

CARLA JANETE DE CAMARGOS
Matricula 11511ECO025

O NOVO PARADIGMA TECNOECONÔMICO E A INSERÇÃO DOS
PAÍSES EMERGENTES

UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA
INSTITUTO DE ECONOMIA E RELAÇÕES INTERNACIONAIS

2017

CARLA JANETE DE CAMARGOS

Matricula 11511ECO025

O NOVO PARADIGMA TECNOECONÔMICO E A INSERÇÃO DOS
PAÍSES EMERGENTES

Monografia apresentada ao Instituto de Economia e
Relações Internacionais da Universidade Federal de
Uberlândia, como requisito parcial à obtenção do
título de Bacharel em Ciências Econômicas.

Orientadora: Dra. Ana Paula Macedo de Avellar

UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA
INSTITUTO DE ECONOMIA E RELAÇÕES INTERNACIONAIS
CARLA JANETE DE CAMARGOS
Matricula 11511ECO025

O NOVO PARADIGMA TECNOECONÔMICO E A INSERÇÃO DOS
PAÍSES EMERGENTES

Monografia apresentada ao Instituto de Economia e
Relações Internacionais da Universidade Federal de
Uberlândia, como requisito parcial à obtenção do
título de Bacharel em Ciências Econômicas.

BANCA EXAMINADORA:

Uberlândia, 20 de dezembro de 2017

Prof. Dra. Ana Paula Macedo de Avellar

Prof. Dr. Aderbal Oliveira Damasceno

Prof. Dr. Flávio Vilela Vieira

Dedico a conclusão desta etapa da minha vida primeiramente a Deus, a minha mãe Maria Lúcia da Mota Camargos por todas as suas orações e amor e a meu pai Nadir Venâncio de Camargos que já não está mais conosco e que foi meu maior incentivador e que sempre acreditou em mim incondicionalmente.

AGRADECIMENTOS

Agradeço minha orientadora Professora Dra. Ana Paula Macedo de Avellar por toda paciência e ajuda nesta jornada.

Agradeço de forma especial a Daniel Fernandes, pessoa iluminada por Deus que me devolveu a confiança que a muito eu havia perdido.

Aos meus gestores, colegas e diretores da Up Brasil que me proporcionaram a possibilidade de conciliar minhas aulas em horário de trabalho, quero cita-los nominalmente: Alcides Rocha, Antônio Sávio, Alúcio Gouveia, Delma Salviano, Líbia Rodrigues, Luciano Aguiar, Rodrigo Gimenez, Rogério Coutinho e Paulo Nogueira. E também pelo carinho e incentivo a Lili Menezes.

Agradeço por todo amor e confiança as minhas irmãs Kelly e Cibele a minha mãe Lúcia e ao meu pai que esta no céu e ao João Rafael e Emanuel que são a alegria da nossa família.

RESUMO

O objetivo desse estudo é verificar se o atual paradigma tecnoeconômico possibilita aos países emergentes uma inserção mais relevante na dinâmica da economia internacional. O novo paradigma tecnoeconômico baseado no conhecimento e nas tecnologias de informação tem modificado as estratégias de desenvolvimento dos países desenvolvidos e emergentes. Entretanto, verifica-se que esse paradigma não tem contribuindo de forma acentuada na redução das assimetrias existentes entre países na produção tecnológica e de inovações, uma vez que os países emergentes continuam a margem do processo. Faltam aos países emergentes como o Brasil a superação de seus graves problemas internos para que possam ter condições de ampla inserção ao novo paradigma sendo a educação, investimento em P&D, inovações próprias com patente nacional e outros primordial para conseguirem via sistema nacional de inovação e desenvolvimento econômico com equidade social. A inserção no processo de globalização que foi propalada como contribuição na redução das distâncias econômicas e tecnológicas tem acentuado significativamente as assimetrias entre os países.

Palavras chaves: Paradigma Tecnoeconômico. Países em Desenvolvimento. Globalização.

LISTA DE QUADROS E TABELAS

Quadro 1: Teorias da Firma, estrutura da indústria e sistemas regulatórios em três paradigmas tecno-econômicos.....	12
Tabela 1: Despesas com pesquisa e desenvolvimento (% do PIB)	28
Tabela 2: Indicadores populacionais e de investimento em educação.....	33
Tabela 3: População com doutorado em 2010 pelo mundo.....	38
Tabela 4: Pesquisadores em pesquisa e desenvolvimento (P&D) em equivalência de tempo integral	39
Tabela 5: Distribuição percentual dos dispêndios nacionais em P&D segundo setor de financiamento (1) países selecionados, 2003-2013	44
Tabela 6: Exportações de produtos de alta tecnologia no mundo em US\$ valores correntes 2012	51
Tabela 7: Exportação de produtos de alta tecnologia como % das exportações de produtos manufaturados	52
Tabela 8: Pedidos e concessões de patentes de invenção junto ao Escritório Americano de Marcas e Patentes (USPTO) de países selecionados, 2000/2010.....	55
Tabela 9: Concessão patentes para residentes e não residentes	57
Tabela 10: Comparação concessão patentes para residentes e não residentes	59

SUMÁRIO

RESUMO	6
LISTA DE ILUSTRAÇÕES.....	7
INTRODUÇÃO	8
1 PARADIGMA TECNOECONOMICO E A INSERÇÃO DOS PAÍSES EMERGENTES	10
1.1 Paradigma Tecnoeconômico: teoria e conceitos.....	10
1.2 Oportunidades de inserção ao novo paradigma.....	18
2 A INSERÇÃO DOS PAÍSES EMERGENTES NO PARADIGMA TECNOECONÔMICO: EVIDÊNCIAS EMPÍRICAS.....	24
2.1 Despesas com Pesquisa e Desenvolvimento.....	27
2.2 O sistema educacional na Era da Informação.....	29
2.3 Formação de mão de obra qualificada para a economia do conhecimento.....	36
2.4 Fonte de financiamento como base de recurso para a inovação.....	43
2.5 Atuação dos agentes sociais e institucionais na criação do ambiente favorável a inovação e soluções possíveis aos atuais problemas	49
2.6 Patentes: indicador de capacidade para criar inovações e conhecimento	53
CONCLUSÃO.....	62
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	65

Introdução

A partir do século XX, o novo paradigma tecnoeconômico vigente deixa de ser baseado fundamentalmente na cultura material e passa a ter um conteúdo mais informacional, sofisticado, abrangendo os mais diversos setores da sociedade e toda a gama de conhecimento que a cerca, sendo denominado de Paradigma Tecnoeconômico das Tecnologias de Informação e Comunicação (TICs).

O objetivo desse estudo é verificar se o atual paradigma tecnoeconômico possibilita aos países emergentes uma inserção mais relevante na dinâmica da economia internacional.

A hipótese que norteia esse estudo é que as assimetrias tecnológicas entre os países desenvolvidos e emergentes não estão sendo eliminadas diante desse novo paradigma tecnoeconômico.

Faz-se necessário este estudo na medida em que o processo de inovação tecnológica torna-se uma variável fundamental no desenvolvimento econômico e social desde a Primeira Revolução Industrial. A globalização, muitos autores acreditam, tem sido benéfica ao democratizar o acesso às tecnologias de ponta pelos países emergentes, contudo há os céticos que divergem, na medida em que uma trajetória de investimentos em P&D e educação são condições necessárias à criação de um sistema de inovação próprio para não mais depender da compra de tecnologias caras e muitas vezes já ultrapassadas e inapropriadas para suas realidades.

Para atender esse objetivo o trabalho inicia com uma análise teórica sobre a importância da inovação para o desenvolvimento dos países. Será realizada uma análise bibliográfica de livros e periódicos especializados. Para complementar a discussão teórica, será analisado dados de investimentos em educação e P&D do Brasil em comparação a países selecionados como Coreia do Sul, Argentina, México, e a participação das exportações de produtos dinâmicos, participação do Brasil na formação de cientistas e engenheiros dentre outros.

O trabalho está dividido em duas seções, sendo o primeiro capítulo uma revisão teórica e conceitual e o segundo empírico com análise descritiva de indicadores de inovação. Na conclusão serão apresentadas as considerações finais as quais irão

sintetizar as principais constatações do trabalho com uma análise crítica sobre esta conjuntura apresentando propostas para superar os desafios provocados por este gap tecnológico.

CAPÍTULO 1

PARADIGMA TECNOECONÔMICO E A INSERÇÃO DOS PAÍSES EMERGENTES

1.1 Paradigma Tecnoeconômico: Teoria e Conceitos

O primeiro capítulo desta monografia dedica-se a apresentar conceitos e definições relacionados à temática desenvolvida sobre o novo paradigma tecnoeconômico e a inserção subordinada dos países emergentes a este novo cenário, com múltiplos aspectos de transformação em variados campos seja da economia assim como da sociedade como um todo.

As duas últimas décadas do século XX foram pautadas por um *boom* de inovações tecnológicas¹, que autores relutam em considerá-lo fruto de uma Terceira Revolução Industrial. Essa polêmica estende-se aos mais variados segmentos da sociedade, na medida em que as visões a respeito da Revolução Informacional divergem de forma substancial, principalmente pelo fato de esse novo paradigma não ter mudado estruturas originárias das outras revoluções, como os meios de transportes por exemplo.

Ao longo do tempo, diferentes correntes de pensamentos desenvolveram vastos estudos com objetivo de explicar o paradigma tecnoeconômico vigente em sua época. Faz-se necessário apresentar uma importante distinção entre paradigma tecnológico e tecnoeconômico desenvolvido por alguns dos mais representativos pensadores neo-schumpeterianos das primeiras décadas de eclosão das novas tecnologias da Terceira Revolução Industrial ou Revolução a Informação. Dosi (1984), em linhas gerais define paradigma tecnológico e trajetória tecnológica em termos do que foi definido por Kuhn para paradigma científico:

¹ Conforme define o Manual de Oslo (1997, p.25), “As atividades de inovação incluem todas as etapas científicas, tecnológicas, organizacionais, financeiras e comerciais que realmente conduzem, ou que pretendem conduzir à implementação de inovações.” É necessário que o conhecimento científico seja possível de ser reproduzido, ou seja, é preciso que o conhecimento gerado seja possível de ser posto em prática, como por exemplo, a materialização de uma inovação.

Em ampla analogia com a definição de Kuhn, vamos definir um paradigma tecnológico como um modelo ou padrão de solução para problemas tecnológicos selecionados, baseado em princípios selecionados das ciências naturais e em materiais tecnológicos selecionados “...” Assim como o paradigma científico determina o campo de investigação, os problemas, os procedimentos e as tarefas (...), assim também o faz a tecnologia (MEIRELLES, 1989, p. 11).

Por trajetória tecnológica Dosi define como:

(...) a atividade do processo tecnológico onde ocorre trade offs entre economia e tecnologia definidas pelo paradigma. (...) Uma mudança no paradigma geralmente implica uma mudança nas trajetórias: junto com diferentes conhecimentos básicos e diferentes protótipos de artefatos, as dimensões tecno-econômicas da inovação também variam. (DOSI, 1988, p.1129 *apud* CONCEIÇÃO, 2000)

A história evidencia que a forma como a estrutura econômica, a relação entre as firmas, assim como entre os Estados, mudaram radicalmente a partir da Primeira Revolução Industrial, passando pela segunda geração do modelo tecnológico culminando na Terceira Revolução Industrial baseada no paradigma da informação.

O conceito de paradigma tecnoeconômico para os neo-schumpeterianos Freeman e Perez vai além do escopo de paradigma tecnológico de Dosi (mudanças técnicas, dos processos e do produto), na medida em que incluem em suas análises um cenário mais amplo e complexo composto por fatores técnicos, mas associando estes aos seus custos e as condições produtivas até o processo distributivo.

Conforme definiu especificamente Perez em um trabalho para a CEPAL (Comissão Econômica para a América Latina e Caribe):

Un concepto clave es el de "paradigma tecnoeconómico", definido como el conjunto de tecnologías ubicuas y de principios organizativos genéricos que conforman y condicionan las oportunidades en cada período. Dado que cada revolución tecnológica conduce a un cambio de paradigma, es vital comprender sus principales características, pues su aplicación puede rejuvenecer la mayoría de las tecnologías maduras existentes y servir de criterio para diseñar instituciones adecuadas y políticas eficaces. (PEREZ, 2001, p.4)

Este conceito mais amplo abrange um aspecto extremamente importante especialmente no que se refere às economias emergentes, tendo em vista que expõe para estes países a possibilidade de inserção no paradigma tecnoeconômico em vigor, tendo as instituições papel preponderante na constituição das condições necessárias.

As dificuldades e restrições que os paradigmas anteriores apresentavam aos países fora do eixo central de desenvolvimento original subsistiram no paradigma da Revolução da Informação.

Além da empresa e de suas atividades de P&D, o conjunto de instituições que contribui para a inovação e a ligação entre elas compreende o que o autor B.A. Lundvall chamou sistema de inovação nacional. Entre estas instituições estão às universidades, institutos públicos de pesquisas, agências públicas e privadas de fomento ao investimento em inovação e sistema educacional. (FERREIRA; HASENCLEVER, 2002, p.130)

Tigre (2006) apresenta em um quadro uma síntese demonstrando a relação entre as teorias que predominavam em determinados períodos da história e a realidade econômica propriamente dita da firma, demonstrando que existe relação direta entre paradigmas tecnoeconômico e a teoria da firma.

Quadro 1

Teorias da Firma, estrutura da indústria e sistemas regulatórios em três paradigmas tecnoeconômicos.

Principais Correntes	Revolução Industrial Britânica	Fordismo	Paradigma da informação
Principais Correntes	Neoclássica	Evolucionistas	Evolucionistas Neo-institucionalista
Teorias das Firms			
Preocupações Centrais	Equilíbrio Racionalidade perfeita dos agentes Ênfase na análise das relações de troca (firma caixa-preta)	Estrutura de Mercado Economias de Escala Crescimento da Firma Racionalidade relativa Custos de Transação	Mudança Tecnológica Instituições Cooperação
Estrutura da Indústria	Pequenas Empresas	Oligopólio	Rede de Firms
E Organização da Firma	Especialização Vertical Dependência das economias externas	Empresas Multinacionais	Oligopólio Global
Características dos sistemas nacionais de regulação	<i>Laissez-faire</i> Estado com funções regulatórias mínimas Responsabilidade plena dos proprietários	Estado Intervencionista	Desregulamentação Globalização

Fonte: TIGRE, 2006, p. 25

A Primeira Revolução Industrial possibilitou aos ingleses uma posição privilegiada, na medida em que garantiu a Inglaterra o domínio de máquinas e conhecimentos e conseqüentemente a consolidação da hegemonia econômica via indústria têxtil e de outras manufaturas.

Já na fase da Segunda Revolução Industrial as economias americana e alemã apresentavam-se em melhores condições e foram pioneiras na apresentação de uma nova trajetória tecnológica, que propiciou mudanças significativas no modo de produção (modelo fordista), mas também na velocidade e na maior assimilação por parte de outros países do novo paradigma tecnológico.

Uma característica importante desta segunda onda industrializante é o fato da maior possibilidade de acesso dos países periféricos às tecnologias, além de passarem a serem regiões atrativas quanto a investimentos diretos dos grandes oligopólios mundiais.

Contudo, países latinos, por exemplo, mais significativos economicamente, ainda necessitavam de uma melhor preparação industrial para inserirem-se na Segunda Revolução Industrial, pois eles não fizeram parte do desenvolvimento originário, logo quando o centro do capitalismo vivia o *boom* do consumo de massa, estes tentavam consolidar um sistema capitalista baseado em uma estrutura rudimentar agroexportadora com pouca ou nenhuma sustentação financeira e técnica que pudesse alavancar um desenvolvimento mais complexo e sustentável.

Portanto, a industrialização da América Latina assim como de outras regiões e/ou países não conseguiram acompanhar o padrão das economias centrais, pois a interdependência econômica e tecnológica que se estabelecia nas relações internacionais impediam estes países de completarem seus parques industriais com as bases produtivas do paradigma técnico vigente até os anos 50.

(...) nem todos os setores industriais institucionalizam a função de pesquisa e desenvolvimento, permanecendo essencialmente, como usuários das descobertas e inovações feitas nas demais indústrias e instituições públicas. A maneira mais adequada de se trabalhar com estas diferenças entre os setores, portanto é tomar como ponto de partida que a empresa é um ator importante no desenvolvimento tecnológico, mas que não está sozinha neste papel. Em alguns setores industriais a capacidade organizacional da firma em conduzir a inovação destaca-se como o aspecto mais importante. Em outros os avanços do desenvolvimento tecnológico são dependentes da infraestrutura de ciência e tecnologia; e ainda pode-se citar uma terceira possibilidade onde a capacidade organizacional de várias firmas em conjunto (redes) é o fator mais importante no avanço do desenvolvimento tecnológico. (HASENCLEVER, 1996, p. 2)

É essa aprendizagem tecnológica ao longo do tempo e o acúmulo de conhecimento que falta aos países emergentes, para que eles produzam tecnologias e inovações próprias, visto que conforme Pérez (1999, p.9):

O novo paradigma é capaz de transformar todos os setores da economia de todos os países, renovando produtos e processos, realocalizando atividades, redefinindo mercados, redesenhando empresas e modificando os modos de produzir e os modos de viver em toda parte do planeta.

