordismo e um segundo Toyotismo. Do ponto de vista organizacional, as empresas, durante o século XX, foram alvo de alterações significativas em seu comportamento e formas de relacionamento, tanto do ponto de vista interno como externo. As inovações tecnológicas, assim como as inovações organizacionais, surgiram de maneira acentuada, principalmente na última década do século passado.

Para atender a esta necessidade, vê-se o surgimento de um novo paradigma tecno-econômico das Tecnologias da Informação e Comunicação, caracterizado pelo uso da computadorização, sistematização e flexibilidade, interligação em rede, *just-in-time*, inteligência competitiva, entre outros. Tal fase é marcada por uma lógica de produção intensiva em informação e conhecimento.

Dentro do âmbito do novo paradigma, a inovação passa a ser fator importante para o aumento de eficiência organizacional e competitividade, para atender um mercado que passou a exigir produtos diferenciados, agilidade, podendo flexibilizar a produção, sistematizar de forma integrada os processos produtivos e inovar na planta produtiva, permitindo uma maior eficiência. Uma fragilidade das teorias da firma e da organização industrial, se deve ao fato de não darem a devida importância ao papel que a mudança tecnológica têm na configuração da firma e dos mercados. Por isso houve uma retomada do trabalho de Schumpeter, por meio da linha neo-schumpeteriana.

A teoria neo-schumpeteriana, possui três pontos centrais: (1) a dinâmica econômica é baseada em inovações em produtos, processos e nas formas de organização da produção; (2) é necessário desenvolver uma visão da firma constituída de indivíduos distintos e dotada de características cognitivas próprias; (3) refere à propriedade de auto-organização da firma, como resultado das flutuações do mercado.

A competitividade de uma empresa em uma atividade particular é definida, pelos neo-schumpeterianos, como um conjunto de competências tecnológicas diferenciadas, de ativos complementares e de rotinas. As inovações segundo os autores neo-schumpeterianos referem-se à busca, descoberta, desenvolvimento, imitação, experimentação e a procura por novos produtos, processos e uma nova forma organizacional.

Relacionado a isso, conclui-se que o conhecimento é base para gerar inovações. O conhecimento acumulado no passado resulta no processo inovativo, sendo a tecnologia caracterizada por avançar sobre as que já existem.

Neste respeito, a instauração de um novo processo tecnológico promoveu mudanças significativas no modo de agir das empresas, na busca de maior competitividade, dando origem a novas formas organizacionais, com destaque para as redes de empresas, clusters e cadeias produtivas.

Redes de empresas são arranjos que caracterizam as ligações de empresas com seus fornecedores, clientes e terceiros, relacionado aos conjuntos interorganizacionais indutores do aumento de eficiência produtiva e da capacitação tecnológica em diferentes ambientes industriais. Estes arranjos se tornaram mais comuns com a desestruturação das burocracias verticais.

Os clusters regionais são arranjos organizacionais formados por redes empresariais de um determinado setor. Este arranjo não é composto apenas de empresas, mas também de instituições que o apóiam. O cluster beneficia as empresas com a disposição de recursos e atividades que são utilizadas, otimizando assim o escopo das empresas e relações inter e intra-empresas. Assim, as redes de empresas ocorrem também nos clusters industriais, isto é, rede é um arranjo mais específico do que cluster. Portanto, na análise de clusters é imprescindível analisar também as redes de empresas a eles inerentes, e as ligações entre estas redes que determinam a eficiência do cluster regional.

As cadeias produtivas envolvem todas as operações que, normalmente, se iniciam com a disponibilização da matéria-prima até a entrega do produto ao cliente final. Várias redes de empresas podem fazer parte de uma cadeia produtiva, e também estas redes podem estar inseridas em clusters ou aglomerados industriais regionais, sendo que a cadeia produtiva pode se estender por vários países, ou ser apenas local. Neste sentido, a questão da coordenação (governança) da atividade produtiva é fundamental para abordagem das cadeias produtivas.

No que diz respeito ao panorama das tecnologias da informação e comunicação nas economias desenvolvidas, membros da OCDE, nota-se que a maioria dos países alcançaram altos níveis de acesso às TICs, às competências e aos conteúdos básicos. Também há forte

atividade de P&D e inovação relacionadas com as TICs, difusão para as empresas e maior concorrência.

