

UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA
KATÚCIA LOPES DA SILVA

O BRASIL E A POLÍTICA DE INCENTIVO À INOVAÇÃO
Uma análise dos últimos anos

BRASÍLIA
2016

UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA
KATÚCIA LOPES DA SILVA

O BRASIL E A POLÍTICA DE INCENTIVO À INOVAÇÃO
Uma análise dos últimos anos

Monografia apresentada ao
Departamento de Economia da
Universidade de Brasília (UnB) como
requisito parcial à obtenção do grau de
Bacharel em Ciências Econômicas.
Orientadora: Andrea Felipe Cabello

BRASÍLIA
2016

KATÚCIA LOPES DA SILVA

O BRASIL E A POLÍTICA DE INCENTIVO À INOVAÇÃO

Uma análise dos últimos anos

Relatório final, apresentado a Universidade de Brasília, como parte das exigências para obtenção do título de bacharel.

Brasília, ____ de _____ de 2016

BANCA EXAMINADORA

Professora Doutora Andrea Felipe Cabello

Professora Doutora Daniela Freddo

RESUMO

O trabalho se propõe a realizar uma análise dos resultados obtidos com as ferramentas de fomento à inovação utilizadas nas últimas 3 décadas. O objetivo é analisar o ambiente nacional e os resultados das políticas colocadas em prática nos últimos anos, mais especificamente depois da estabilização econômica ocorrida após o plano real. Busca-se detectar se a aplicação dessas políticas tem sido bem-sucedida na geração de um ambiente mais intenso em inovação. São analisadas políticas que buscam aumento na quantidade investida em P&D, como a Lei da Informática e Lei do Bem, e também a Lei da Inovação que visa ao fortalecimento da produção científica no país e a cooperação entre o setor público e privado para disseminação de conhecimento científico. Também é ressaltado a importância de uma política industrial de longo prazo que admita a importância do progresso tecnológico para obtenção de resultados sólidos. Além disso, o financiamento à inovação e seus resultados é debatido. Através de tais análises o trabalho busca detectar pontos que devem ser mantidos e pontos que devem ser reformulados para obtenção de resultados eficientes.

Palavras-Chave: Inovação, Políticas, Crescimento.

ABSTRACT

The purpose of this research is to make an analysis of the results obtained with promotional tools for innovation used in the last few years. The goal is to analyze the national environment and the results of policies put into practice in recent years more specifically after the "Plano Real". It seeks to detect if the application of these policies has been successful in generating more intense environment in innovation. Policies that seek the increasing of the amount in R&D, such as *Lei da Informática* and *Lei do Bem* are analysed, as well as *Lei da Inovação*, which aims the strengthening of scientific production in the country and cooperation between public and private sectors in order to spread a scientific knowledge. The importance of a long term industrial policy which shows a technological progress to obtain good results was also studied. Besides, funding innovation and its results are debated. Through this, the research tries to detect points that must be maintained and points that must be reformulated to obtain efficient goals.

Keywords: Innovation, Policy, Growth.

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	6
2. REVISÃO DE LITERATURA.....	7
3. POLÍTICA INDUSTRIAL E INOVAÇÃO.....	11
4. O USO DAS LEIS PARA FOMENTO À INOVAÇÃO	20
4.1. Críticas a formulação das leis.....	24
4.2. Financiamento de pesquisa em universidades	26
5. O SNI E CONSTRUÇÃO DE UM AMBIENTE INOVADOR.....	27
6. FINANCIAMENTO À INOVAÇÃO	38
6.1. Cenário Nacional	41
7. CONCLUSÃO.....	46
REFERÊNCIAS.....	48

1. INTRODUÇÃO

Poucos assuntos conseguem gerar a mesma opinião entre economistas. A importância do papel da inovação é um destes poucos assuntos. Mas apesar deste consenso ainda é muito difícil estabelecer as diretrizes a serem tomadas para a obtenção de sucesso. Isso se deve ao fato de que as diferentes culturas, instituições, nível de desenvolvimento entre outras variáveis, agem influenciando no resultado de políticas que são formuladas para fomentar inovação.

O objetivo desse trabalho é analisar o ambiente nacional e os resultados obtidos nos últimos anos com políticas aplicadas para gerar incremento no nível de inovação. O trabalho busca entender esse ambiente através de 4 critérios: a importância de uma política industrial, políticas bem formuladas, Sistema Nacional de Inovação e, por último, financiamento à inovação.