Enquanto isso, no centro do capitalismo, as economias se voltam para a indústria leve, os computadores, software, biotecnologia entre outros.

As pesquisas científicas apontam para um novo paradigma tecnológico, em que o conhecimento torna-se matéria prima fundamental na incessante inovação que se requer nos múltiplos setores da economia.

O impulso fundamental que inicia e mantém o movimento da máquina capitalista decorre dos novos bens de consumo, dos novos métodos de produção ou transporte, dos novos mercados, das novas formas de organização industrial que a empresa capitalista cria. (SCHUMPETER, 1984, p. 112)

Essa nova dinâmica de mudanças rápidas no perfil da economia dos países, assim como do consumidor como um todo, tem se mostrado um grande desafio para as firmas, visto que as demandas mudam com mais frequência, o intervalo de tempo para as devidas adequações reduz-se, o volume e o perfil da demanda seleciona as empresas que tem dificuldade de se manterem, principalmente em países emergentes os quais não proporcionam ambientes favoráveis ao desenvolvimento econômico sustentável.

A velocidade com que este processo tem se desenvolvido tomou novo impulso a partir a década de 70 na medida em que segundo Carlota Perez:

O mundo está vivendo um processo de mudança de paradigma. Ainda que tendamos a crer que nossas dificuldades são produto das ações de um ou outro governo, o fato é que, desde os anos 70, o planeta inteiro vive tempos turbulentos. Estamos todos imersos em uma complexa transição que envolve desde a base tecnológica até o marco institucional, passando por uma reestruturação profunda do aparelho produtivo de cada um dos países. (PÉREZ, 1999, p.11)

O então paradigma vigente encontra seu limite e entra em crise e uma nova longa onda de Kondratiev, conforme linha de pensamento dos neo-schumpeterianos, tem início com advento dos novos meios de desenvolvimento tecnológico e por consequência econômico. Para Freeman e Perez o conceito de inovação está intrinsecamente ligado ao ambiente social e econômico:

Vale dizer, o ambiente institucional, a política macroeconômica, as políticas governamentais de ciência e tecnologia, enfim, as condições sociais e institucionais, que dão configuração ao paradigma tecno-econômico, exercem importante interação com o mesmo. Como resultado, são definidas diferentes formas de desenvolvimento econômico nos vários países. No centro desse processo, está o "sistema nacional de inovação", que, conforme se mencionou, ocupa importância crescente na literatura neo-schumpeteriana atual. Sob essa ótica, o processo de inovação é examinado pelo prisma do macroambiente social, político e institucional, sem deixar de considerar as relações geridas no processo organizacional das firmas, que afetam radicalmente o paradigma técnico-econômico vigente. (FREEMAN, 1988 *apud* CONCEIÇÃO, 2000, p. 69-70)

A definição mais precisa de Sistema Nacional de Inovação é a elaborada por Freeman (1998), Nelson (1988 e 1993) e Lundvall (1992) *apud* Albuquerque (1996, p. 57)

Sistema Nacional de Inovação é uma construção institucional, produto de uma ação planejada e consciente ou de um somatório de decisões não planejadas e desarticuladas, que impulsiona o progresso tecnológico em economias capitalistas complexas. Através da construção desse sistema de informação necessária ao processo de inovação tecnológica (...). Esses arranjos institucionais envolvem firmas, redes de interação entre empresas, agências governamentais, universidades, institutos de pesquisas em laboratórios de empresas, atividades e cientistas e engenheiros. Arranjos institucionais que se articulam com o sistema educacional, com setor industrial e empresarial e também com as intuições financeiras completando o circuito dos agentes que são responsáveis pela geração, implantação e difusão de inovações.

Essa complexa rede de interação entre os mais diversos setores da economia, governo e da sociedade como um todo, é que permite a criação de situações para um ambiente propício a geração de tecnologia e de todo o conhecimento produzido neste Sistema Nacional de Inovação. Talvez seja essa complexidade de construção deste

meio propulsor de inovações e conhecimento, uma das grandes barreiras que impedem os países emergentes de construir ou completar, como em alguns casos o seu SNI.

E dada esta situação dos países emergentes terem SNI em estágios de construção e de sofisticação em níveis diferentes, é que Pattel & Pavitt (1994) esboçaram uma classificação geral dos Sistemas Nacionais de Inovação, SNI.

Esta classificação levou em consideração entre outros fatores as especificidades das firmas inovadoras de cada país, a relação destas firmas com as instituições de pesquisas, o peso dedicado à ciência básica, o papel do governo central na articulação das instituições do sistema, além das questões de financiamento e mão de obra qualificada (ver Albuquerque 1996, p. 57)

- A primeira categoria envolve os sistemas de inovação que capacitam os países a manterem na liderança do processo tecnológico internacional. (...). São sistemas maduros com capacidade de manter o país na fronteira tecnológica (ou muito próxima dela). (...). Fazem parte dessa categoria países como EUA, Alemanha, Japão entre outros.
- A segunda categoria abrange os países cujo objetivo central de seus sistemas de inovação é a difusão de inovações. São países que têm elevado dinamismo tecnológico. Dinamismo que não é derivado de sua capacidade de geração tecnológica, mas de uma elevada capacidade de difusão relacionada a uma forte atividade tecnológica interna que os capacita a criativamente absorver avanços gerados nos centros mais avançados. Nessa categoria podemos inserir países como Coreia do Sul, Holanda, Suíça, Taiwan entre outros.
- Participariam da terceira categoria os países cujos sistemas de inovação não se completaram: são países que construíram sistemas de ciência e tecnologia que não se transformaram em sistemas de inovação. Fazem parte dessa categoria países como Brasil, Argentina, México e Índia. Os países desse grupo periférico e semi-industrializado, construíram uma infraestrutura mínima de ciência e tecnologia. Porém dada a pequena dimensão dessa infraestrutura, a sua baixa articulação com o setor produtivo, a pequena contribuição à “eficiência” no desempenho econômico do país, pode-se dizer que não foi ultrapassado um patamar mínimo que caracteriza a presença de um sistema de inovação.

Faltam, portanto aos países da terceira categoria as condições necessárias e básicas para produzir inovações e um pensamento original. Assim ficam dependentes da

importação de tecnologias e conhecimento das nações ricas, o que implica a necessidade de adaptações à realidade dos emergentes, sendo este problema apenas um dos mais frequentes quando a questão é a distância da fronteira tecnológica e a dificuldade destas nações em inserir-se no atual paradigma tecnológico e informacional.

A pensadora venezuelana Carlota Pérez atribui quatro tipos de mudanças tecnológicas geradoras de inovação que podem inclusive servir de parâmetro para os países de inserção subordinada para integração ao atual paradigma tecnoeconômico por estas vias:

*Inovações Incrementais: São as mais comuns podendo ocorrer em qualquer atividade, seja ela industrial ou não. Podem resultar de um esforço deliberado de pesquisa e desenvolvimento ou de melhoramento sugeridos por engenheiros ou outros indivíduos ligados diretamente ao processo de produção, como de iniciativa de usuários ou clientes da tecnologia.

*Inovações Radicais: São inovações descontínuas no tempo, costumam resultar de pesquisas realizadas por empresas, universidades ou pelo governo. São importantes no lançamento de novas oportunidades de mercados e para a atração de investimentos.

*Novos Sistemas de Tecnologia: Surgem através de mudanças tecnológicas que mudam setores da economia e podem gerar novos setores. Resultam da combinação das inovações incrementais e radicais transformando organizações e gerenciamentos da firma.

*Mudanças no Paradigma Tecnoeconômico: Mudanças nos sistemas tecnológicos que alteram toda a economia. Trazem inúmeras inovações tanto incrementais quanto radicais. Modificam modelos de produção e produtos alterando quase todos os ramos da economia.

Este novo paradigma já não se mostra tão acessível aos países em desenvolvimento, na medida em que lhes faltam condições básicas para acompanharem a economia internacional em uma fase mais dinâmica e complexa, tendo em vista suas próprias assimetrias internas, por isso baseado nesta segmentação pode-se concluir que o mais comum são as inovações incrementais geradas pelos países em desenvolvimento,

visto menor necessidade de recursos financeiros, técnicos e de qualificação da mão de obra.

Segundo Perez e Soete (1988) *apud* Conceição (1989) continuam havendo grandes diferenças de níveis de desenvolvimento tendo em vista os variados graus de industrialização a que os países apresentam na atualidade, na medida em que o acesso aos principais ativos de desenvolvimento estão restritos a um seleto grupo de potências do Norte que controlam a difusão tecnológica internacional.

Por isso, para Conceição:

A importância desses fatores se evidencia na rápida industrialização do *newly industrialising countries*, como a Coreia do Sul, que contrasta com os demais países em desenvolvimento. Isto porque estes últimos continuam com imensas dificuldades em fazer avançar seu processo industrial, ressuscitando a antiga teoria da dependência e o gap estrutural entre ricos e pobres (CONCEIÇÃO, 2000, p. 70)

A produção de tecnologias ocorre a partir de uma gama de fatores que contribuem para a convergência de um complexo sistema gerador de inovações de produtos e processos, que se soma a construção de uma rede de informações, pressuposto básico deste novo paradigma.

Portanto, deve-se entre outros fatores esta baixa inserção nas janelas de oportunidades que este paradigma oferece as próprias assimetrias existentes nos países em desenvolvimento, visto que são marcados invariavelmente por instabilidades políticas, economias frágeis dotadas basicamente de produtos primários e dependentes de seus recursos naturais, além de baixos investimentos em áreas intensivas em conhecimento seja por parte do governo seja pela área privada.

1.2 Oportunidades de inserção ao novo paradigma.

O fim das barreiras econômicas, políticas e culturais propaladas pelo incessante processo de globalização, impôs aos países, mesmo aos emergentes, a obrigatoriedade, visto a ameaça de exclusão do sistema, de abrir seus mercados e assim integrar-se a uma economia de esfera global.

As antigas formas de domínio outrora exercidas via poder político-militar e institucional vê-se sobreposto a uma nova forma de impor as exigências da nova

estrutura econômica e de um mercado cada vez mais volátil, condutor e indutor de novas tecnologias e inovações que ditam a estrutura da Era da Informação.

Estabelecem-se assim novas hierarquias geopolíticas, definidas com base em novos diferenciais sócio-espaciais, refletindo fundamentalmente desiguais disponibilidades de informações e conhecimentos estratégicos, bem como desiguais posições no âmbito dos fluxos e dos fixos que compõem as redes de informação e comunicação em escala planetária. Configuram-se e exigem-se, nesse contexto, novos modelos e instrumentos institucionais, normativos e reguladores, bem como novas políticas industriais, tecnológicas e de inovação que sejam capazes de dar conta das questões que se apresentam frente à nova realidade sócio-técnoeconômica. (LASTRES; ALBAGLI, 1999, p.9)

A abertura dos mercados trouxe consigo toda uma inspiração teórica baseado na ideologia neoliberal, especialmente difundida para os países emergentes, os quais não só deterioraram ainda mais suas economias, como aumentaram o gap que os separam da nova fronteira tecnológica.

Ainda segundo Lastres a Albagli (1999, p.9) o pensamento dominante quer disseminar a ideia de que “estariamos caminhando para um mundo sem fronteiras com mercados tornando-se efetivamente globalizados e para um sistema econômico mundial dominado por “forças de mercado incontroláveis””. E teríamos neste sentido um “comércio global” e um “produto global”.

Para as referidas autoras, as empresas multinacionais são atores principais nesta conjuntura, visto que podem de acordo com seus interesses e estratégias migrarem para outros países objetivando a conquista não somente de novos mercados, mas também de mão de obra barata, matéria prima e outros.

Assim, conclui-se que:

A emergência de um novo paradigma tecnológico e a globalização financeira são os traços mais marcantes da economia mundial nos últimos 15 anos. Estreitou-se ainda mais a integração da economia mundial, enquanto a revolução tecnológica se difundia rapidamente, porém de forma desigual, mesmo entre as principais economias avançadas. (LASTRES et al, 2000, p.39)

Conforme Castells (1999, p.113), “Ciência, tecnologia e informação também são organizadas em fluxos globais, embora em uma estrutura assimétrica”. Tendo em vista esse caráter assimétrico da produção e comercialização de tecnologias é sintomático o fato de que “a globalização é vista como um mito, que rouba a esperança,

anula a busca de alternativas e tende paralisar as iniciativas estratégicas nacionais” (LASTRES et al, 2000, p.41).

Mesmo reconhecendo que sob alguns aspectos houve avanços de especial relevância, na disseminação de conhecimento, informação e inovações a diferentes países, todavia:

“estas possibilidades não são distribuídas equanimente, com informações acessíveis para qualquer empresa, setor, país ou região. Por outro lado, o acesso a informações/conhecimento codificado não é suficiente para que um indivíduo, empresa, país ou região se adapte às condições técnicas e de evolução do mercado”. (LEMOS *apud* LASTRES; ALBAGLI, 1999, P.15).

A emergência da Economia Baseada no Conhecimento (EBC) e a crescente propaganda de afirmação dos ideais do *laissez-faire* como de inserção dos países emergentes no novo paradigma tecnológico, levou muitas nações de economia imatura a abrirem seus mercados e fazerem reformas objetivando acesso principalmente de capitais e das inovações tecnocientíficas.

Segundo Lastres et al (1999, p.8-9), mediante a análise da evolução recente de dados estatísticos sobre patentes para os países da OCDE e sobre acordos de cooperação constantes dos principais bancos de dados internacionais, conclui-se que:

- A geração de tecnologias permanece basicamente “doméstica”, no sentido de que o essencial da P&D continua sendo desenvolvida nos países de origem das empresas;
- A colaboração internacional, por sua vez, é um fenômeno que diz respeito essencialmente às empresas dos países desenvolvidos;
- A exploração internacional de tecnologia, que se manifesta pela venda direta de produtos nos mercados internacionais, na criação de subsidiárias, no depósito de patentes no exterior, no licenciamento de tecnologias dentre outros, é a única dimensão que vem conhecendo efetivamente um processo de globalização;
- Configura-se, portanto, a visão da empresa que usa seus tentáculos para adquirir e explorar em cada país suas excelências em pesquisas, mais propriamente do que descentralizar seu cérebro.

Portanto, é possível verificar que a capacitação tecnológica evolui de forma diferenciada entre os países, ao contrário do esperado pelos ideólogos da liberalização, segundo os quais, os países tenderiam a convergir não só na acumulação tecnológica, (a “tecnoglobalização”), mas também no desempenho econômico.

Com efeito, em estudo de Patel e Pavitt (1998) constataram a existência de padrões de acumulação tecnológicas desiguais e divergentes, mesmo entre os principais países da OCDE.

Sobre este contexto pode-se concluir que assimetrias tecnológicas entre os países é um processo que se acentua não só entre as economias emergentes, mas também dentro dos próprios países industrializados. Portanto, não existem evidências concretas acerca da descentralização de informações e atividades estratégicas para países e empresas, restando aos países emergentes uma inserção marginal e em segmentos pouco favoráveis ao seu desenvolvimento econômico e tecnológico.

As últimas três décadas do século XX foram marcadas pela transição da economia industrial para a economia baseada no conhecimento. Para Albuquerque (2000, p.61), o período de transição tecnológica com a emergência de novos paradigmas também representa “(...) períodos em que se abrem “janelas de oportunidades”, tanto nos países avançados (para novas firmas dos setores industriais emergentes) como nos países atrasados (para firmas e para os próprios países)”.

A abertura destas “janelas de oportunidades” deve-se principalmente ao fato da necessidade de um tempo de adaptação das economias, empresas, enfim de todo o sistema às novas tecnologias, além disso, os períodos de descontinuidades do processo técnico favorece a introdução de novos agentes (firmas e países) no emergente paradigma econômico e tecnológico.

Dentro deste cenário de incertezas perante a emergência do novo paradigma tecnológico, abre-se então a variadas oportunidades para que estas economias em desenvolvimento que estão à margem deste processo dinâmico lancem estratégias inovadoras, radicais ou incrementais ou até imitativas em busca da liderança de mercado.

Mesmo com a flexibilização dos meios de integração à EBC, os países em desenvolvimento mais significativos economicamente, tem conquistado apenas posições marginais no que tange a capacidade de absorção das inovações tecnocientíficas e informacionais. As questões estruturais, como problemas educacionais, macroeconômicos, má distribuição de renda e outros, são exemplos de barreiras à inserção dos países emergentes a essa nova realidade.

Apesar dos impedimentos impostos por décadas ou séculos de subordinação e atraso econômico e político, alguns países e firmas têm de certo modo conquistado êxito em algumas indústrias.

Recorrer à utilização de estratégias tecnológicas imitativas tem sido uma das mais usadas pelas empresas, visando à absorção de conhecimento e técnicas que elas não têm condições de gerar. Pode-se considerar inclusive que as tecnologias, o próprio conhecimento transformou-se em tempos de globalização em *commodities*, visto que possibilita a comercialização e a transferência de conhecimento e tecnologia.