Em relação ao Brasil, percebe-se que cada vez que a economia cresce, aumenta a demanda por bens e serviços relacionados à tecnologia. Apesar de haver déficit na balança comercial no setor de TIC brasileiro, tal situação se mostra como uma grande oportunidade para o Brasil, nosso mercado atual é grande e está sendo suprido por importações.

O Brasil é um país “intermediário” no mundo, em termos de capacidade produtiva e acadêmica, e tem condições de seguir o exemplo de países desenvolvidos e atingir um patamar satisfatório. O problema é que grande parte do contingente de mestres e doutores não está inserido no ambiente produtivo, estando vinculado às instituições de ensino.

No que concerne aos desafios para o desenvolvimento do setor de TIC no Brasil, o governo, por meio do Ministério da Ciência e Tecnologia, lançou no final do ano passado o Plano de Ação C&T,I 2007-2010 para o desenvolvimento nacional. O principal objetivo do plano é a definição de iniciativas, ações e programas que tornem possível fazer da ciência, tecnologia e inovação um fator determinante para desenvolvimento sustentável do País. O objetivo principal é estimular as empresas a incorporarem as atividades de pesquisa, desenvolvimento e inovação (P,D&I) no seu processo produtivo. Pretende-se aumentar o apoio à pesquisa científica e tecnológica em todas as áreas do conhecimento, porém com maior ênfase nas áreas estratégicas ao desenvolvimento do País.

6. REFERÊNCIAS

AYRES, Bruno R.C. **Os centros de voluntários brasileiros vistos como uma rede organizacional baseada no fluxo de informações.** Revista de Ciência da Informação, v.2, n.1, fev/2001. Disponível em: www.dgz.org.br. Acesso em 10.5.08.

BRITTO, J. **Cooperação Interindustrial e Redes de empresas.** In: KUPFER, David S; HASENCLEVER, Lia. **Economia industrial: fundamentos teóricos e práticas no Brasil.** Rio de Janeiro: Elsevier, 2002. p.345-388

CASTELLS, M. **A Sociedade em Rede.** São Paulo: Paz e Terra, 2000.

CÁRIO, S. A ; Pereira, F. C. B. **Inovação e desenvolvimento capitalista: Contribuições de Schumpeter e dos Neo-Schumpeterianos para uma teoria econômica dinâmica.** Revista de Ciências Humanas, Criciúma, v.7, n.1, p.81-102, jan./jun.2001.

COUTINHO, Luciano. **Coréia do Sul e Brasil: paralelos, sucessos e desastres.** In: FIOLI, José Lins (org). **Estados e ... no Desenvolvimento das Nações.** Petrópolis, RJ: Vozes, 1999. p. 351-378.

COUTINHO, Luciano. **A Terceira Revolução Industrial e Tecnológica.** Revista Economia e Sociedade. Campinas, SP: Unicamp, 1º agosto de 1992. p. 69-87.

COUTINHO, Luciano; FERRAZ, João Carlos. **Estudo da Competitividade da Indústria Brasileira.** Campinas, SP: Papirus, 1995.

ERBER, Fábio; CASSIOLATO, José Eduardo. **Política industrial: teoria e prática no Brasil e na OCDE.** Revista de Economia Política, v.17, n.2, abril-junho/1997.

FERRAZ, J.C. et all. **Made in Brazil: desafios competitivos para a indústria.** Rio de Janeiro: Campus, 1997.

FREITAS, Maria Cristina Penido de. **Indicadores de Ciência, Tecnologia e Inovação.** IEDI (Instituto de Estudos para o Desenvolvimento Industrial), fevereiro 2008.

GARCIA, Renato; ROSELINO, José Eduardo. **Uma avaliação da Lei de Informática e de seus resultados como instrumento indutor de Desenvolvimento Tecnológico Industrial.** Revista Gestão & Produção, São Carlos, 2004. v.11, n.2, p. 177-185

HARVEY, D. **A condição pós-moderna: uma pesquisa sobre as origens da mudança cultural.** São Paulo: Edições Loyola, 1993.