A escolha destes 4 critérios se dá pela importância que eles recebem por uma grande quantidade de artigos publicados anteriormente. Dada essa percepção é feito uma análise de cada critério e seu desenvolvimento no Brasil. Ao final do trabalho espera-se chegar a conclusão sobre o resultado do esforço empenhado e se tal esforço tem se mostrado eficiente ou se é necessário buscar novas ferramentas para elevar o Brasil ao nível do seleto grupo de países que estão na fronteira da tecnologia.

Na seção 2, é feita a revisão de literatura sobre a inovação. Na seção 3, é analisada a importância da política industrial e sua relação com inovação, além de apresentar exemplos de sucesso que podem servir de modelo para elaboração de novas políticas nos próximos anos. Na seção 4, é exposta a necessidade de leis bem desenhadas, que visem a gerar um ambiente mais inovador e competitivo. Além disso, analisa-se as principais leis brasileiras que buscam aumentar a inovação. Na seção 5, discute-se o Sistema Nacional de Inovação (SNI) é discutido e busca-se entender a influência dele para economia brasileira. Na seção 6, aborda-se o financiamento à inovação com ênfase no financiamento público. Na seção 7, apresenta-se a conclusão do trabalho.

2. REVISÃO DE LITERATURA

Em economia um dos temas mais recorrentes é o crescimento econômico. Todos os países, desenvolvidos ou não, preocupam-se em manter uma trajetória ascendente de crescimento. O fracasso na tentativa de crescimento de longo prazo tem muitas raízes e a correção de tal problema passa por várias medidas, como a reformulação de políticas ineficientes postas em prática, falta de aumentos de produtividade, dentre tantos outros. É importante ressaltar que nem todo problema é referente ao ambiente interno de um país, como as crises internacionais. Crescimento econômico é um tema sério e não é por acaso que vários economistas têm se preocupado em descrever as variáveis responsáveis por influenciar sua trajetória.

Muito se fala sobre crescimento econômico e com o passar dos anos várias “receitas” foram postas em prática. O que se pode afirmar é que um grupo seleto de países conseguiu de alguma forma crescer e prosperar e os demais continuam até hoje na tentativa de repetir os feitos dos primeiros.

Na tentativa de matematizar o crescimento econômico, Sollow (1956) esbarrou no progresso tecnológico. Para o autor, o crescimento tecnológico de um País poderia ser explicado pelo crescimento do capital, crescimento da força de trabalho e pelo progresso tecnológico. Os dois primeiros fatores eram característicos de cada país e o último fator era universal.

Schumpeter(1961), anos depois, afirmando que as inovações são importantes para a compreensão do crescimento econômico. Para ele o crescimento econômico era resultado das destruições criativas que ocorriam na economia e com isso retirava do mercado firmas que não eram produtivas o suficiente para suportar a concorrência, abrindo o caminho para firmas mais fortes, capazes de sobreviver a ela. Schumpeter acreditava que firmas inovadoras tinham maior capacidade vencer esse processo, pois ao estarem sempre em busca de novos meios de produção e bens elas estariam em constante processo de aumento de produtividade e criando novos mercados para atuarem.

Depois de Schumpeter, muitos autores buscaram compreender o processo de inovação e entender por que alguns países são mais inovadores do que outros. Pode-se afirmar que atualmente existe uma fronteira tecnológica formada por países desenvolvidos, os quais constantemente realizam novas descobertas e estão sempre

desenhando uma nova fronteira tecnológica. Como a “revolução” da internet ou a criação dos *smartphones*.

Muitos economistas acreditam que para um país consiga dar um salto e atravessar a linha que separa países desenvolvidos dos subdesenvolvidos são necessários investimentos que possibilitem inovações. Este investimento pode ser público ou privado. No entanto, investimento, oferta de crédito, financiamento de pesquisa voltado para atividades de inovação é um tema controverso. O ato de disponibilizar recursos, público ou privado, para inovação é permeado de incertezas. Quando trata-se de financiamento de pesquisas não se pode afirmar que ao fim da pesquisa o objetivo será alcançado. Muitas vezes é impossível prever o tempo exato para maturação de resultados e nem o valor total que deverá ser alocado até a conclusão. Passada a fase de pesquisa é hora de desenvolver o produto, nessa nova fase mais obstáculos são apresentados ao empreendedor antes que consiga colocar o produto resultante no mercado. Quando se trata da obtenção de crédito para a criação de uma inovação é difícil oferecer garantias sobre o sucesso do projeto.