Assim, os países emergentes podem através do mercado via preço, adquirir tecnologias, trabalhar sob licença de patentes, enfim importar conhecimento dos grandes centros difusores, os quais, todavia, criam inúmeras barreiras à entrada neste comércio. Segundo Albuquerque (1999) a EBC tem a capacidade de disponibilizar mais generalizadamente de informações científicas e tecnológicas.

E isto se deve ao fato do “maior peso da ciência na difusão do presente paradigma, assim como da internacionalização da comunidade científica” (ALBUQUERQUE, 1999, p.62). Essa internacionalização da comunidade científica pode representar para os países em desenvolvimento em um meio de ascensão científica e tecnológica, na medida em que a EBC proporciona a possibilidade de fluidez e transferência de conhecimento, através da atração destes profissionais para trabalharem para governos ou empresas privadas dos países emergentes.

Esses países têm além das vantagens já mencionadas, outros fatores que os beneficiam na transição da economia industrial para a EBC. Este fator é o menor custo que representa essa transição, visto que os países emergentes não precisam reestruturar radicalmente suas economias, enquanto isto, para os países avançados significou um processo de alto custo, com necessidade de significativos dispêndios financeiros (CASSIOLATO, 1992; ALBUQUERQUE, 1999).

Essa dificuldade em absorver capacidade de inovar e produzir conhecimento deve-se sobremaneira à deficiência dos países em desenvolvimento no que se refere à infraestrutura informacional, o que impõe as necessidades básicas para uma sociedade considerada desenvolvida em termos econômicos e técnicos como a educação no foco como caminho a convergência para minimizar o gap existente hoje.

Portanto, para que essas nações não fiquem excluídas da Revolução do Conhecimento, faz-se necessário um Sistema Nacional de Inovação (SNI) completo que

congregue estes pontos elencados acima e que seja em última instância o motor da economia nacional, revestindo-a de capacidade geradora de um desenvolvimento sustentável baseado no novo paradigma tecnológico e no processo de globalização dos mercados.

A partir desse debate, o próximo capítulo apresentará indicadores sobre inovação e a inserção dos países no novo paradigma tecnoeconômico das TICs.

CAPÍTULO 2

A INSERÇÃO DOS PAÍSES EMERGENTES NO PARADIGMA TECNOECONÔMICO: EVIDÊNCIAS EMPÍRICAS

O segundo capítulo tem como objetivo apresentar dados empíricos relacionados à teoria de base capaz de refletir o assimétrico processo de consolidação e apropriação do novo paradigma tecnoeconômico. Para isso, serão apresentados indicadores de países selecionados.

A escolha como parâmetro de comparação do Brasil com países selecionados, desenvolvidos e emergentes, tem como objetivo uma análise de contraponto, evidenciando os resultados conquistados por estes países.

A inserção marginal do Brasil no atual paradigma é um dos mais relevantes fatores que vem ao longo das últimas décadas impedindo um crescimento econômico e sustentável com equidade social em nosso país.

A Argentina assim como o México compartilha um histórico de dependência estrutural com processo de substituição de importações que não culminou na montagem de um Sistema Nacional de Inovação completo ficando dependente de compra, imitação ou desenvolvimento precário de tecnologias caras e protegidas por patentes que como veremos adiante mais detidamente desempenha papel de singular importância para assegurar o monopólio do conhecimento e das técnicas que conduzem o processo inovativo.

Os BRICS possuem características históricas, econômicas, sociais e políticas extremamente dispare, todavia suas condições atuais lhes permitem de certa forma ter algum protagonismo no cenário mundial, apesar de suas instabilidades.

De acordo com o FMI em 2016, Brasil e Rússia apresentaram encolhimento de suas economias na ordem de 3,3% e 1,2% respectivamente, enquanto a África do Sul teve elevação de apenas 1%. Esses resultados refletem além de problemas internos a redução do crescimento da maior economia do grupo e segunda do mundo, a China, a qual cresceu 6,6% abaixo da Índia com índice de 7,4%. Neste caso específico dos BRICS, temos que fazer menção especial à China que principalmente nas últimas duas

décadas tornara-se uma potência econômica com características, contradições e especificidades internas únicas.

A atual China e mesmo pode-se incluir a Índia, dado seu salto de crescimento na última década, também em linhas gerais mantêm-se e fortalecem suas economias não apenas através de imitação ou produção adaptativa para atender especialmente as demandas do mercado externo, mas agora em vários setores tem significativo peso a alta tecnologia com investimento não só do governo, mas também de capitais externos.

A África do Sul, por sua vez, representa de certa forma um ponto de inflexão no continente africano, pois é o país mais industrializado e desenvolvido da região, com absorção de tecnologia e inovação via programas de cooperação e transferência com parceiros estrangeiros como o Brasil. Um dos seus principais problemas de inserção ao novo paradigma é o baixo nível de capacitação de sua população retratada no Índice de Gini de 0,63 (REVISTA EXAME, 2016) um dos mais altos do mundo.

Assim como a Coreia do Sul, pode-se considerar Singapura, em menor escala, também um caso de especial desenvolvimento tecnoeconômico, fazendo parte dos chamados Tigres Asiáticos. Singapura é uma Cidade-Estado que durante décadas foi governada por Lee Kuan Yew que transformou essa região com atenção especial para infraestrutura, à indústria e a educação, elementos básicos para o desenvolvimento tecnoeconômico, especialmente com políticas pró-mercado, com grande abertura comercial e financeira. Conforme Jornal do Brasil (2015) apresenta, a participação da indústria de Singapura dentro do PIB é de 26%, mais que o dobro da brasileira, apresentou um PIB a 7% de crescimento ao ano, em média, por quatro décadas o que proporcionou o desenvolvimento de um parque de logística de transporte dos mais modernos e movimentados do mundo.

A maior potência econômica e tecnológica da Europa, a Alemanha, é a mesma que sustenta parte importante do desenvolvimento do bloco e também firma importantes parcerias fora do continente. Segundo o sitio do Centro Alemão de Ciência e Inovação “A Alemanha faz parcerias bilaterais e multilaterais para cooperação científica com mais de 50 países. Apenas com o Brasil, estão em andamento quase 545

parcerias com instituições de ensino superior”. A Alemanha foi uma das potências que emergiram da Segunda Revolução Industrial e desde então promoveu algumas das maiores revoluções tecnocientíficas da história da humanidade.

As comparações entre o Brasil e a Coreia do Sul no que diz respeito à produção e investimentos em P&D, educação, patentes dentre outros parâmetros é interessante tendo em vista que, a Coreia do Sul pode ser um ponto de referência para o nosso país, na medida em que passou em meio século de um país extremamente pobre para uma economia que está na vanguarda do novo paradigma tecnoeconômico, e que continua logrando nas últimas décadas resultados expressivos ao contrário do Brasil que mantém suas graves contradições internas, que o impede de seguir o exemplo coreano.

Parte do impulso desenvolvimentista sul-coreano veio da expansão econômica do Japão, visto a Coreia do Sul estar em sua zona de influência, e mais fortemente após o golpe militar de 1961 que levou ao poder Park Chung-Hee, o qual revolucionou a parte sul da península coreana.

Um dos meios pelos quais o país se reergueu pós-guerra da Coreia foi através de programas e incentivos às famílias ricas coreanas a investirem seus recursos em conglomerados industriais, ficando conhecida essa forma de fazer negócio como "*chaebol*" (riqueza dos clãs em coreano). Foi a partir desta forma de incentivos estatais que a iniciativa privada passa ser o motor da economia do país que surgiram algumas das maiores empresas do mundo do setor de tecnologia.

Por isso, atualmente tem-se empresas coreanas como algumas dos maiores conglomerados industriais e tecnológicos de alto nível de inovação do mundo como Samsung (2º marca mais valiosa do mundo em 2015, segundo a consultoria Brand Finance), LG, Hyundai, Daewoo, Kia Motors, Posco que é a quarta maior fabricante de aço do mundo e a SK Hynix, a segunda maior produtora mundial de chips.

O Brasil tem algumas importantes empresas multinacionais com posição de destaque em seus seguimentos como Vale, Petrobras, BRF, JBS, Gerdau e outras, que ao contrário das coreanas citadas, são de seguimentos de baixo valor agregado, *commodities*, produtos primários que já faziam parte da nossa pauta exportadora desde o processo de substituição de importação e que agora apenas introduziram algumas

técnicas e inovações próprias do paradigma vigente, mas de forma limitada sem contribuir para um salto em nosso desenvolvimento.

Apesar do pequeno território, (o país ocupa uma área que é quase a metade do Estado de São Paulo), e das adversidades seletivas, com poucos recursos naturais, a Coreia do Sul superou dificuldades investindo especialmente na sua mão de obra. Tendo em vista a inserção no mercado global de alta tecnologia, governo e iniciativa privada vêm investindo pesado em educação, a força de trabalho coreana, aproximadamente 20 milhões de pessoas, distingue de outros trabalhadores do mundo devido a sua qualidade, produtividade e principalmente por ser barata, entretanto, de elevado nível educacional como destaca Porter (1999).

A seguir serão apresentados indicadores de inovação para comparar o desempenho dos países em análise.

2.1 Despesas com Pesquisa e Desenvolvimento.

O Brasil tem grandes dificuldades para financiar os investimentos em pesquisa e desenvolvimento, sendo essa falta de recursos e capacidade para atrair capitais externos e internos para construção e consolidação do Sistema Nacional de Inovação uma das razões pelo nosso histórico atraso tecnológico e por consequência econômico, visto que as empresas em sua maioria não têm as capacidades intrínsecas do novo paradigma para gerar riquezas para o país.

Por esta razão pode-se observar na tabela 1 valores percentuais do PIB brasileiro revertido para despesas com pesquisa e desenvolvimento que mostra o quão distantes está dos concorrentes, inclusive daqueles de industrialização recente como China, Coreia do Sul e Singapura, países que apesar de suas especificidades deram um salto gigantesco em ganhos sociais, econômicos e tecnológicos passando de sociedades semifeudais para grandes centros propulsores de inovações e conhecimento e transformando-se em exportadores de tecnologia inclusive para o Brasil.

Os EUA apesar de não ter reduzido em alguns anos em relação ao período anterior e não ter apresentado um aumento mais significativo gastou em 2013 em atividades de P&D 2,73% do seu Produto Interno Bruto, que é o maior do mundo,

reflexo justamente do dinamismo e da grandeza econômica americana que guia o caminho da Revolução do Conhecimento.

Tabela 1

Despesas com pesquisa e desenvolvimento (% do PIB) – 2005 a 2014

País	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
Argentina	0,38	0,40	0,40	0,42	0,52	0,52	0,54	0,61	0,61	0,61
Brasil	1,00	0,99	1,08	1,13	1,12	1,16	1,14	1,15	1,24	
China	1,32	1,38	1,38	1,46	1,68	1,73	1,79	1,93	2,01	2,05
Colômbia	0,15	0,15	0,18	0,19	0,19	0,20	0,21	0,21	0,26	0,20
Alemanha	2,42	2,46	2,45	2,60	2,73	2,71	2,80	2,87	2,83	2,87
Área do Euro	1,78	1,80	1,81	1,89	1,99	1,99	2,04	2,10	2,11	2,12
Espanha	1,10	1,17	1,23	1,32	1,35	1,35	1,33	1,28	1,26	1,23
UE	1,75	1,77	1,78	1,85	1,94	1,93	1,97	2,01	2,03	2,03
Franca	2,04	2,05	2,02	2,06	2,21	2,18	2,19	2,23	2,24	2,26
Israel	4,04	4,13	4,41	4,33	4,12	3,93	4,01	4,13	4,09	4,11
Itália	1,05	1,09	1,13	1,16	1,22	1,22	1,21	1,27	1,31	1,29
Japão	3,31	3,41	3,46	3,47	3,36	3,25	3,38	3,34	3,47	3,58
Coréia do Sul	2,63	2,83	3,00	3,12	3,29	3,47	3,74	4,03	4,15	4,29
OCDE	2,22	2,25	2,25	2,33	2,42	2,38	2,41	2,44	2,42	
Rússia	1,07	1,07	1,12	1,04	1,25	1,13	1,09	1,13	1,13	1,19
Singapura	2,16	2,13	2,34	2,62	2,16	2,01	2,15	2,00	2,00	2,19
Uruguai		0,37	0,42	0,38	0,41	0,34	0,35	0,33	0,32	0,33
EUA	2,51	2,55	2,63	2,77	2,82	2,74	2,76	2,70	2,73	
Mundo	1,99	1,99	1,97	2,03	2,06	2,06	2,05	2,13	2,12	

Fonte: UNESCO - Instituto de Estatística. Banco Mundial, 2015

A Coréia do Sul realizou dispêndios de 4,15% em 2013 e 4,29% do PIB em 2014, em termos percentuais o maior dentre os apresentados na tabela. A sequência de crescimento dos gastos é significativo, o que tem refletido positivamente em todos os aspectos da economia e da sociedade coreana. O Brasil, por sua vez, não conseguiu chegar a 1,5% do PIB em gastos com P&D, percentual pouco significativo e insuficiente para a demanda crescente do país, tendo em vista que o desenvolvimento econômico e social depende do avanço tecnológico e de tudo que envolve o conhecimento como base propulsora para gerar riqueza.

Conforme foi observado pelo relatório da OCDE, a heterogeneidade na evolução dos dispêndios em P&D é verificado entre os próprios países desenvolvidos:

Por exemplo, nos Estados Unidos, onde os gastos com P&D cresceram à taxa média real anual de 3,4% ao longo de 1997-2007, houve aceleração no ritmo de expansão das despesas com P&D em 2008, que se elevaram em 4,5% em termos reais. Em consequência desse expressivo aumento no GERD, a participação americana no investimento total em P&D da OCDE alcançou 42,5% em 2008 (41,9% em 2007). No Japão, os investimentos com P&D, que registraram incremento médio real anual da ordem de 3% entre 1997 e 2007, contraíram 1,2% em termos reais em 2008, o que acarretou queda na participação no GERD total da OCDE, de 16,6% para 15,9% no biênio 2007-2008. Já na União Europeia, as despesas brutas com P&D cresceram 3,4% em 2008, em linha com a média de crescimento anual real verificada ao longo do período de 1997 a 2007, mantendo inalterada em 29,6% sua participação no GERD total da OCDE. (OCDE, apud Instituto de Estudos para o Desenvolvimento Industrial, 2011)

Apesar de todos os problemas internos e diferenças existentes houve evolução no posicionamento dos BRICS quanto aos investimentos em P&D especialmente a partir dos anos 2000.

Os gastos domésticos brutos reais da China com P&D, que representavam 5% do GERD total da OCDE em 2001, saltaram para o equivalente a 13,1% do total da OCDE em 2008. Na Rússia, os gastos com P&D totalizaram US\$ 17 bilhões em 2008 (em valores constantes em PPC), equivalente a 2,2% do total da OCDE, próximo das participações do Canadá e da Itália. (OCDE apud Instituto de Estudos para o Desenvolvimento Industrial 2011).

Por GERD entende-se os gastos domésticos com pesquisa e desenvolvimento (GERD, na sigla em inglês).

2.2 O sistema educacional na Era da Informação.

Sabe-se que a realidade do atual paradigma tecnológico e informacional exige uma política de prioridade a educação, o que, no entanto tem-se transformado em um grande desafio às economias emergentes, na medida em que a questão educacional é um dos mais graves problemas estruturais destes países.

O atraso tecnológico da América Latina, África e parte da Ásia, em relação aos países do Norte tem-se agravado, visto a disparidade de qualificação de sua mão de obra, observada principalmente no pouco acesso da população a educação, assim como os mais sofisticados meios de geração e difusão de conhecimento. Com o conhecimento e a informação passando a serem ativos extremamente valorizados na nova economia, faz-se necessário, portanto o investimento e políticas públicas de universalização da

educação visto ser esta a fonte de geração de riqueza e desenvolvimento, seja ele econômico, social e essencialmente tecnológico.

Crescimento expressivo do acesso à educação nas economias recém-industrializadas coincide com o *boon* desenvolvimentista dos Tigres Asiáticos, o que possibilitou a estes a reprodução tecnológica, com resultados expressivos, na condição de concorrência no mercado internacional. A debilidade do ensino latino-americano, tem-se tornado um entrave à superação da dependência tecnológica, na medida em que a produção de conhecimento nestes países é escassa e não cria um ambiente favorável e indutor de desenvolvimento e inovações, pois dificulta o processo de apropriabilidade, cumulatividade e criação ao longo do tempo de path dependente.