IBGE. **Pesquisa Anual de Serviços (PAS), 1998 a 2004.** Disponível: www.ibge.gov.br. Acesso em 20.5.08

LASTRES, Helena M.M; ALBAGLI, Sarita. **Informação e Globalização na Era do Conhecimento.** Rio de Janeiro: Campus, 1999. p.27-57

LASTRES, Helena; FERRAZ, João Carlos. **Economia da informação, do conhecimento e do aprendizado.** In: LASTRES, Helena M.M; ALBAGLI, Sarita. Informação e Globalização na Era do Conhecimento. Rio de Janeiro: Campus, 1999.

LEMOS, Cristina. **Inovação na Era do Conhecimento.** In: LASTRES, Helena M.M; ALBAGLI, Sarita. Informação e Globalização na Era do Conhecimento. Rio de Janeiro: Campus, 1999. p.122-145

MCT. **Ciência, Tecnologia e Inovação para o Desenvolvimento Nacional – Plano de Ação 2007 – 2010.** Brasília, 2007. Disponível em www.mct.gov.br. Acesso em 19.5.08

NELSON, R. R; Winter, S.G. **Uma Teoria Evolucionária da mudança econômica**. Editora UNICAMP, 2005.

OCDE. **OCDE information technology outlook, 2006**. Disponível em: www.ocde.org. Acesso em 12.6.08

OLIVEIRA, J. F. de. **Uma Reflexão dos Impactos da Tecnologia da Informação no Brasil**. São Paulo. Atlas. 1999.

OLIVIERI, Laura. **A importância histórico-social das Redes**. Rede de Informações para o Terceiro Setor, jan/2003. Disponível em: www.ritz.org.br. Acesso em 02.4.08

PASSOS, C. A. K. **Novos modelos de gestão e as informações**. In: LASTRES, Helena M.M; ALBAGLI, Sarita. Informação e Globalização na Era do Conhecimento. Rio de Janeiro: Campus, 1999.

PEREIRA, Laércio Barbosa; CARIO, Silvio Antonio Ferraz; KOHELER, Márcio. **Padrão Produtivo e Dinâmica Econômica Competitiva**. Características do Padrão Produtivo e Determinantes da Competitividade: requerimentos para a construção de vantagens competitivas. Florianópolis: Imprensa Universitária da UFSC. 2001. p. 7-27.

PORTER, M. E. **Clusters and the new economics of competition**. Harvard Business Review, v. 76, n.6, 1998.

SCHUMPETER. Joseph A . **Teoria do desenvolvimento econômico: uma investigação sobre lucros, capital, crédito, juro e o ciclo**. Trad. Maria Silvia Possas. São Paulo: Nova Cultural, 1997

SILVA, Cláudia Alessandra. **Avaliação das Condições Competitivas de uma Empresa: Um Estudo de Caso sobre a Dígito Tecnologia Ltda. (SC)**. Monografia. UFSC, 2007

SIQUEIRA, Tagore Villarim de. **O Setor de Tecnologia da Informação e Comunicação no Brasil no período recente**. Revista do BNDES, Rio de Janeiro, jun. 2007, v. 14, n. 27, p. 213-260.

SHAPIRO, C. e VARIAN, H. R. **A economia da informação: como os princípios econômicos se aplicam à era da Internet**. Rio de Janeiro: Campus, 1999.

SUZIGAN, W; GARCIA, R e FURTADO, J. **Governança de Sistemas de MPMEs em Clusters Industriais**. Texto apresentado no Seminário Internacional “Políticas para sistemas produtivos locais de MPMEs”. Rio de Janeiro. 2002.

TAPSCOTT, Don; CASTON, Art. **Mudança de Paradigma: A Nova Promessa da Tecnologia da Informação**. São Paulo: Makron Books, 1995.

TIGRE, Paulo Bastos. **Paradigmas Tecnológicos e Teorias Econômicas da Firma**. Revista Brasileira de Inovação, Rio de Janeiro, 2005. v. 4, n. 1, p. 187-223.

TIGRE, Paulo Bastos. **Gestão da Inovação: A Economia da Tecnologia no Brasil**. Rio de Janeiro: Campus, 2006

VAZQUEZ, F. F. **Estudo sobre as capacidades produtivas e inovativa das empresas do arranjo produtivo local de software de Florianópolis (SC). 2007**. Dissertação de Mestrado em Economia - UFSC, Santa Catarina.

VISCONTI, Gabriel Rangel. **Arranjos Cooperativos e o Novo Paradigma Tecnoeconômico**. Revista do BNDES, Rio de Janeiro, 2001. v. 8, n. 16, p. 317-344