Mas o que é considerado inovação? É possível utilizar a definição encontrada no Manual de Oslo. O Manual define quatro tipos de inovação: inovação de produto, inovação de processo, inovação organizacional e inovação de *marketing*. O primeiro diz respeito a novos produtos ou serviços introduzidos no mercado ou aperfeiçoamentos significativos em produtos e serviços existentes. Já inovação de processo diz respeito a mudanças no método de produção e distribuição. No caso de inovações organizacional, esta pode se referir a mudanças no local de trabalho, a práticas de negócio e relações externas da empresa. Por último há inovações de *marketing* que pode ser mudança no *design* do produto, na embalagem, na promoção entre outros, para venda de bens e serviços.

Outra controvérsia importante em relação à inovação diz respeito à detenção dos direitos de uso. A defesa da patente vem do entendimento de que sem esta, muitos inventores não teriam estímulos a realizar novas descobertas pois não haveria garantias de que seus esforços seriam recompensados futuramente via a exploração monetária da invenção. Mas se o governo participa ativamente oferecendo crédito e muitas vezes financiando a etapa de maior risco, os benefícios advindos da descoberta devem ser explorados por todos. É importante ressaltar que nem toda invenção é fruto de anos de estudos e sim de ideias sortudas. Esse tema é bastante explorado por Boldrin e Levine (2005).

Apesar de toda a discussão em torno da necessidade da existência ou não de patentes, atualmente muitos países trabalham com sistemas de patentes que garantem os direitos de exploração. O número de patentes, inclusive, é utilizado por muitos economistas como variável de medida para determinar a dinamicidade da inovação em um país.

Além do número de patentes pode-se observar também a quantidade de P&D investida pelos países. Investimentos em Pesquisa e Desenvolvimento (P&D) são investimentos feitos pelo setor público ou privado para projetos inovadores no mercado. A medida de P&D que é investida por um país é entendida como o reflexo do esforço que esse país tem empenhado em se tornar um ambiente mais capacitado para desenvolvimento de novas tecnologias. De acordo com o *Global Investments in R&D (2015, p. 1)* da Unesco um pouco mais de 48% dos investimentos em P&D foram feitos na América do Norte e na Europa Ocidental, 38,3% foram feitos no Pacífico e Leste Asiático e apenas 3,5% na América Latina e Caribe no ano de 2013. Outro dado interessante é que de 2007 a 2013 houve uma queda na representação percentual da América do Norte e Europa Ocidental e aumento na representação percentual do Leste Asiático e Pacífico. O primeiro grupo em 2007 tinha 56,7% do total de investimentos em P&D e passa a ter 48,3% em 2013 e segundo grupo vai de 30,6% em 2007 para 38,3% em 2013.

A necessidade de aumentar investimentos em P&D vem da associação com a possibilidade de sucesso com a inovação. Se um país aumenta seu número de pesquisa é provável que aumente seu número de sucesso. A relação entre inovação e crescimento econômico é consenso entre os economistas. Tanto para países desenvolvidos como para os em desenvolvimento uma estratégia que vise ao desenvolvimento ou continuação na liderança econômica passa pelo fomento a inovação.

Dado que cada país apresenta uma taxa de crescimento diferente é explicável a existência de diferentes estágios de desenvolvimento. A tentativa de um país subdesenvolvido alcançar um país desenvolvido é tratada na literatura econômica como *catching up*. Diversos trabalhos como Alburqueque (2001), Abramovitz (1986) e Melo, Fucidji e Possas (2015) defendem que países menos desenvolvidos podem apresentar maiores taxas de crescimento que os mais desenvolvidos. Essas taxas maiores seriam condicionadas a existência da capacidade de absorver tecnologias de outros países. A capacidade de absorver ou criar novos bens, processos e tecnologias

é apresentada como sendo consequência de um Sistema Nacional de Inovação (SNI) bem desenvolvido. Países que possuem SNI mais bem desenvolvido são aqueles que nas últimas décadas têm ditado o ritmo da inovação no mundo e desenhado a fronteira tecnológica atual. Estes mesmos países estão na vanguarda da descoberta de novos bens e produtos e, também, apresentam as maiores taxas de investimento de capital privado e público para inovação. Para Melo, Fucidji e Possas (2015) essa relação entre SNI e estágios de desenvolvimento de um país pode encontrar explicação no fato que uma das funções do SNI é diluir os riscos do investimento em P&D ao estimular o compartilhamento de pesquisas e projetos entre o setor público via Instituições Científicas e Tecnológica (ICTs) e o setor privado.