Neste contexto para a CEPAL:

O acesso a redes informáticas e meios audiovisuais veio se convertendo em um fator de crescente relevância no que diz respeito à produção de conhecimento e ao desenvolvimento de capacidades essenciais para lograr uma inserção adequada na sociedade da informação” (CEPAL, 2000, p.25)

Além da grave questão do analfabetismo, escolas públicas de má qualidade, elitização do ensino, atualmente outro problema que tem permeado as discussões a respeito deste assunto é o analfabetismo digital que tem isolado significativamente parte da população, não só latino-americana, como também dos países que formam o BRICS, logo essa situação tem contribuído para o afastamento dos países emergentes do processo tecnológico e informacional vigente. Ainda conforme a CEPAL:

Ainda que vários países realizem esforços para proporcionarem suporte informático aos alunos e professores como parte da infraestrutura escolar, este processo de transformação não é tão rápido como seria necessário. Evidentemente deveriam ser acelerados, dados que a escola é o lugar mais apropriado para superar a “brecha digital interna”. (CEPAL, 2002, p.35)

Recentemente foi divulgado o mais completo estudo sobre educação realizado pela Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico comparando o desempenho de estudantes de 76 países nas áreas de Matemática, Ciências e Leitura e a constatação mais evidente foi o abismo existente entre os resultados apresentados pelos estudantes latinos em comparação aos do leste asiático. No ranking dos cinco mais bem colocados quatro são economias recém-industrializadas, respectivamente Singapura, Hong Kong, Coréia do Sul, Japão e Taiwan.

O Brasil ficou na 60ª posição atrás de latino-americanos como Chile, México e Costa Rica. O relatório da OCDE apresentado pelo Portal BBC Brasil apresenta cinco pontos primordiais e básicos para os países emergentes no que tange a educação relacionada ao nível de desenvolvimento econômico e capacidade de apropriação de novas tecnologias e conhecimentos:

* Educação ruim faz mal a economia: Os problemas educacionais dos países cobram seu preço não somente na área social com perdas de oportunidades para crianças e jovens, mas atinge diretamente a economia do país inteiro. Se todos os adolescentes mexicanos conseguissem um nível básico em Matemática e Ciências o PIB do país cresceria em 80 anos um nível de 551%, enquanto nesta mesma condição a Argentina cresceria 693%.

* Educação de qualidade e petróleo não se misturam: O resultado do Exame PISA demonstrou uma relação inversa entre o que os países ganham com seus recursos naturais e com as habilidades de seus estudantes. “Em países com poucos recursos naturais, como Finlândia, Japão ou Singapura, a educação é muito valorizada em parte porque toda a população entendeu que o país tem de ganhar a vida com o seu conhecimento - e este depende da educação”, diz o estudo. Este fato mostra porque Brasil e Venezuela, por exemplo, mesmo tendo dotações naturais consideráveis como petróleo não evoluíram a nível de países com pouco ou nenhuma disponibilidade natural, o que é importante agora é o capital de conhecimento das nações.

* O que importa é a qualidade: Conforme Hanushek (BBC Mundo, 2015), respondeu sobre a qualidade "Os estudantes da América Latina têm aprendido muito menos em cada ano escolar do que seus pares no leste da Ásia" e ainda que "Os latino-americanos passam muitos anos na escola, mas não aprendem nem de longe o que (aprendem) os estudantes de outros países." Segundo o pesquisador metade da população mundial é analfabeta funcional.

* A alta renda de um país não o protege da educação ruim: Um resultado surpreendente é o dos EUA em que cerca de 25% dos alunos de 15 anos não completam satisfatoriamente o nível básico do PISA em Matemática e Ciência. Os EUA ficam inclusive atrás do Vietnã no ranking da OCDE. Um dos motivos apontado para este tipo de resultado são professores pouco eficientes. O estudo cita a evolução brasileira no

campo da Matemática, resultado em parte devido a uma melhora na formação e no salário dos professores.

* Valores são fundamentais: É necessário investir na cultura da valorização da educação. Para Hanushek, "China e Singapura ensinam que todas as crianças podem aprender, e não só as que vieram de lares privilegiados. E os pais devem se envolver na vida escolar de seus filhos”.

Sobre a América Latina, Hanushek adverte que, sem melhorias na educação, a região estará cada vez mais distante do bem-estar econômico desfrutado por outros países. "Mas se melhorarem seriamente suas escolas, podem ter benefícios econômicos sem precedentes. Não há alternativas. Se a América Latina quer competir e se desenvolver, tem de melhorar as habilidades de sua população." Portal G1.com

Segundo o professor da Universidade de Stanford, Eric Hanushek, (BBC Brasil, 2015), um dos elaboradores da pesquisa concluiu que se o Brasil proporcionasse educação básica universal de qualidade a todos os adolescentes de 15 anos de idade o PIB do país cresceria mais de sete vezes em uma década, resultados extremamente significativos seriam apresentados também pelo México e Argentina.

Isso demonstra o quão vital é a educação no que se refere ao desenvolvimento econômico e este relacionado diretamente a capacidade de apreensão de conhecimento que é o mais importante no paradigma tecnoeconômico vigente em que este item é o elemento fundamental.

Um país que objetive alcançar o domínio tecnológico e desenvolvimento econômico deve priorizar a questão educacional como faz os países avançados, por isso estes atualmente monopolizam a geração de inovações. Sendo assim, difundir a educação universal e de qualidade é o grande desafio não só da América Latina e mesmo dos BRICS, mas dos países emergentes como um todo na criação dessa base fundamental para dar suporte necessário a estas nações na sua inserção tecnológica e informacional.

A tabela 2 a seguir nos proporciona uma visão dos baixos recursos investidos em educação nos países do BRICS em relação aos da OCDE.

O Brasil aplica em educação cerca de um terço do que os países da OCDE em valores *per capita*, o país inclusive é superado por Rússia (US\$/PPP 672,00) e

África do Sul (US\$/PPP 614,00). O valor per capita do Brasil é superior ao da China em virtude do tamanho da população chinesa ser seis vezes e meia a brasileira, ao compararmos o valor gasto com relação ao PIB/PPP (bi US\$) de 2011 o valor da China é de US\$11.290,00 enquanto do Brasil de apenas US\$2.282,00.

Tabela 2

Indicadores populacionais e de investimento em educação.

População (2012-Est.)	PIB/PPP Bi US\$	%Aplicado em educ	Valor aplicado US\$/PPP	Valor per capita (US\$/PPP)	
OCDE	1.250.451.47	42.834,66	5,06	2.167,43	1.733,00
Brasil	205.760.890	2.282,00	5,08	115,93	563,00
Rússia	138.082.178	2.380,00	3,90	92,82	672,00
Índia	1.205.073.62	4.463,00	3,10	138,35	115,00
China	1.343.239.93	11.290,00	3,30	372,57	277,00
África Sul	48.810.427	554,60	5,40	29,95	614,00

Fonte: BANCO MUNDIAL, 2012.

Outro problema diz respeito à situação das universidades públicas brasileiras que passam por dificuldades com falta de valorização de seus pesquisadores e escassos recursos que o governo federal tem lhes destinado. Além disso, com a economia passando por instabilidades e sem perspectiva de uma reversão do atual quadro de incentivo a pesquisa, está sendo formada uma classe de profissionais altamente qualificados sem mercado de trabalho que os absorva.

Isso faz com que muitos profissionais jovens e também os experientes formados no Brasil com recursos públicos deixem o país para trabalhar no exterior, ou seja, o país perde duplamente, o dinheiro investido na sua formação e o próprio profissional que deixa de dar sua contribuição para o desenvolvimento do Brasil. Este problema é agravado principalmente em momentos de crise como o que vivemos atualmente.

A saída destes profissionais para países ricos em busca de melhores condições de trabalho, remuneração e reconhecimento é um fenômeno amplamente conhecido na literatura acadêmica econômica designado como “fuga de cérebros” ou “fuga de talentos”.

Segundo relatório do Sistema Econômico Latino Americano e do Caribe, (SELA) os latino americanos qualificados que viviam em países da OCDE passou de 1,92 milhão em 1990 para 4,9 milhões em 2007 um aumento de 155% em um período

de menos de 20 anos. O maior aumento foi o do México 270% seguido pelo Brasil que teve uma elevação na fuga de cérebros na ordem de 242% no mesmo período de 1990 a 2007. Estima-se que 2,3% (do total de 9,4 milhões) dos profissionais altamente qualificados do Brasil estavam no exterior. Outro fator que explica esta fuga são os incentivos dos países ricos na atração destes profissionais (BBC Brasil, 2009).

A valorização do capital humano tornou-se fundamental para o país que pretende inserir-se e manter-se no foco da Revolução do Conhecimento, diante desta realidade concreta, os países ricos cada vez mais se preocupam com os dispêndios em P&D, assim como em investirem nos seus pesquisadores que são as grandes fontes de geração de conhecimento

De forma geral a ciência brasileira passa por uma boa fase, com pesquisas reconhecidas em todo o mundo em áreas de fronteira como genômica e no setor aeroespacial. Para continuarmos nesta evolução precisamos definitivamente rever a questão educacional tendo em vista a importância que ela tem. Conforme Gusso *apud* Salerno e Kubata (2008, p.42) “um dos principais componentes de um Sistema Nacional de Inovação é o sistema educacional e de pesquisa tecnológica”. A educação é a base para a construção e evolução de um SNI que possa ser completo em todos os seus aspectos inclusive com profissionais qualificados

Essa qualificação não deve acontecer apenas nas Instituições de Educação Superior, mas também nos estágios anteriores, desde o Ensino Fundamental, pois todas estas fases tem sua importância para formar uma população com mão de obra qualificada e intelectualmente capaz de absorver e propagar uma cultura de valorização do conhecimento.

As pesquisas de primeiro mundo do Brasil que vem obtendo grande êxito e reconhecimento da comunidade científica internacional, demonstra o potencial existente no país para este tipo de atividade, o que nos qualifica a abranger os campos de atuação de nossos cientistas. Faz-se necessário ao Brasil a superação de alguns problemas arraigados ao nosso sistema educacional como a questão da falta de integração das universidades com as necessidades da comunidade e da indústria como um todo.

Enquanto o Brasil, como vimos, ainda não superou esse problema grave, a Coreia do Sul com a necessidade de uma mão de obra qualificada para absorver a

difusão das inovações e de criação de uma trajetória tecnológica baseada num forte caráter path dependente fez da educação uma prioridade do governo e da sociedade coreana em geral como constata Porter:

“O sistema universitário é amplo e investimento particularmente agressivos foram feitos na engenharia. O sistema de educação superior inclui bem mais de cem escolas técnicas, assim como mais de cem universidades e escolas regulares. Isso distingue a Coréia de praticamente todos os outros países do mundo.(...). O alto nível de educação técnica entre os executivos de cúpula é essencial para a compreensão das atitudes coreanas para com a tecnologia, bem como a capacidade das empresas coreanas de desenvolvimento tecnológico própria.” (Porter 1999, p.526)

Na Coréia do Sul ao contrário do Brasil, tanto governo quanto iniciativa privada criam e investem em inúmeros centros de pesquisas desde áreas eletrônicas a biogenéticas. Esses institutos de P&D estão voltados quase que exclusivamente para os interesses da indústria coreana, seja para o desenvolvimento de uma inovação, ou simplesmente a adaptação de uma tecnologia às necessidades de seu mercado. Esse processo de integração desses institutos de pesquisas à indústria deve-se sobremaneira às universidades e aos financiamentos do governo e da própria indústria.

Todavia no Brasil a situação difere deste cenário coreano conforme Brito Cruz (2000):

(...) as atividades de pesquisas científica e tecnológica tem historicamente, ficado restrito ao ambiente acadêmico, este fato, por si só, já é um indicador da principal distorção que os dados abaixo evidenciam, qual seja: em nosso país a quase totalidade da atividade de pesquisa e desenvolvimento ocorre em ambiente acadêmico ou instituições governamentais. Ao focalizar-se a atenção quase que exclusivamente no componente acadêmico do sistema, deixa-se de lado aquele que é o componente capaz de transformar riqueza, que é o setor empresarial. (BRITO CRUZ, 2000, p.1)

Essa falta de integração dos grandes centros geradores de conhecimento com os setores produtivos da economia parece ser uma das mais graves falhas e que gera impedimentos para termos um Sistema Nacional de Inovação completo que integre todos os agentes formadores de conhecimento que sejam capazes de convergir esforços para que o saber não fique restrito as cátedras, mas que sejam usados a fim de contribuir para o desenvolvimento de nossa economia e por fim gerar a riqueza necessária para a formação de uma sociedade com mais equidade.

A educação nos países latinos ainda é precária e necessita de reformulações urgentes, além de maiores investimentos e acesso mais facilitado da comunidade aos meios de conhecimento como a internet. Um país que objetive alcançar o domínio tecnológico e do conhecimento, deve priorizar a questão educacional como faz os países avançados, por isso estes praticamente monopolizam a geração de inovação e conhecimento.

Sendo assim, difundir educação pública e de qualidade é o grande desafio não só da América Latina, mas dos países emergentes como um todo na criação dessa base fundamental para dar o suporte necessário a estas nações na sua inserção tecnológica e informacional.

Apesar dos atrasos crônicos em setores de base como educação, o Brasil ainda possui uma capacidade geradora de conhecimento e tecnologia que proporciona ao país o poder de até competir internacionalmente em ramos extremamente sofisticados, pois só assim garantiremos uma inserção internacional como geradores de conhecimento e numa situação mais favorável perante aos países desenvolvidos neste contexto cada vez mais globalizado e competitivo.

2.3 Formação de mão de obra qualificada para a economia do conhecimento.

A economia baseada no conhecimento precisa para seu desenvolvimento e criação de uma trajetória sólida para formação de um ambiente gerador de inovações de uma mão de obra qualificada e técnica a fim de ser capaz de apreender e desenvolver as competências necessárias para que o saber não fique apenas na abstração, mas que seja insumo gerador de riqueza e desenvolvimento social. Para isso como vimos na seção anterior à importância do investimento em educação para formar sua mão de obra, uma vez que serão estes os agentes com a qualificação técnica e intelectual necessária para o desenvolvimento tecnoeconômico conforme descrito por Brito Cruz:

O conhecimento só pode ser gerado e ser acessível quando há pessoas educadas para isso. A inclusão do conhecimento como variável de destaque para o desenvolvimento econômico traz consigo para a teoria econômica a educação e a cultura como parâmetros explicitamente determinantes do desenvolvimento de uma nação. E, ao mesmo tempo, traz o destaque para aquilo que passou a se denominar a “economia das ideias”, ou “economia do conhecimento”. (BRITO CRUZ, 2009, p.9)

Segundo o Centro de Gestão e Estudos Estratégicos (CGEE), uma organização de pesquisa vinculada ao Ministério da Ciência e Tecnologia, Inovações e Comunicações (MCTIC), o Brasil quintuplicou em 20 anos seu número de mestres e doutores, e um fato igualmente importante que trouxe a pesquisa foi que além deste resultado expressivo outro destaque foi o fato de que houve uma descentralização deste crescimento o qual não ficou apenas na tradicional região Sudeste, especialmente no eixo Rio-São Paulo, mas houve uma inserção de Estados que outrora se apresentavam como marginalizados neste processo de formação de massa intelectual para o país. (CGEE, 2015)

Em 2014 que foi o ano mais recente da pesquisa, mostrou que o Brasil formou 50,2 mil mestres e 16,7 mil doutores, isso significa que de 1996 a 2014 houve uma aumento de 401%, sendo que os Estados de Pernambuco, Bahia, Distrito Federal, Ceará, Paraíba e Goiás apresentaram contribuição exitosa e respondem por mais de 2% dos mestres e doutores formados no país em 2014. (CGEE, 2015)

Para o Diretor do Centro de Gestão e Estudos Estratégicos (CGEE) Antônio Carlos Galvão a junção de vários fatores foram os responsáveis por estes resultados, dentre eles a combinação de políticas públicas que foram implementadas nos últimos anos, aumento na quantidade de novas universidades, aumento de cursos, bolsas de estudos e outras formas de estímulos à formação de mestres e doutores especialmente fora do eixo Rio-São Paulo e não somente na esfera pública, mas também na rede privada. Segundo o mesmo relatório desde 1996 o número de programas de pós-graduação oferecidos no país cresceu mais de 200%. (Estadão, 2016)

A classe política e empresarial especialmente a partir dos anos 2000 apresentou um momento de incipiente conduta para convergir esforços e dar um salto na economia não só agroexportadora e de produtos pouco intensivos em tecnologia, mas também para uma economia voltada ao desenvolvimento tecnocientífico.

Foram vários os aspectos que fizeram com que tivéssemos um progresso mesmo que inferior a nossa capacidade nos últimos 20 anos e de forma mais expressiva nos últimos 10 anos em que obtivemos ganhos não só econômico e social com a estabilização da nossa economia principalmente pós Plano Real e posteriormente com os vários programas sociais de transferência de renda e até de certo modo um amplo processo para facilitar o acesso ao Ensino Superior e de Pós-Graduação inclusive com

bolsas para o exterior, o que possibilitou também um intercâmbio de conhecimento e experiência com o que é desenvolvido nos grandes centros de pesquisa no mundo.

Apesar de avanços de elevado grau como estes, ainda estamos muito atrasados quando comparamos a outros países e ainda levando em consideração o tamanho de nossa população e a capacidade que temos para dar saltos maiores.

A taxa do Brasil é de apenas 7,6 doutores para cada 100 mil habitantes, número extremamente baixo ao compararmos com 41 no Reino Unido, mais de 20 nos Estados Unidos e 13 no Japão.

A tabela 3 evidencia a quantidade de doutores em 2010 por milhão de habitantes

Tabela 3
População com doutorado em 2010 pelo mundo (por milhão de habitantes)

Suécia	359
Finlândia	326
Alemanha	318
Reino Unido	301
Áustria	298
Portugal	275
Irlanda	273
Austrália	261
Dinamarca	250
Noruega	246
Nova Zelândia	226
Estados Unidos	225
Holanda	225
Coreia Do Sul	213
Canadá	159
Hungria	127
Japão	124
Polônia	87
Rússia	79
Turquia	64
Brasil	58
México	37
África Do Sul	28
Chile	25
Argentina	23
Indonésia	9

Fonte: Capes e Ministério da Educação (MEC)

O Brasil ficou muito atrás de países de industrialização tardia como Coréia do Sul (213), Espanha (189). A Rússia integrante do BRICS também apresentou melhor índice com 79 por milhão de habitantes. O Brasil ficou a frente neste levantamento de Argentina (23) e mesmo do México (37).

Contudo, não basta o país possuir uma população altamente qualificada se a mesma não está empregando seus conhecimentos nas áreas geradoras de progresso técnico e econômico para possibilitarem a nossa economia lograr melhores posições no mercado internacional. Por isso, é importante e se faz necessário saber a quantidade e em que bases essa mão de obra está empregada para concluir a cerca do real aproveitamento para o nosso setor produtivo.

Segue abaixo importantes dados sobre a quantidade de pesquisadores que trabalham especificamente nos setores de pesquisa e desenvolvimento.

Tabela 4
Pesquisadores em pesquisa e desenvolvimento (P&D) em equivalência de tempo integral

País	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
África do Sul	17.915	17.303	18.573	19.320	19.384	19.793	18.720	20.115	21.383	-
Alemanha	270.215	272.148	279.822	290.853	302.641	317.307	327.996	338.689	352.419	360.365
Argentina	29.471	31.868	35.040	38.681	41.523	43.717	47.580	50.340	51.598	51.686
Austrália	81.192	-	87.201	-	92.649	-	-	-	-	-
Brasil	100.238	109.410	112.318	116.270	120.529	129.102	138.653	-	-	-
Canadá	130.380	136.700	140.660	151.330	157.200	150.220	158.660	163.090	156.550	-
China	926.252	1.118.698	1.223.756	1.423.381	1.592.420	1.152.311	1.210.841	1.318.086	1.404.017	1.484.040
Singapura	21.359	23.789	25.033	27.301	27.841	30.530	32.031	33.719	34.141	-
Coréia	156.220	179.812	199.990	221.928	236.137	244.077	264.118	288.901	315.589	321.842
Espanha	100.994	109.720	115.798	122.624	130.986	133.803	134.653	130.235	126.778	123.225
EUA	1.105.097	1.101.062	1.130.182	1.133.557	1.191.024	1.250.984	1.198.280	1.252.948	1.265.064	-
França	202.377	202.507	210.591	221.851	227.679	234.366	243.533	249.247	259.066	265.177
Itália	72.012	82.489	88.430	93.000	95.766	101.840	103.424	106.151	110.695	117.973
Japão	653.747	680.631	684.884	684.311	656.676	655.530	656.032	656.651	646.347	660.489
México	39.724	43.922	36.264	37.930	37.639	42.973	36.990	38.823	-	-
Portugal	20.684	21.126	24.651	28.176	40.408	39.834	41.523	44.056	42.498	43.321
Reino Unido	228.969	248.599	254.009	252.651	251.932	256.124	256.585	251.358	256.156	259.347
Rússia	477.647	464.577	464.357	469.076	451.213	442.263	442.071	447.579	443.269	440.581

Fonte(s): Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação (MCTI), 2015.

Os dados da tabela 4 acima são elucidativos na medida em que se pode identificar as disparidades no que tange a população dos países relacionados empregadas em atividades de pesquisa e desenvolvimento.

Apesar da população do Brasil ser consideravelmente superior a de países como Coreia do Sul, Canadá, Alemanha e Espanha, por exemplo, nossa classe de trabalhadores em pesquisa e desenvolvimento é consideravelmente inferior, o que já nos demonstra um dos motivos de nossa baixa capacidade de gerar conhecimento para agregarmos a nossa economia.

Como o ano mais recente com dados disponíveis do Brasil é 2010 serão feitas as comparações com os demais países levando em consideração aquele ano. A Coreia do Sul tinha 264.118 pesquisadores na área de P&D enquanto o Brasil possuía 138.653 profissionais neste setor equivalendo a 52% da população sul-coreana que trabalham como pesquisadores voltados a estudos de P&D.

O Brasil que em 2010 era o quinto país mais populoso do mundo e apresentava 20.007 pesquisadores a menos que o Canadá que ao longo das décadas vem mantendo sua população total em torno de 17% da população brasileira como um todo. Singapura outro exemplo assim como a Coreia do Sul no desenvolvimento tecnoeconômico recente tem uma população expressiva que ajuda o país ser um dos maiores polos de inovação do sudeste asiático, tendo aproximadamente 0,64% de seus cinco milhões de habitantes a época do estudo trabalhando com pesquisa e desenvolvimento.

A Rússia apesar de ter apresentado redução destes profissionais ainda mantém uma população extremamente expressiva superior a 400.000 pesquisadores no país.

Apesar da grande população, o Brasil tem relativamente pouca mão de obra realmente produtiva nos setores que são o centro propulsor de conhecimento, sendo uma das graves falhas que temos que superar para termos um nível semelhante de capacidade inovativa que os países emergentes neste paradigma tecnoeconômico vêm apresentando ao longo principalmente das últimas duas décadas.

Somente convergindo estes esforços é que será possível transformar o conhecimento produzido em riqueza para o país e melhorar a capacidade de competição no mercado internacional. Importante, seria uma política pública de valorização das universidades a fim de que estas possam ser os centros de formação de profissionais,

qualifica-los a fim de poderem reverter à sociedade o investimento que foi realizado em sua formação.

Tem ficado a cargo tradicionalmente da universidade a responsabilidade de gerar inovações, de serem os grandes centros de geração de tecnologia, contudo este espectro tem se mostrado falho e inoperante retirando das universidades seu primado essencial.

Em um texto produzido pelo professor Carlos Henrique Brito Cruz sob o título A Universidade, a Empresa e a Pesquisa (2009), ele destaca importantes comparações entre dados envolvendo Brasil e Coréia do Sul no que se refere ao número de engenheiros, cientistas e pesquisadores que trabalham com Pesquisa e Desenvolvimento e enfatiza que apesar da população brasileira ser quatro vezes maior que a sul-coreana essa predominância não permanece quando se observa a quantidade destes profissionais altamente qualificados, visto os dados já apresentados anteriormente.

Outro fato importante é que na Coréia do Sul 59% destas pessoas trabalham em empresas privadas e 41% em instituições públicas como universidades, por exemplo, conforme dados de 2010, seguindo padrão dos países altamente desenvolvido. O contingente de cientistas e engenheiros que trabalham com pesquisa e desenvolvimento no Brasil corresponde à apenas 0,14% de sua força de trabalho ativa, enquanto em países como Espanha é de 0,24%, Coréia do Sul 0,37%, Itália 0,31%, Estados Unidos e Japão chegam a 0,75%.

Brito Cruz faz uma citação muito pertinente de um estudo realizado pela Universidade da Pensilvânia que vai de encontro ao pensamento aqui desenvolvido de que o setor privado, as empresas têm que ser a máquina geradora de *know how* para o seu crescimento e desenvolvimento.

Conforme Brito Cruz (2009)

Edwin Mansfield, da Universidade da Pensilvânia realizou um estudo sobre as fontes de ideias para inovação tecnológica. Verificou que menos de 10% dos novos produtos ou processos introduzidos por empresas nos Estados Unidos tiveram contribuição essencial e imediata de pesquisas acadêmicas. Portanto 9 em cada 10 inovações nasce na empresa. Diz ele "... a maioria dos novos produtos ou processos que não deveriam ter sido desenvolvidos sem o apoio de pesquisa acadêmica não foram inventados em universidades; ao contrario, a pesquisa acadêmica forneceu novas descobertas teóricas ou empíricas e novos tipos de instrumentação que foram usados no desenvolvimento, mas nunca a invenção especifica ela mesma. Isto dificilmente vai mudar. O desenvolvimento bem sucedido de produtos ou processos exige um conhecimento íntimo de detalhes de mercado e técnicas de produção, bem como habilidade para reconhecer e pensar riscos técnicos e comerciais que só vem a experiência direta na empresa. Universidade não tem expertise e é irrealista esperar que possam obtê-la" (BRITO CRUZ, 2009, p.9)

Os agentes sociais, econômicos e toda a gama de atores responsáveis por esta dinâmica deste paradigma tecnoeconômico tem sua função e relevância visto que conforme Manual de Oslo (2005, p.87) "Cada interação conecta a empresa inovadora a outros atores no sistema de inovação: laboratórios governamentais, universidades, departamentos de políticas, reguladores, concorrentes e consumidores". A empresa, por esta ter no seu centro o interesse comercial tem o poder de congregar todos os aspectos necessários para promover o desenvolvimento desta expertise e por consequência transformar seu conhecimento empírico, teórico em algo concreto, comercializável, compatível com seu objetivo: obter ganhos reais crescente em um mercado cada vez mais competitivo.

Conforme Feldman (2009) enfatiza, não existe a cultura de cooperação entre as empresas não somente do Brasil, mas da América Latina como um todo, situação diferente cita ele, é o da Itália que possui nos clusters ou agrupamentos industriais, um importante propulsor de incentivos a cooperação entre estas instituições que vêm nessa união melhores possibilidades de se lançar ao mercado externo, criar novas marcas ou até mesmo investir conjuntamente em P&D.

2.4 Fonte de financiamento como base de recurso para a inovação.

Um dos pontos básicos para desenvolver e manter um sistema de inovação na fronteira tecnológica é possuir um sistema financeiro que atenda as necessidades de concessão de recursos às empresas e instituições interessadas.

Entretanto, a debilidade do sistema financeiro do Brasil é latente, contribuindo e muito para a manutenção da imaturidade do sistema de inovação do país. Albuquerque; Sicsú (2000, p. 109) ressaltam a baixa articulação do sistema de inovação com o sistema financeiro, o qual “possui uma incapacidade estrutural em conceder financiamento de longo prazo”. Enquanto isso no cenário internacional a situação é diferente com mais facilidades e possibilidades de captação de recursos abrangendo um escopo maior e mais variado de empresas, institutos de pesquisas, universidades dentre outras instituições sejam públicas e/ou privadas. Conforme Salerno e Kubota (2008) salientam, as possibilidades são múltiplas:

O mais comum é o financiamento não reembolsável para pesquisa acadêmica, mas há também financiamento não reembolsável para pesquisa privada pré-competitiva (algo pouco desenvolvido no Brasil): financiamento reembolsável em condições parecidas (taxas menores, prazos maiores, etc); esquemas de participação no capital do empreendimento; esquema de capital empreendedor para desenvolvimento de pequenas empresas de base tecnológica; e assim por diante. Isso se justifica pelo risco envolvido na atividade de P&D, pelo seu tempo de maturação, pelas fortes assimetrias existentes, etc. (SALERNO; KUBOTA, 2008, p. 37-38).

Essa incapacidade de conceder empréstimos de longo prazo em países como o Brasil, deve-se sobretudo à carência de poupança da economia brasileira e os riscos que esse tipo de financiamento representa, visto as instabilidades políticas, econômicas e sociais.

Enquanto nos países avançados as fontes de financiamento baseiam-se em grande parte nos mercados de capitais, nos sistemas de crédito público e privado e nas várias formas de linhas de créditos conforme descrito anteriormente em Salerno e Kubota (2008), o que predomina no Brasil é o autofinanciamento e a forte participação do capital público.

Tabela 5

Distribuição percentual dos dispêndios nacionais em pesquisa e desenvolvimento (P&D), segundo setor de financiamento (1) países selecionados, 2003-2013

País	Setor	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
Alemanha	Empresas	66,3	66,6	67,6	68,3	68,1	67,3	66,1	65,6	65,6	66,1	65,2
	Governo	31,2	30,5	28,4	27,5	27,5	28,4	29,8	30,3	29,8	29,2	29,8
Argentina	Empresas	26,3	30,7	31	29,4	29,3	26,5	21,4	22,3	23,9	21,3	20,1
	Governo	68,9	64,5	65,3	66,7	67,5	70,6	75,4	74,7	71,6	74	75,5
Brasil	Empresas	46,7	48,6	50,4	48	46,1	47,5	45,5	47	45,2	43,1	40,3
	Governo	51,4	49,5	47,7	50	51,6	50,4	52,3	51,1	52,9	54,9	57,7
Canadá	Empresas	50,3	50,2	49,3	51,2	49,2	49,5	48,5	47	48,4	47,4	46,4
	Governo	31,4	31	31,8	31,1	32	34	34,6	35,2	34,4	34,3	34,9
China	Empresas	60,1	65,7	67	69,1	70,4	71,7	71,7	71,7	73,9	74	74,6
	Governo	29,9	26,6	26,3	24,7	24,6	23,6	23,4	24	21,7	21,6	21,1
Singapura	Empresas	51,6	55,3	58,8	58,3	59,8	63,5	52,1	53,1	55,3	53,4	-
	Governo	41,8	37,9	36,4	36,4	34,9	29,9	40,4	40,2	38,1	38,5	-
Coréia	Empresas	74	75	75	75,4	73,7	72,9	71,1	71,8	73,7	74,7	75,7
	Governo	23,9	23,1	23	23,1	24,8	25,4	27,4	26,7	24,9	23,8	22,8
Espanha	Empresas	48,4	48	46,3	47,1	45,5	45	43,4	43	44,3	45,6	46,3
	Governo	40,1	41	43	42,5	43,7	45,6	47,1	46,6	44,5	43,1	41,6
EUA	Empresas	63,3	62,6	63,3	64,3	64,9	63,5	57,9	56,9	58,5	59,3	60,9
	Governo	30,7	31,6	30,8	29,9	29,2	30,4	32,7	32,6	31,1	29,8	27,7
França	Empresas	50,8	50,7	51,9	52,3	52,3	50,8	52,3	53,5	55	55,4	-
	Governo	39	38,7	38,6	38,5	38,1	38,9	38,7	37,1	35,1	35	-
Índia	Empresas	-	-	25	28,3	30,6	32,8	30,3	28,9	29,5	30,2	-
	Governo	-	-	70,6	67,5	65,2	63	65,6	67	66,4	65,7	-
Japão	Empresas	74,6	74,8	76,1	77,1	77,7	78,2	75,3	75,9	76,5	76,1	75,5
	Governo	18	18,1	16,8	16,2	15,6	15,6	17,7	17,2	16,4	16,8	17,3
México	Empresas	34,7	38,6	41,5	45,2	44,6	38,3	39,1	36,2	36,8	27,1	22,2
	Governo	56,1	50,3	49,2	49,8	50,7	54,3	53,2	60,5	59,6	70,6	75,5
Reino Unido	Empresas	42,2	44,1	42,1	45,2	46	45,4	44,5	44	45,9	45,6	46,5
	Governo	31,7	32,9	32,7	31,9	30,9	30,7	32,6	32,3	30,5	28,7	27
Rússia	Empresas	30,8	31,4	30	28,8	29,4	28,7	26,6	25,5	27,7	27,2	28,2
	Governo	59,6	60,6	61,9	61,1	62,6	64,7	66,5	70,3	67,1	67,8	67,6

Fonte(s): Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação (MCTI), 2015

Os indicadores mostram que a regra nos países avançados são as empresas serem mais ativas nos dispêndios em P&D, contrariando a situação apresentada pelas nações em desenvolvimento, as quais têm no governo seu agente principal nos gastos nesta área.

Nos países da OCDE houve um aumento do financiamento por parte das empresas, passando de 62,10% em 2004 para 64,50% em 2008, em contrapartida a participação governamental decresceu de 30,30% para 27,60% do *funding* total no mesmo período com aumento inclusive no orçamento para P&D acima do seu orçamento total (OCDE 2010).

Com relação ao Brasil a participação das empresas nos dispêndios nacionais em P&D ao longo do período apresentado na tabela demonstra que a participação das empresas vem caindo progressivamente enquanto a participação do governo vem crescendo em um claro direcionamento contrário ao que verificamos para países desenvolvidos.

Os países em desenvolvimento selecionados para análise seguem padrão semelhante ao do Brasil, tendo em vista que também possuem acentuados problemas internos. A Argentina e o México apresentam índices acima de 70% enquanto Índia e Rússia têm resultados próximos a estes com relação ao financiamento por parte do governo, ficando as empresas com participação ínfima.

A crise financeira americana que atingiu todo o mundo no final de 2007, início de 2008 também atingiu Singapura especialmente pelo fato desta Cidade-Estado ser um importante centro financeiro do sudeste asiático. Um das consequências foi a fuga de recursos de empresas para investimentos em P&D, passando de 63,5% em 2008 para 52,10% em 2009, passando o governo a ocupar este espaço ficando próximo de 40% nos últimos anos, mesmo assim em proporções parecidas com dos países desenvolvidos.