A infraestrutura científica não é suficiente para dar início ao *catching up*. Existem algumas condições para que o processo seja iniciado. Para Albuquerque (2001) algumas dessas condições são: um conjunto de firmas estabelecidas capazes de absorver conhecimento e se relacionar com instituições de pesquisas nacionais; Instituições e políticas capazes de estabelecer e guiar relações e interações no SNI e Instituições educacionais. Sem essas condições, torna-se difícil estimular a economia para que ela caminhe para um estágio mais inovador. O autor afirma que a ciência na periferia, países distantes da fronteira, deve servir como uma antena para criação de contato com fontes internacionais de tecnologia. A ciência na periferia teria o papel de ajudar na identificação de oportunidades geradas no exterior, ou seja, colocar o SNI nos fluxos tecnológicos e científicos internacionais. A criação dessa base de conhecimento que seria gerada com a inserção do SNI no contexto internacional contribuiria para capacidade de absorção da economia, que é a chave para o *catching up*.

Outra contribuição de Albuquerque (2001) é que a ciência deve minimizar o contexto periférico do país. O autor afirma que atitudes poderiam ser tomadas, inicialmente devido à escassez de conhecimento tácito, para acelerar o processo de estabelecimento da base de conhecimento responsável pela capacidade de absorção. Os países periféricos podem substituir o desenvolvimento de máquinas por bens importados. Pode enviar estudantes para programas de graduação no exterior ao invés de treinar pesquisadores para certas áreas.

Para Burlamaqui e Kattel (2016), o *Catching up* não é uma realidade. Para eles, *catching up* tem grande relação com convergência, o que seria impossível de ocorrer em um ambiente inovador onde a fronteira de conhecimento está sempre em

movimento. A explicação ideal seria dada pelo *Leapfrogging*, que é “[...] um processo que depende de estrutura financeira, governança financeira e competição que conduzam a um novo paradigma e por sua vez a uma mudança institucional”. Divergência é a palavra-chave. Não existe uma fronteira tecnológica fixa, ela é sempre redesenhada. A explicação encontrada para os países que conseguiram cruzar a linha que separa países ricos de pobres nos últimos trinta anos não é explicado por *catching up* ou convergência, mas por *leapfrogging and finance*.

Além de um ambiente com empresas dispostas a investir em inovação é também necessário um sistema financeiro capaz de absorver as demandas de crédito. Boas relações entre empresas e universidades, grande quantidade de oferta de profissionais capacitados para trabalhar com pesquisa e desenvolvimento não são suficientes se no momento da captação de recursos para alocação na pesquisa não houver oferta de crédito. No entanto, apesar de parecer obvio ser necessário corrigir tal problema, não é fácil. A etapa inicial da inovação é caracterizada por grande incerteza. É compreensível que investidores e bancos não se sintam atraídos por tais projetos.

A inovação é importante para a economia de um país. Tal importância leva a um entendimento de que o governo deve procurar criar condições e ambientes que estimulem a busca cada vez maior por novas descobertas. Para Mazzoleni e Nelson (2005) cada país precisa se preocupar com seu próprio ambiente porque nem toda inovação vinda de fora pode ser totalmente absorvida pela economia interna. Existem características intrínsecas ao país, como o clima, doenças locais e outros, que dificultam ou mesmo impossibilitam que as descobertas de outros países sejam capazes de resolver problemas dos demais.

Dado todos os requisitos acima citados, espera-se que na ausência de atuação do setor privado para levar adiante os processos de inovação essenciais para o crescimento econômico, o governo assuma o papel central e busque criar mecanismos que incentivem o setor privado e tornem o ambiente mais atrativo a atividades de inovação.

3. POLÍTICA INDUSTRIAL E INOVAÇÃO

Uma política industrial bem planejada pode ser um forte estímulo a inovação. Uma indústria nacional fortalecida gera ganhos para a sociedade como um todo. A

política industrial visa gerar fortalecimento para que os setores industriais nacionais possam competir com empresas estrangeiras. Tal feito pode ser alcançado com um ambiente altamente inovador, pois isso acarretaria em aumento de produtividade e criação de novos mercados ou produtos. Incentivar o crescimento industrial, sem estimular apropriadamente a inovação, pode levar a um crescimento não sustentável no longo prazo. É necessária que haja planejamento e também tempo para obtenção de resultados.