A Coreia do Sul tem nas suas empresas a principal fonte de investimentos em P&D, durante toda a série temporal da tabela anterior o índice coreano foi superior a 70%, chegando em 2013 a 75,70%, ficando o Estado com percentagem secundária nas inversões, contudo tem participação ativa no processo de planejamento do desenvolvimento tecnológico do país, sendo pauta de primeiro escalão do governo.

Já a China passou a ter patamar semelhante a da Coreia a partir de 2007, aumentando progressivamente a participação empresarial nos dispêndios em P&D, mas é necessário uma ressalva com relação a esta proporção, visto que muitas destas empresas tem o governo chinês com participação significativa ou são estatais, ou seja

mesmo de forma indireta o Estado intervém no mercado e o conduz de acordo com as estratégias chinesas de desenvolvimento tecnológico/inovativo.

A participação estatal do Brasil como principal agente financiador de P&D apresenta no início da década passada 51,40% e como podemos verificar no último dado disponível de 2013 já estava em 57,70%, enquanto a Coreia do Sul assim como Singapura apresentam resultados dispare aos do Brasil. Ambos os países asiáticos tem nas empresas privadas os principais agentes geradores de conhecimento e avanço tecnológico.

Países como Alemanha, EUA e França têm como grandes financiadores suas empresas, enquanto o governo fica com uma participação menor nessa responsabilidade de ser fonte de geração de recursos para investimento em P&D. No Brasil a nível Federal o Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES) e a Finep (Financiadora de Estudos e Projetos) são os principais financiadores. Estas instituições atendem basicamente:

(...) projetos de P&D das empresas, e dessas com universidades (ou institutos de ciência e tecnologia, na terminologia da Lei de Inovação); e nos Estados, fundações de apoio à pesquisa algumas vezes cumprem esse papel para nichos específicos, muitas vezes convenientemente com a Finep. O sistema de bancos estaduais de desenvolvimento praticamente foi extinto, por problemas de má gestão e assemelhados; poucos Estados, e poucas regiões infra-estaduais, têm agências de desenvolvimento (SALERNO; KUBOTA, 2008, p.38).

Podem-se citar dois importantes projetos desenvolvidos com apoio do BNDES para setores que demandam inovações constantes: na área de software o Programa para o Desenvolvimento da Indústria de Software e Serviços de Tecnologia da Informação (Prosoft) e ainda criou o Programa de Apoio ao Desenvolvimento do Complexo Industrial da Saúde (Profarma). Estas duas fontes de financiamento à inovação nacional possui diferentes projetos e linhas de crédito para financiar o sistema de inovação do país (SALERNO; KUBOTA, 2008).

Conforme o portal do BNDES o banco toma por base inovação como o conceito definido pelo Manual de Oslo (3º Edição) aqui já apresentado. Para o BNDES, a inovação é elemento fundamental para melhorar o posicionamento competitivo das empresas brasileiras. A inovação contribui para o aumento da eficiência na produção,

geração de novos produtos e criação de empregos qualificados, tornando as empresas mais competitivas e gerando valor econômico e social para o país.

Uma das formas de investimentos em inovação do BNDES é via participação acionária através da compra de ações da empresa inovadora, assim como participa como um dos investidores. O fundo Criatec faz parte desta via, ele tem a função de capitalizar e fornecer apoio gerencial às micro e pequenas empresas inovadoras. Outro importante fundo é o Fundo Tecnológico (Funtec), para estimular à parceria universidade/empresa e oferece recursos não reembolsáveis para apoio a projetos de pesquisa aplicada, desenvolvimento tecnológico e inovação conduzida por Instituições Tecnológicas em parceria com empresas em áreas de interesse nacional.

No total o BNDES possui atualmente 13 linhas de financiamento com juros reduzidos e prazos ampliados para estimular o processo inovativo das empresas, dentre as formas de apoio estão o BNDES Tecnologia da Informação, BNDES MPME Inovadora e o BNDES Finem Apoio à Engenharia Nacional. Além destas fontes ainda tem o Plano Inova Empresa que fomenta apoio à inovação em diversos setores considerados estratégicos pelo Governo Federal.

A Finep também tem papel fundamental para fomentar as empresas do país para as questões relacionadas a inovação, seja através da concessão de financiamentos reembolsáveis e não reembolsáveis a instituições de pesquisa e empresas brasileiras. O apoio da Finep abrange todas as etapas e dimensões do ciclo de desenvolvimento científico e tecnológico: pesquisa básica, pesquisa aplicada, inovações e desenvolvimento de produtos, serviços e processos.

Apesar de uma rede de financiamento relativamente consolidada e em certo grau abrangendo de forma ampla diferentes empresas e instituições públicas e/ou privadas a dificuldade de acesso a esses recursos ainda persistem e deve-se sobremaneira ao aspecto instável da economia brasileira e latina em geral, tendo em vista o cenário político e social não favorável, o que cria sérias barreiras às empresas que precisam de recursos a juros baixos e de longo prazo. Enquanto nos países ricos o sistema financeiro funciona plenamente interligado ao setor produtivo, no Brasil ao contrário, essa integração é reduzida, dada a inúmeras barreiras a abertura de capital, problemas burocráticos, institucionais, enfim uma série de fatores estruturais que

impedem o país de atrair recursos tanto do exterior quanto internamente. Pacheco (2011) faz uma breve síntese sobre alguns dos nossos principais problemas de incentivo ao financiamento das atividades de P&D:

- o regime fiscal favorecido da Lei do Bem, por estar centrado no Imposto de Renda de Pessoa Jurídica e na Contribuição Social sobre o Lucro Líquido, circunscreve-se a um número limitado (mas importante) de empresas, que se inserem no regime tributário do lucro real;

- o número de empresas beneficiárias da Lei de Informática é também muito reduzido, o que se agrava pelo fato de haver uma forte concentração dos incentivos em muito poucas empresas;

- há recorrentes dificuldades com a implementação do programa de subvenção da Lei de Inovação, em função de cortes e flutuações na disponibilidade orçamentária do FNDCT, fato que reduz sua eficácia e o torna muito incerto, com chamadas esporádicas e calendários sujeitos a periódicas revisões;

- embora tenhamos incentivos diretos (subvenção) e indiretos (incentivos fiscais), comparativamente à experiência internacional, os incentivos concedidos pelo Brasil estão basicamente concentrados na Lei de Informática, que responde por mais de 60% do total de incentivos, ou ainda por quase 70% de toda a renúncia fiscal (incentivos fiscais);

- a Lei de Informática é um regime necessário em função da contingência de equilibrar os custos de produção do setor na Zona Franca de Manaus e no restante do país, permitindo que ambos possam crescer em condições isonômicas, mas está longe de ser, na sua essência, uma legislação apenas de incentivo às atividades de P&D.

- Em termos do total das atividades de P&D realizadas pelo setor privado, o total de incentivos concedidos corresponderia a cerca de 26,6% do gasto privado, em 2009, ou 0,15% do PIB, levando-se em conta o incentivo da Lei de Informática. Sem essa lei, esse apoio seria da ordem de 10% do gasto privado ou 0,06% do PIB.

Estas leis de incentivos fiscais, portanto tem sido de fundamental importância para o alavancamento de recursos para financiar P&D no Brasil, mas

conforme conclusão da OCDE é necessário um conjunto diversificado de fontes e integração entre os mesmos.

O importante é que haja real convergência de interesse e trabalho a fim de nortear de forma organizada e integrada as formas e origens de financiamento do que hoje move a economia mundial e transformou-se no diferencial de competitividade entre os países. Além de evoluir no setor produtivo requer aos países em desenvolvimento como o Brasil um setor financeiro mais complexo e ligado ao produtivo. Essa falta de integração contribui decisivamente para a baixa participação destas economias no fluxo global de capitais e ainda os deixam dependentes de recursos externos para financiarem a compra de bens de capital e tecnologias.

2.5 Atuação dos agentes sociais e institucionais na criação do ambiente favorável a inovação e soluções possíveis aos atuais problemas.

O Brasil, assim como outras nações em desenvolvimento, sofre com a falta de um ambiente favorável ao desenvolvimento das bases propulsoras da criação tecnológica, científica e informacional.

Muniz (2000, p. 104), argumenta que “o sistema social de produção brasileiro não favorece a que as empresas se lancem a assumir os elevados riscos das atividades inovadoras”.

Deste modo:

A razão central para o reduzido percentual de empresas inovadoras no Brasil relaciona-se em larga medida com a incapacidade da política econômica brasileira para fazer avançar a estrutura produtiva, isto é, para gerar as condições macroeconômicas necessárias à implantação daqueles setores industriais típicos do paradigma microeletrônico, que apresenta as mais elevadas taxas de crescimento, expressão econômica do seu dinamismo tecnológico que produz continuas inovações de produtos, abrindo novos mercados e ampliando os já existentes.(Muniz, 2000, p. 104)

Ou seja, o papel creditado a esfera política para planejar e dinamizar as condições requeridas pelo novo paradigma mostra-se fundamental.

Para avançar na ciência, o Brasil precisa de uma política agressiva de financiamento e política de incentivo à inovação, tanto nas universidades quanto nas empresas públicas e privadas, contudo precisamos conforme Brito Cruz:

(...) reconhecer o ambiente econômico instável, extremamente desfavorável e até mesmo hostil, para que as empresas realizem investimentos de retorno certo, mas em prazo muitas vezes longo, como são os investimentos em P&D. Além disso, mesmo num ambiente menos desfavorável, a atividade de P&D contém uma incerteza intrínseca. Pesquisa-se, em geral, sobre o que não se conhece e, muitas vezes, um projeto perfeitamente organizado e planejado pode não ser bem sucedido (Brito Cruz, 2010, p. 18)

Enquanto países em desenvolvimento como o Brasil tem no setor público sua principal fonte de financiamento como já vimos, a Coreia do Sul, por sua vez, tem uma distribuição percentual do financiamento dos dispêndios em P&D por setor de execução semelhante a países como EUA e Japão, assim como características e peculiaridades que a diferencia de outras economias emergentes conforme Porter bem sinaliza:

O povo, as empresas e o governo coreanos fizeram grandes investimentos na criação de fatores, muito além da maioria dos outros países asiáticos e de outros países em desenvolvimento. Essa é uma das razões principais pelas quais a Coreia pôde melhorar sua economia e competir em indústrias cada vez mais adiantadas. (Porter, 1999, p.525).

E esses resultados expressivos como os apresentados pelos coreanos devem-se sobremaneira a participação efetiva de todos os setores da sociedade e governo num esforço para criarem situações favoráveis às empresas para investirem em P&D, assim como a participação estatal no direcionamento de sua economia para a inserção ao novo paradigma tecnológico. Além disso, há uma tradicional inércia da elite econômica brasileira quando se trata de lançar-se a novos desafios de caráter empreendedor de alto custo e risco e de resultados a longo prazo, sempre transferindo essa responsabilidade para as entidades governamentais.

O aparato econômico social e institucional ausente ou pouco desenvolvido explica em parte o ambiente pouco propício aos empreendedores e capitalistas investidores em despender recursos em projetos de desenvolvimento tecnoinovativo em virtude das incertezas próprias deste processo, mas que são ampliadas quando envolve países tradicionalmente instáveis sem políticas econômico-industriais consolidadas.

Somente no início da década de 90 que foi surgir a primeira real iniciativa brasileira de implementar uma política voltada para o desenvolvimento de uma cadeia

produtiva de maior valor agregado. O advento da Lei de Informática (Lei 8.248, de 1991) foi possível graças à abertura econômica no Governo Collor, em que as empresas brasileiras passaram a competir com transnacionais produzindo em território nacional e não mais apenas por importação. A Lei de Informática restringe-se a produtos relacionados às TICs (Tecnologia de Informação e Conhecimento) e estimula a realização de P&D em todo o país.

Segundo a consultoria Gartner (2010), estima-se que o mercado mundial de TICs em 2010 foi de US\$3,4 bilhões incluindo os serviços de comunicação, software e outros serviços correlatos.

Isso representa um crescimento médio de 4,6% em relação a 2009, em um processo liderado pela América Latina (com 9,3%), países do Oriente Médio e África (com 7,7%) e países asiáticos (com 7%) (BNDES, 2015, p.13). A tabela a seguir nos mostra o quão concentrado o comércio de produtos de alta tecnologia se apresenta.

Tabela 6

Exportações de produtos de alta tecnologia no mundo em US\$ valores correntes 2012

Países	US\$ em valores correntes
ALEMANHA	US\$ 183.354.358.704
ARGENTINA	US\$ 1.945.836.328
BRASIL	US\$ 8.820.260.626
CHINA	US\$ 505.645.680.350
SINGAPURA	US\$ 128.239.439.593
CORÉIA DO SUL	US\$ 121.312.606.727
ESPAÑA	US\$ 13.378.214.587
ESTADOS UNIDOS	US\$ 148.772.488.404
JAPÃO	US\$ 123.411.773.351
MÉXICO	US\$ 44.013.431.432
RÚSSIA	US\$ 7.095.069.908
ÁFRICA DO SUL	US\$ 1.952.287.619
ÍNDIA	US\$ 12.434.267.043

Fonte: BANCO MUNDIAL, 2012.

As assimetrias quanto ao valor total de exportações relativo a produtos de alta tecnologia em 2012 mostra um importante impacto na economia quando a pauta exportadora de um país que não é contemplada por produtos e serviços de alto valor agregado.

Com exceção de Coréia do Sul e Singapura que apresentam valores próximos aos das grandes potências como EUA, Alemanha e Japão os demais países da tabela apresentam valores extremamente reduzidos demonstrando o quão distantes estão das grandes potências.

A China nesta tabela mostra em números o resultado de anos de pesados investimentos para melhorar a sofisticação de seus produtos. Os demais países do BRICS incluindo o Brasil apresentam resultados muito baixos. O valor de US\$ 44.013.431.432 do México deve-se aos acordos de comércio com EUA e Canadá (NAFTA) e a forte presença de empresas americanas que exportam de volta para seu mercado de origem.

A tabela abaixo nos elucida quanto à participação percentual das exportações de produtos de alta tecnologia como percentagem das exportações de produtos manufaturados. Quanto maior esta relação melhor inclusive para o saldo da Balança de Pagamento visto que trata-se de produtos e serviços de maior valor agregado.

Tabela 7
Exportação de produtos de alta tecnologia como % das exportações de produtos manufaturados

	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
OCDE	20,90	20,61	20,75	20,86	17,15	16,56	17,41	16,50
Brasil	11,96	11,59	12,84	12,08	11,87	11,65	13,20	11,21
Rússia	18,98	12,92	8,48	7,78	6,88	6,47	9,23	8,85
Índia	5,95	6,00	5,80	6,07	6,40	6,78	9,09	7,18
China	27,38	30,06	30,84	30,51	26,66	25,57	27,53	27,51
África do Sul	4,83	5,54	6,66	6,46	5,58	5,12	5,35	4,28

Fonte: BANCO MUNDIAL, 2012.

Pelos dados da tabela percebemos que os países da OCDE mantem certa constância no nível, contudo apresenta uma pequena redução no final da primeira década dos anos 2000, o que pode ser o início do reflexo da crise econômica americana que se espalhou pelo mundo entre 2007 e 2008, chegando em 2010 com participação de 16,50%.

Enquanto isso a Rússia conhece uma redução importante em menos de uma década, passando de 18,98% em 2003 para 8,85% em 2010. O Brasil no período

analisado manteve-se estável sem oscilação significativa, o que pode ser indicio de uma situação limite da capacidade de nossa indústria em diversificar e agregar valor a sua pauta exportadora. Enquanto isso a China depois de variar o crescimento em aproximadamente 3% entre 2003 e 2006, conheceu uma redução a partir de 2007, resultado que também tem relação com a crise americana tendo em vista ser os EUA o maior parceiro comercial chinês. Todavia ainda mantem percentuais extremamente significativos sendo quase o dobro do apresentado pela OCDE.

Com relação à África do Sul e Índia ambos os países apresentam resultado muito fracos que pouco contribuem para suas economias. A Índia ao contrário da África do Sul apresentou nos últimos anos um crescimento muito importante, chegando neste período analisado a percentuais semelhantes ao da Rússia em 2009 e no mesmo ano apenas 4% de diferença para o Brasil.

É necessário fortalecer as instituições com os aparatos político e socioeconômicos sólidos para o país não ficar em situação de constante ameaça por crises externas e internas. As leis e programas criados pelas esferas do governo brasileiro especialmente a federal a partir da década de 90, não propiciou a superação dos nossos históricos gargalos e atrasos, continuando, assim, com baixa capacidade competitiva nos nichos de produtos de alto valor agregado.

2.6 Patentes: indicador de capacidade para criar inovações e conhecimento

Por patente define o Manual de Oslo (1997) como sendo "um direito legal de propriedade sobre uma invenção garantido pelos escritórios nacionais. Uma patente confere a seu detentor direitos exclusivos (durante certo período) para explorar a invenção patenteada".

Para que se possa usar da inovação e/ou invenção há necessidade de se pagar encargos, por isto conforme definição do Fundo Monetário Internacional:

Os encargos pelo uso da propriedade intelectual são pagamentos e recibos entre residentes e não residentes pelo uso autorizado de direitos de propriedade (tais como patentes, marcas registradas, direitos autorais, processos industriais e desenhos, incluindo segredos comerciais e franquias) e para uso, através de acordos de licenciamento, de originais ou protótipos produzidos (...) (FMI, 2010).