A política industrial é de extrema importância em casos de países que não possuem nível suficiente de *Know-how* em grande quantidade de setores. Ela torna possível a ação conjunta dos setores públicos e privados para fortalecer a indústria. De acordo com Mazzoni e Strachman (2012) a intervenção estatal é importante para diminuir os custos relativos de aquisição inicial de know-how que são maiores em países mais distantes da fronteira tecnológica do que em países líderes, pois os últimos já têm acumulado *know-how* suficiente e podem se preocupar apenas com a sua manutenção. Sem a ajuda do governo essa acumulação de conhecimento em países periféricos por parte da indústria nacional pode ser impraticável.

Como visto acima a indústria nascente sem a ajuda estatal, dificilmente pode resistir a concorrência estrangeira. No entanto essa não é uma defesa a proteção de tal indústria. No decorrer da história, encontra-se muitos casos de indústrias que foram protegidas excessivamente e tornaram-se ineficientes, ao invés de aproveitarem a proteção para incrementar sua produtividade e tornarem-se altamente competitivas. Mazzoleni e Nelson (2005) acreditam que tanto proteção intensa como a abertura total dos mercados são ineficientes. O ideal é que haja um certo grau de proteção a indústria nascente ou outra forma de intervenção. A grande dificuldade é formular uma política que seja capaz de proteger e ao mesmo tempo gerar estímulos suficientes para ocorrer incrementos de competitividade.

Como a política industrial deve ser capaz de incrementar a competitividade das empresas nacionais, ela deve ser capaz de corrigir gargalos, criar vantagens comparativas nos setores mais dinâmicos e fomentar inovações. Para alcançar esses objetivos, uma política para ser bem sucedida, tem que ser de longo prazo. No Brasil, a política industrial costuma ser relacionada ao ciclo eleitoral. Houve avanço nas últimas políticas ao se reconhecer a importância da inovação no crescimento econômico, mas em relação a duração ainda caminha a passos curtos. As últimas políticas industriais comprovam a relação: Política Industrial, Tecnológica e de

Comércio Exterior (PITCE) - 2004/2008, Política de Desenvolvimento Produtivo (PDP) - 2008/2010 e o Plano Brasil Maior (PBM) - 2011/2014.

Mazzoni e Strachman (2012) afirmam que a Irlanda tem posto em prática a mesma política industrial formulada em 1950 e que tem sofrido mudanças, mas sem perder o foco. Essas mudanças são explicadas pela necessidade de adaptação a contextos externos que não poderiam ser previstos na sua formulação, como crises internacionais, entrada na EU e etc. Esse foco na política industrial durante muitos anos favoreceu a indústria Irlandesa. O resultado obtido foi a construção e ampliação de capacitações das empresas em Ciência, Tecnologia e Inovação (C,T&I). Isso foi possível devido ao incentivo dado para instalação de empresas estrangeiras e atração de Investimento Direto Estrangeiro (IDE) em território irlandês. Para alcançar o desempenho das empresas estrangeiras o governo incentivou P&D e inovações, incentivou a criação de *start-ups* e também forneceu crédito para pequenas e médias empresas (PMEs) através da criação de programas de *seed* e *venture capital*. No Brasil, existe um exemplo de setor que fugiu à regra de falta de políticas de longo prazo. O setor de informática nas últimas décadas foi alvo de leis, muitas vezes mal desenhadas com excessiva proteção e incentivos e sem exigência de uma contrapartida positiva. Essa política mesmo mal calibrada deu origem a setores mais dinâmicos como o de telecomunicações e de *software*.

No caso da China temos uma política industrial de longo prazo sendo posta em prática a partir de 1989, quando foi emitido pela primeira vez nos Planos Quinquenais as diretrizes de uma política industrial. O governo formulou uma política que buscou a consolidação de setores considerados prioritários. Houve um planejamento por parte do Estado de forma articulada com outras políticas governamentais como as de comércio exterior, cambial e de atração de investimentos diretos estrangeiros. Os setores considerados prioritários foram os de alta tecnologia e capital intensivo. Em 2009, a China passa a ser a primeira no *ranking* de exportadores e sua pauta apresenta uma grande mudança, se em 1991 ela exportava 77,5% de manufaturados, em 2009 94,5% e em sua maioria são de manufaturados difusores de tecnologia.