O uso da capacidade de criação, inovação com registro de patentes tem sido cada vez mais importante na medida em que se tornou primordial às empresas a fim de proteger suas invenções da cópia de concorrentes, “quando se fala da quantidade de patentes obtidas, está-se falando da capacidade da empresa daquele país de criar conhecimento e incorporá-los efetivamente a seus produtos e processos” Brito Cruz (2010, p.9)

Os indicadores de concessão de patentes torna-se relevante também pelo fato de que:

O numero de patentes concedidas a uma dada empresa ou país pode refletir seu dinamismo tecnológico: exames sobre crescimento das classes de patentes podem fornecer alguma indicação acerca da direção da mudança tecnológica. Em contrapartida, os problemas referentes ao uso de patentes como indicadores de inovação são bem conhecidos. Muitas inovações não são patenteadas, enquanto algumas são protegidas por patentes múltiplas; muitas patentes não possuem valor tecnológico ou econômico, e outras possuem valores muito elevados (Manual de Oslo, 2015, p.30).

Analisar o volume de pedido e concessão de patente é importante tendo em vista que este indicador explicita como parâmetro do quão efetivamente determinado país esta construindo uma rede de conhecimento que pode ser transformado em material ou ficar no campo imaterial que é capaz de gerar profundas mudanças econômicas e tecnológicas.

Apesar do indicador de patente ser um referencial importante, veremos mais adiante que devemos fazer algumas considerações quanto à concessão para residentes ou não residentes do país em que foi desenvolvido a tecnologia, inovação ou a ideia a ser patenteadas, tendo em vista o processo dinâmico da cadeia global de valor os benefícios e os direitos não necessariamente ficam no país de origem da patente.

A próxima tabela é significativa visto que mostra em números o quanto o Brasil se posiciona abaixo não somente em relação às maiores potencias, mas também em relação a outras economias emergentes que souberam criar um caminho próprio ou até mesmo pela cópia repetitiva souberam apreender o conteúdo imaterial contido nas tecnologias adquiridas no mercado.

Tabela 8
Pedidos e concessões de patentes de invenção junto ao Escritório Americano de Marcas e Patentes (USPTO, na sigla em inglês) de países selecionados, 2000/2010.

País	Pedidos			Concedidos		
	2000	2010	Variação percentual (%) 2010/2000	2000	2010	Variação percentual (%) 2010/2000
África do Sul	209	320	53,1%	111	116	4,5%
Alemanha	17.715	27.702	56,4%	10.235	12.363	20,8%
Argentina	137	134	-2,2%	54	45	-16,7%
Austrália	1.800	3.739	107,7%	705	1.748	147,9%
Brasil	220	568	158,2%	98	175	78,6%
Canadá	6.809	11.685	71,6%	3.419	4.852	41,9%
China	469	8.162	1640,3%	119	2.657	2132,8%
Cingapura	632	1.540	143,7%	218	603	176,6%
Coréia	5.705	26.040	356,4%	3.314	11.671	252,2%
Espanha	549	1.422	159,0%	270	414	53,3%
Estados Unidos	164.795	241.977	46,8%	85.068	107.791	26,7%
França	6.623	10.357	56,4%	3.819	4.450	16,5%
Índia	438	3.789	765,1%	131	1.098	738,2%
Itália	2.704	4.156	53,7%	1.714	1.798	4,9%
Japão	52.891	84.017	58,8%	31.295	44.813	43,2%
México	190	295	55,3%	76	101	32,9%
Portugal	17	111	552,9%	11	28	154,5%
Reino Unido	7.523	11.038	46,7%	3.659	4.299	17,5%
Rússia	382	606	58,6%	183	272	48,6%

Fonte(s): Escritório Americano de Marcas e Patentes (USPTO, na sigla em inglês).
 Elaboração: Coordenação-Geral de Indicadores (CGIN) –MCTI, 2013.

Como mostra a Tabela 8, a participação do Brasil no pedido de patentes de invenção no escritório de marcas e patentes dos EUA (USPTO) é extremamente reduzido, reflexo claro da nossa exígua produção científica e de inovações. Enquanto no ano de 2010 a Coréia do Sul fez 26.040 pedidos de patentes de invenção ao USPTO, o Brasil no mesmo período fez apenas 568 pedidos, os coreanos no período de 2000 a 2010 tiveram um aumento de 356,40%. O Brasil, no entanto, teve um acréscimo de pedidos de 158,20%, ou seja, nas últimas décadas o país não acompanhou seus concorrentes internacionais na produção e patenteamento de inovações e conhecimento.

Países como Singapura, Índia, Espanha e Rússia também apresentaram resultados mais significativos que o Brasil, enquanto a Coréia Sul no ano de 2010 ficou atrás apenas da Alemanha, EUA e Japão na quantidade de pedidos de patentes de

invenção e no mesmo período perde para estes mesmos países em número de concessões (11.671), ficando inclusive a frente do Reino Unido, Itália, França e Canadá que fazem parte do G8, grupo de países mais industrializados do mundo mais a Rússia.

A Argentina dos países analisados entre 2000 e 2010 foi à única que apresentou resultados negativos tanto no comparativo de pedidos (-2,2%) como no índice de concessão-16,70% no referido período. Uma das explicações por resultados pífios deve-se a crise econômica e política que o país viveu nas últimas décadas que desencorajou investidores inclusive produtivos a investir no país.

Os resultados do Brasil só foram melhores dentre aqueles que selecionamos para análise neste trabalho do que Argentina, México e África do Sul. Singapura segue o exemplo sul-coreano e apresenta resultados expressivos tanto nos pedidos, com variação de 143,70% em uma década passando de 632 para 1.540 pedidos e 218 para 603 concessões, ou seja, o Brasil registrou 63,12% a menos em 2010 que Singapura e teve 70,98% a menos de concessões do que o país asiático. O contexto de análise de patentes é amplo e é possível também avaliar observando quanto à questão de ser concedidas a residentes (patentes depositadas por empresas subsidiárias das transnacionais) e não residentes (patentes depositadas pela matriz da transnacional). Por isso, conforme Albuquerque:

Em primeiro lugar, é interessante a recente discussão de Thomson & Nelson (1997) sobre patenteação de não-residentes. Eles estudam a internacionalização da tecnologia usando as patentes de não-residentes como uma "medida imperfeita" da difusão de tecnologia de um país (o que solicita a patente) para outro (o que concede a patente). A utilização de patentes como indicador se justifica porque "muitos meios de difusão tecnológica são acompanhadas pela patenteação no estrangeiro. (ALBUQUERQUE, 2000, p.8)

Essas patentes obtidas por grandes empresas através de suas subsidiárias especialmente no caso de países em desenvolvimentos como Brasil, Argentina, México e África do Sul e outros, tem caráter de desenvolvimento tecnológico adaptativo, visto que é de menor dispêndio em P&D e não há transferência direta de tecnologia ficando a empresa detentora da patente ainda com os direitos assegurados não transmitindo conhecimentos e técnicas originais. A tabela 9 permite analisar com mais detalhe a divisão quantitativa entre a concessão de patentes para residentes e não residentes. Os dados do Banco Mundial demonstram uma predominância expressiva na concentração da concessão de patentes nos países selecionados para não residentes, cenário diverso

apresenta apenas China, Espanha, Coréia do Sul e Rússia. O número de registros do Brasil de patentes por residentes tem-se mantido estável ao longo dos últimos anos e apresentou um pequeno aumento dos registros dos não residentes a partir de 2009, enquanto isso a Argentina neste mesmo período tem trajetória irregular e decrescente nos números das concessões em ambos os contextos. Países em desenvolvimento como Brasil Argentina e México têm políticas de atração de empresas estrangeiras com vistas a investimentos nestes países o que explica em parte o fato de terem majoritariamente patentes concedidos a não residentes em sua maioria filiais das grandes multinacionais.

Tabela 9

Comparação concessão patentes para residentes e não residentes.

Países		2000	2003	2006	2009	2012	2013	2015
Argentina	N Residentes	5.574	3.765	4.597	4.336	4.078	4.129	3.579
	Residentes	1.062	792	1.020	640	735	643	546
Brasil	N Residentes	14.104	12.545	15.886	18.135	25.637	25.925	25.578
	Residentes	3.179	3.866	3.956	4.271	4.798	4.959	4.641
China	N Residentes	26.560	48.548	88.183	85.508	117.464	120.200	133.612
	Residentes	25.346	56.769	122.318	229.096	535.313	704.936	968.252
Espanha	N Residentes	484	367	316	207	209	218	221
	Residentes	2.710	2.813	3.111	3.596	3.266	3.026	2.799
Índia	N Residentes	6.332	9.188	23.242	27.025	34.402	32.362	33.079
	Residentes	2.206	3.425	5.686	7.262	9.553	10.669	12.579
Coreia Sul	N Residentes	29.179	28.338	40.713	36.207	40.779	44.611	46.419
	Residentes	72.831	90.313	125.476	127.316	148.136	159.978	167.275
México	N Residentes	12.630	11.739	14.931	13.459	14.020	14.234	16.707
	Residentes	431	468	574	822	1.294	1.210	1.364
Rússia	N Residentes	8.960	9.901	9.807	12.966	15.510	16.149	16.248
	Residentes	23.377	24.969	27.884	25.598	28.701	28.765	29.269
Singapura	N Residentes	7.720	7.248	8.537	7.986	8.604	8.579	9.345
	Residentes	516	626	626	750	1.081	1.143	1.469
África Sul	N Residentes	2.400	5.303	6.739	5.913	6.836	6.657	6.608
	Residentes	895	922	866	822	608	638	889

Fonte: Banco Mundial, 2016.

O contraponto entre Brasil e China é extremamente desfavorável aos latinos visto que suas patentes concedidas a não residentes representa apenas 19,14% e de residentes 2,08% das chinesas. Os números superlativos da China neste quesito deve-se sobremaneira a presença cada vez maior dos grandes conglomerados chineses em todo o mundo e as políticas de incentivo ao desenvolvimento tecnológico do governo, situação oposta a do Brasil.

Merece destaque a Rússia, que apesar de não figurar entre os maiores detentores de patentes mantém uma regularidade tanto na atividade de patenteamento de residente como não residente. País que herdou maior parte do parque industrial, científico e tecnológico da antiga União Soviética ainda possui importante atividade inovativa, especialmente pela tradição de formar pesquisadores e cientistas.

O Brasil em 2015 concedeu 57,48% mais patentes a não residentes do que a Rússia, enquanto que com relação aos residentes o Brasil concedeu 84,14% a menos que os russos.

Com relação à Índia e Singapura ambos os países estão vivendo uma ascendente evolução quanto as patentes de residentes, reflexo do aquecimento econômico que estes países têm vivido especialmente nas atividades tecnológicas.

A próxima tabela demonstra o mesmo tipo de comparativo, mas agora com países, bloco econômico e organização de cooperação para analisarmos a questão das patentes sob a ótica de economias altamente desenvolvidas, responsáveis pelo caminho seguido pelo paradigma tecnoeconômico.

A diferença mais evidente é a do volume de patentes concedidas nestes países em comparação imediata com a tabela anterior.

Somente a China e a Coréia do Sul estão no mesmo nível das maiores potencias capitalistas mundiais.

Tabela 10
Comparação concessão patentes para residentes e não residentes. Regiões desenvolvidas.

Países		2000	2003	2006	2009	2012	2014	2015
Alemanha	N Residentes	10.406	10.663	12.573	11.724	14.720	17.811	19.509
	Residentes	51.736	47.818	48.012	47.859	46.620	48.154	47.384
UE	N Residentes	47.129	42.656	28.221	23.125	27.836	30.851	31.905
	Residentes	119.259	103.560	100.995	110.569	108.823	108.450	99.418
Japão	N Residentes	35.342	54.909	61.614	53.281	55.783	60.030	59.882
	Residentes	384.201	358.184	347.060	295.315	287.013	265.959	258.839
OCDE	N Residentes	332.705	359.758	428.370	425.206	482.717	516.028	530.226
	Residentes	752.997	753.150	810.571	773.678	829.816	840.154	831.193
EUA	N Residentes	131.100	153.500	204.182	231.194	274.033	293.706	301.075
	Residentes	164.795	188.941	221.784	224.912	268.782	285.096	288.335
Mundo	N Residentes	447.515	492.525	634.749	631.200	743.933	793.637	809.702
	Residentes	824.055	857.139	998.573	1.076.207	1.441.507	1.713.208	1.862.548

Fonte: Banco Mundial, 2016.

Além do extraordinário volume há outra disparidade com o conjunto de países anteriores, trata-se da maior concentração de concessão de patentes a residentes em contrapartida aos não residentes apresentam-se em menor proporção, mesmo assim com números extremamente representativos.

O paradigma tecnoeconômico vigente exige para inserir-se e permanecer em situação de hegemonia e liderança que se tenha uma economia capaz de se transformar e evoluir constantemente através da produção e disseminação de novas técnicas e inovações e o parâmetro patente é representativo como demonstra a tabela acima. São países e regiões compostas por economias que se desenvolveram na Primeira e Segunda Revolução Industrial e que se mantiveram como motores do capitalismo.

Em 2015 Segundo a Organização Mundial de Propriedade Intelectual (WIPO na sigla em inglês) a China foi responsável por 40% dos registros de patentes no mundo, foram 1.101.864 registros, isso é mais que a soma dos outros três líderes, os Estados Unidos, Japão e a Coréia o Sul.

Apesar de ter uma das maiores taxas do mundo, o Brasil ainda está longe de México, que recebe 22 pedidos de patentes estrangeiras para cada nacional. Se comparado ao PIB, a taxa de registro também é abaixo no Brasil em comparação à média mundial. São feitos 2,8 pedidos de patentes por cada US\$ 1 bilhão do PIB. A média mundial é de 19 pedidos de patentes por US\$ 1 bilhão. O recorde é da Coréia, com 116 patentes por bilhão. Por esse cálculo, China, Ucrânia, Rússia, Polônia e Singapura superam o Brasil. O dinheiro gasto no Brasil com pesquisa e desenvolvimento também não tem gerado patentes na mesma proporção que outros emergentes. Apenas 0,30 patentes são geradas para cada US\$ 1 milhão gastos em pesquisas. Ou seja, para cada patente no Brasil são necessários US\$ 3 milhões. A média mundial é de que US\$ 1 milhão em pesquisa gera 0,8 patentes. Na Coréia, esse mesmo volume de dinheiro gera 4,6 patentes, enquanto no Japão 3,4 patentes. China, EUA, Argentina, Tailândia, Rússia e Ucrânia apresentam um melhor desempenho que o do Brasil, que ocupa a 23ª posição no mundo. Ainda assim, supera Canadá, Índia, México ou Bélgica. (Agência Estado, 2006)

Em um trabalho de Dagnino e Da Silva (2009) eles enumeraram três aspectos de especial relevância fazendo um parâmetro entre EUA e Brasil no que concerne a questão das patentes:

Primeiro: a significativa correlação observada entre número de trabalhos científicos e patentes existente nos EUA ao longo do tempo e, numa visão estática, em outros países avançados, não tem porque ser assumida, como nos alerta a Estatística, como causalidade. Na verdade, é outra correlação dinâmica entre o gasto em P&D empresarial e patentes, a que explica causalmente o crescimento das patentes observado nos EUA e naqueles países. O que de lambuja explica porque os *papers* brasileiros não se transformam (e nem é provável que venham a sê-lo) em patentes.

Segundo: as empresas estadunidenses não estão interessadas nas poucas patentes geradas na universidade para obter maiores lucros. Na realidade, nem sequer estão interessadas nos resultados que a pesquisa universitária pode gerar: apenas 1% do que a empresa gasta em P&D é contratado com as universidades. O que explica o fracasso da experiência dos nossos Parques e Polos de Alta Tecnologia e mostra o quão improvável é a meta de transferência de conhecimento da universidade para a empresa perseguida pela Política de C&T em curso.

Terceiro: o importante para as empresas de lá não é o conhecimento intangível ou incorporado em patentes, processos ou equipamentos que a universidade pode produzir. É, sim, o conhecimento incorporado em pessoas que, absorvidas pelas empresas, irão realizar a P&D que garante diferenciais de lucro cada vez mais apoiados em progresso tecnológico. Nos EUA, cerca de 70% dos mestres e doutores que se formam em ciências duras e engenharias a cada ano vão fazer pesquisa na empresa privada. Dado que é assim que a universidade estadunidense através das empresas pode contribuir para a sociedade, cabe indagar o que acontece no Brasil. Há aqui uma diferença ainda mais gritante do que a de 20 vezes da relação entre os 3% dos EUA e os 59% do Brasil referente à participação das patentes universitárias no total.

Isso demonstra o porquê das empresas privadas serem o motor da maior economia do mundo, elas se servem do complexo e farto sistema educacional moldado a oferecer à economia americana a mão de obra qualificada, revestida do item mais importante do paradigma tecnoeconômico atual que é o conhecimento voltado à inovação, bem intangível para prosseguir na liderança da economia mundial. Enquanto isso no Brasil a prática de colocar as universidades como condutoras e geradoras de patentes tem agravado nossa situação tecnoeconômica na medida em que estamos no caminho contrário ao das grandes potências tendo em vista as empresas privadas não assumirem seu papel na economia e sempre ficarem na dependência do dinheiro público para atender suas maiores demandas.

Essa realidade diversa que compõe o cenário brasileiro é que num todo o país demonstra situações de Primeiro Mundo, mas que muitas vezes seus êxitos são suplantados por problemas crônicos que nos coloca em uma situação intermediária com SNI fraco e pouco propulsor e indutor do paradigma tecnoeconômico vigente. Os emergentes ainda sob a dominância das multinacionais continuam em situação marginal e pouco beneficiados por este cenário de patentes apresentado com extrema predominância de concessões concentradas historicamente nas mãos dos maiores conglomerados mundiais o que contribui ainda mais para a tese de que o novo paradigma tecnoeconômico não tem sido benéfico aos países emergentes na construção de um desenvolvimento realmente global.

Conclusão

Os aspectos apresentados em ambos os capítulos perfazem alguns dos condicionantes fundamentais para o arrefecimento do atual cenário de assimetrias entre os países, contudo é um ínfimo espectro do escopo tecnoeconômico que permeia esta situação de subordinação do Brasil, assim como das demais economias emergentes e dos que ainda estão totalmente à margem deste processo.

O status quo atual permite uma avaliação sob diferentes prismas no que se refere ao ponto central de conclusão se o gap que separa as potências econômicas e tecnológicas dos que são dependentes destes grandes centros está aumentando ou se há demonstrativos de que o paradigma tecnoeconômico baseado no conhecimento esta sendo capaz de proporcionar uma democratização nos fluxos de inserção a esta nova realidade inescapável imposta pelo atual fase do capitalismo. A conclusão que se chega é que a retórica da globalização dos benefícios do paradigma tecnoeconômico atual não concretizou-se e o Brasil continua a margem do processo.

A globalização abriu possibilidades de adquirir via mercado às novas tecnologias, conhecer o modus operandi da nova economia, aumentar geograficamente seus mercados e campo de atuação, superar o modelo de substituição de importações por parte dos latinos dentre outras possibilidades, contudo mesmo revestida com o ideário de integração mundial que teria o poder de minimizar as diferenças entre os países este processo gerou benefícios limitados aos países do norte.

Os escassos recursos existentes no mundo emergente reduz as possibilidades de acesso as inovações e os coloca a margem do desenvolvimento. O predomínio de patentes dominadas por não residentes, baixo nível de solicitação, patentes de pessoas físicas fará com que os emergentes inclusive o Brasil assim como os demais do BRICS permaneçam dependentes dos grandes conglomerados econômicos mundiais. O Brasil vem logrando importantes avanços científicos nas últimas duas décadas, todavia ainda não consegue de forma satisfatória transformar estes avanços em aplicações com propósitos comerciais. Assim, é necessário o investimento em pesquisa e desenvolvimento de inovações que sejam respostas as nossas necessidades socioeconômicas.

Um dos maiores problemas das economias emergentes é o ambiente interno instável e permeado por arranjos econômicos político e social ainda muito arraigado a processos a muito ultrapassados. Esta histórica posição de complementariedade as grandes potencias somente poderão ser superadas através de esforços internos, na medida em que o estágio atual do capitalismo pouco permite apreender de forma limitada o *modus operandi* deste paradigma sem antes haver políticas sérias de desenvolvimento e/ou complemento de um SNI.

O Japão e a Coréia do Sul tem como base um conselho nacional de ciência e tecnologia de primeiro escalão do Estado subordinado diretamente ao presidente da República em que trabalha no sentido de promover seu desenvolvimento baseado nos alicerces do paradigma tecnológico, neste sentido seria interessante ao Brasil e aos demais emergentes, como forma de aglutinar os interesses nacionais terem uma politica de Estado e não de governos que se sucedem e não dão continuidade aos projetos de interesse nacional.

Faz-se urgente, portanto um projeto nacional de valorização do desenvolvimento científico, tecnológico e de inovação como um atrativo para investimento produtivo tanto por parte de capitais nacionais e até mesmo estrangeiros com vistas a dispender recursos em nosso sistema de inovação a fim de completa-lo e atualiza-lo com nossas necessidades e com as demandas internacionais. Os fundos setoriais, projetos isolados, as transferências de recursos para as universidades e fundações estaduais como acontece hoje não atende as necessidades do país em estrutura para fomentar o processo inovativo assim como em volume de recursos destinados aos nossos centros produtores de conhecimento e inovação.

A participação do Estado é fundamental para direcionar o país ao alcance de suas metas, contudo assim como acontece nos países desenvolvidos à iniciativa privada não pode fugir a responsabilidade de sua participação como ator central das transformações econômicas. O modelo sul-coreano de incentivo a indústria nacional com os *chaebol* da década de 70 é um bom exemplo de como desenvolver o SIN sem necessariamente ser o maior financiador, podendo direcionar estes recursos para fins sociais básicos do país.

Nenhum país desenvolvido nos padrões atuais conseguiu êxito sem focar em P&D dado a evolução constante do padrão tecnocientífico, e por demandar significativos investimentos. Por não agregar capacitação necessária, como analisamos ao longo deste trabalho, o Brasil e as economias de nível de desenvolvimento similar não conseguiram uma inserção de sólidos resultados. Este desfavorecimento comparativamente aos países centrais tem traduzido em aumento das assimetrias visto que sem produção de inovações de forma constante e evolutiva não conseguem se aproximar do nível da Tríade ou até mesmo do maior exemplo de superação do subdesenvolvimento tecnoeconômico do último meio século que é a Coréia do Sul.

Uma das ferramentas mais importante que a Coréia do Sul usou e que é prioridade em países ricos é o investimento em educação ampla e de qualidade o que tem sido um dos maiores gargalos do Brasil e dos emergentes. Sem qualificar a população destes países através da educação eles ficarão sem condições de produzir e agregar o ativo mais transformador do atual paradigma que é conhecimento, o capital intelectual único capaz de eleva-los a um maior patamar de desenvolvimento possibilitando a superação de seus problemas socioeconômicos.

O Brasil como maior exemplo de um país de contrastes em todos os níveis, e o restante do mundo emergente deve buscar um caminho próprio de desenvolvimento tecnoeconômico e levar em consideração suas especificidades e necessidades e não serem apenas absorvedores do conhecimento desenvolvido por países desenvolvidos.

Referências Bibliográficas

ÁFRICA DO SUL volta a ser maior economia da África. Revista Exame. São Paulo, 18 Ago. 2016. Disponível em <<http://exame.abril.com.br/economia/africa-do-sul-volta-a-ser-maior-economia-da-africa/>>. Acesso em: 7 Out. 2016.

ALBUQUERQUE, Eduardo da Mota. Informação, conhecimento e apropriação: notas sobre o significado econômico das patentes e os impactos da emergência de uma economia baseada no conhecimento. Perspectivas em ciência da informação, v. 5, n. 2, p. 243-254, 2000.

ALBUQUERQUE, E. M. (1996). Sistema Nacional de Inovação no Brasil: uma análise introdutória a partir de dados disponíveis sobre a ciência e a tecnologia. Revista de Economia Política, 16 (3), pp 56-72.

ALEMANHA.- Pesquisa e Inovação. Centro Alemão de Ciência e Inovação-São Paulo. Disponível em <<http://dwih.com.br/pt-br/alemanha-pesquisa-e-inovacao>> Acesso em 22 Fev. 2017.

AMARAL, Nelson Cardoso. Indicadores Associados à produção do conhecimento uma comparação do Brasil com países da OCDE e do BRICS. Disponível em <http://www.anpae.org.br/iberoamericano2012/Trabalhos/NelsonCardosoAmaral_int_GT7.pdf>. Acesso em: 11 de Mai.2017.

_____ **Valores aplicados em P&D, per capita.** Goiânia 2012.

_____ **Valores aplicados em educação todos os níveis per capita.** Goiânia 2012.

ARBIX, Glauco; MENDONÇA, Maurício. "Inovação e competitividade: uma agenda para o futuro." Brasil em Desenvolvimento 1 (2005): 233-270.

AVELLAR, Ana Paula. Impacto das políticas de fomento à inovação no Brasil sobre o gasto em atividades inovativas e em atividades de P&D das empresas. Estudos Econômicos (São Paulo), v. 39, n. 3, p. 629-649, 2009.

BANCO MUNDIAL. UNESCO Instituto de Estatística. **Despesas com pesquisa e desenvolvimento (% do PIB).** Banco Mundial 2015

BANCO MUNDIAL: <https://data.worldbank.org/indicador>. **Comparação concessão patentes para residentes e não residentes.** Acesso em: 29 nov. 2016

_____ <https://data.worldbank.org/indicador>. **Comparação concessão patentes para residentes e não residentes. Regiões desenvolvidas.** Acesso em 29 Nov. 2016

BRASIL. MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO. CAPES. **População com doutorado em 2010 pelo mundo**. Brasília: MEC

_____. MINISTÉRIO DA CIÊNCIA, TECNOLOGIA E INOVAÇÃO. Pedidos e concessões de patentes de invenção junto ao Escritório Americano de Marcas e Patentes (USPTO, na sigla em inglês) de países selecionados, 2000/2010. Brasília. MCTI

_____. Lei nº 8.248, de 23 de outubro de 1991. **Constituição Federal de 1988**. Brasília, DF. Disponível em <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicao.htm>. Acesso em: 28 Mar. 2017.

CASTELLS, Manuel. A sociedade em rede, vol. 1. São Paulo: Paz e Terra, 1999.

CENTRO DE GESTÃO E ESTUDOS ESTRATÉGICOS – CGEE. **Mestres e doutores 2015 - Estudos da demografia da base técnico-científica brasileira**. Brasília, DF : 2016.

CINCO lições à América Latina do maior ranking global de educação. Portal BBC Brasil. São Paulo, 14 Mai. 2015. Disponível em <http://www.bbc.com/portuguese/noticias/2015/05/150512_5licoes_pisa_educacao_pai> Acesso em 23 Mai. 2017.

CINGAPURA e suas lições na indústria, infraestrutura, estratégia e educação. Portal Jornal do Brasil. Rio de Janeiro, 29 Abr. 2015. Disponível em <<http://www.jb.com.br/economia/noticias/2015/04/29/cingapura-e-suas-licoes-na-industria-infraestrutura-estrategia-e-educacao/>> Acesso: em 12 Jul. 2016.

CONCEIÇÃO, Octávio Augusto Camargo. A centralidade do conceito de inovação tecnológica no processo de mudança estrutural. *Ensaio FEE*, v. 21, n. 2, p. 58-76, 2000.

CONHEÇA as 10 marcas mais valiosas do mundo em 2015. *Revista Veja*. São Paulo, 24 Fev. 2015. Disponível em <<http://veja.abril.com.br/economia/conheca-as-10-marcas-mais-valiosas-do-mundo-em-2015/>> Acesso em 28 Mai. 2016.

DE BRITO CRUZ, Carlos Henrique. A universidade, a empresa e a pesquisa que o país precisa. *Parcerias estratégicas*, v. 5, n. 8, p. 05-30, 2009.

_____. *Ciência, Tecnologia e Inovação no Brasil: desafios para o período 2011 a 2015*. *Revista Interesse Nacional*, 2010.

DAGNINO, Renato; DA SILVA, Rogério Bezerra. As patentes das universidades públicas. *Revista Economia & Tecnologia*, v. 5, n. 3, 2009.

EM CIÊNCIA, IEDI Investimentos. *Tecnologia e Inovação na OCDE e nos BRICS. Carta IEDI*, 2011.

FELDMANN, Paulo Roberto. O atraso tecnológico da América Latina como decorrência de aspectos geográficos e de fatores microeconômicos interligados. *Economia e Sociedade*, v. 18, n. 1, p. 119-139, 2009.

FUGA DE CEREBROS é maior na América Latina, diz estudo. BBC Brasil. São Paulo 22 Jun. 2009. Disponível em <http://www.bbc.com/portuguese/noticias/2009/06/090622_braindrain_pu> Acesso em 23 Mai. 2017

FUNDO MONETÁRIO INTERNACIONAL: <http://www.fmi.org>

IEDI – INSTITUTO DE ESTUDOS PARA O DESENVOLVIMENTO INDUSTRIAL- **Investimentos em Ciência, Tecnologia e Inovação na OCDE e nos BRICS**: Brasília-DF 2010.

LASTRES, Helena Maria Martins; ALBAGLI, Sarita. Chaves para o terceiro milênio na era do conhecimento. *Informação e globalização na era do conhecimento*. Rio de Janeiro: Campus, p. 7-26, 1999.

LASTRES, Helena Maria Martin.; CASSIOLATO, José Eduardo; LEMOS, C.; MALDONADO, J.; VARGAS, M. A. Globalização e inovação localizada. In: CASSIOLATO, J. E.; LASTRES, H. M. M. *Globalização e inovação localizada: experiências de sistemas locais no Mercosul*. Brasília: IBICT/ MCT, 1999, cap. 1, p. 39-71.

LASTRES, Helena MM et al. *Globalização e inovação localizada*. Nota técnica, v. 1, p. 98, 1999. Patel; Pavitt (1998)

LASTRES, Helena MM; LEMOS, C.; VARGAS, M. *Novas políticas na economia do conhecimento e do aprendizado*. JE Cassiolato e HMM Lastres, *Arranjos e Sistemas Produtivos Locais e as Novas Políticas* [www. ie. ufrj. br/redesist](http://www.ie.ufrj.br/redesist) Rio de Janeiro: IE/UFRJ, 2000

MANUAL, DE OSLO. "Diretrizes para coleta e interpretação de dados sobre inovação." *Publicação Conjunta da Organização para Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE) e Gabinete Estatístico das Comunidades Europeias*, 2005.

MEIRELLES, José Gabriel Porcile. *Tecnologia, Transformação Industrial e Comercio Internacional: uma revisão das contribuições neoschumpeterianas, com particular referencia às economias da América Latina*. Univ., 1989.

MUNIZ, SUELY. "Investimento recente, capacitação tecnológica e competitividade." *São Paulo em perspectiva* 14.3, 98-107, 2000.

NÚMERO de mestres e doutores quintuplica em 20 anos no Brasil. Portal Estadão. São Paulo, 5 Jul. 2016. Disponível em <<http://ciencia.estadao.com.br/noticias/geral,numero-de-mestres-e-doutores-quintuplica-em-20-anos-no-brasil,10000061216>> Acesso em 28 Mar. 2017.

PACHECO, Carlos Américo. O financiamento do gasto em P&D do setor privado no Brasil e o perfil dos incentivos governamentais para P&D. Revista USP, n. 89, p. 256-276, 2011.

PAÍS fica para trás em ranking de patentes. Agência Estado. São Paulo, 16 de Out. 2006. Disponível em: <<http://www.http://economia.estadao.com.br/noticias/mercados,pais-fica-para-tras-em-ranking-de-patentes,20061016p17325>>. Acesso em: 22 Dez. 2016.

PATEL, P.; PAVITT, K. National systems of innovation under strain: the internationalisation of corporate R&D. [S. l.] : Science Policy Research Unit. University of Sussex, 1998. (Electronic Working Papers Series, n. 22). Disponível em: <<http://www.Sussex.ac.uk/spru>

PÉREZ, Carlota. Modernização industrial na América Latina e no legado de substituição de importações. Comércio Exterior, v. 46, n. 5, p. 347-363, 1996.

_____ El reto del cambio de paradigma tecnoeconómico. Revista BCV, Caracas, v.13, n.2, 1999.

PÉREZ, Carlota et al. Cambio tecnológico y oportunidades de desarrollo como blanco móvil. Naciones Unidas Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), 2001.

PORTER, Michael E. **A Vantagem Competitiva das Nações**, 1993.

_____ **Competição: estratégias competitivas essenciais.** Gulf Professional Publishing, 1999

_____ **Estratégia para o Brasil.** Revista Exame, v. 15, p. 04, 2004.

POSSAS, M. Concorrência Schumpeteriana. In: KUPFER, D., HASENCLEVER, L. (org) (2002), Economia Industrial, Editora Campus, Rio de Janeiro, 2002.

RAMOS, José Maria Rodriguez. Dimensões da globalização: comunicações, economia, política e ética. Revista de Economia & Relações Internacionais, v. 1, n. 1, p. 97-112, 2002

SALERNO, Mario Sergio; KUBOTA, Luis Claudio. Estado e inovação. Políticas de incentivo à inovação tecnológica. Brasília: Ipea, p. 13-64, 2008.

SCHUMPETER, Joseph. A. O processo de destruição criadora. Capitalismo, socialismo e democracia. Rio de Janeiro: Zahar, 1984.

TIGRE, Paulo. Gestão da inovação: a economia da tecnologia no Brasil. Elsevier Brasil, 2006.

VEJA ranking de países pela exportação de produtos de alta tecnologia. Deepask. São Paulo 4 Jun. 2014. Disponível em < <http://data.worldbank.org/products/wdi>.> Acesso em 22 Fev. 2017.