Em Araújo (2013) vemos que 36% dos novos diplomas na China são para áreas de ciência e engenharia e no Brasil apenas 10,96%. Os gastos em P&D apresentaram crescimento, a razão P&D/ Produto Interno Bruto (PIB) em 1991 era 0,74% e passou para 1,53% em 2008. Além de apresentar crescimento nos gastos em P&D, também conseguiu mudar a sua composição: em 1987 as instituições públicas de pesquisa

eram responsáveis por 60,3% e as empresas por 29,7%, em 2004 muda para 22% e 66,8%, respectivamente, de acordo com a Organização para Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE). Em relação as publicações o volume entre Estados Unidos e China tem diminuído em todas as áreas, mas a China já está em primeiro lugar em áreas como nanociências e nanotecnologia, que praticamente não existiam há dez anos. Em 2006 foi aprovado o Plano de Médio e Longo Prazo para Desenvolvimento Estratégico da Ciência e Tecnologia que tem como principal objetivo transformar a China em uma sociedade voltada para inovações até 2020. A China busca ir além das imitações e diminuir sua dependência tecnológica do exterior.

Mesmo que não seja possível considerar a China um ambiente altamente inovador é impossível negar os grandes feitos que já ocorreram na transformação da economia chinesa. Percebe-se que existe um compromisso do país com políticas de longo prazo para obtenção de resultados positivos. Apesar da existência de vários problemas sociais que terão de ser superados pela China, no tocante ao crescimento econômico a China tem superado os demais países. A continuidade desse crescimento deve-se a utilização da política tecnológica como política industrial que tem permitido a China entrar no comércio mundial e competir com países historicamente melhor capacitados do que ela.

Hou e Gee (1993, apud SONG 2000) discute sobre o importante papel que o desenvolvimento tecnológico desempenhou em Taiwan, o qual se tornou um dos países mais industrializados da Ásia recentemente. A falta de técnicos e pesquisadores qualificados dificultava o desenvolvimento tecnológico em Taiwan. Para os autores, o fator crucial para o rápido crescimento foi o incremento tecnológico sofrido especialmente pelas pequenas e médias empresas, que são maioria, em conjunto com outros fatores como: estratégia de desenvolvimento voltada para fora, ambiente internacional favorável entre outros. Song (2000) explica que instituições de pesquisa patrocinadas pelo governo tiveram atuação importante e papel direto em absorver tecnologia internacional e desenvolvimento de capacidades de P&D. De 1960 até 1980 muitos estudantes de engenharia migraram para os Estados Unidos para melhorarem sua formação e acabaram ficando dado a baixa expectativa de utilizar em Taiwan o avançado conhecimento adquirido. Em 1980 taiwaneses estavam no topo da lista de estudantes estrangeiros de engenharia na graduação. No mesmo ano o governo estabeleceu o *Hsinchu Science-Based Industrial Park (HSIP)*, perto das duas maiores universidades de Taiwan, e criou incentivos para atrair firmas

de alta tecnologia, incluindo *start-ups*. Foram realizados grandes investimentos para que as condições educacionais e de moradia fossem comparáveis as encontradas nos Estados Unidos. Além disso o HSIP e o *Industrial Technology Research Institute (ITRI)*, principal instituição de pesquisa do governo, criada em 1973, abriram filiais no Vale do Silício com principal objetivo de persuadirem os engenheiros a voltarem para casa. Tal política conseguiu atrair para o país mão de obra que tinha evadido para países como Estados Unidos e dessa forma aumentar a capacidade de absorção tecnológica do país.

Song (2000) defende que um dos principais fatores que permitiram Taiwan e Coreia do Sul alcançarem Alemanha, França e Reino Unido na indústria global de semicondutor, tanto em termos de *Market share* quanto em termos de patente foi o retorno de civis que estudaram no exterior. Isso possibilitou a transferência de conhecimento tácito e do estado da arte do conhecimento. E também o fato de existirem subsidiárias dos dois países nos Estados Unidos. O autor levanta duas hipóteses para tal argumento. Primeiro, os inventores que se mudaram para Coreia do Sul e Taiwan construíram sobre a base de conhecimento da empresa de seu emprego anterior, nos EUA ou, a segunda hipótese, os inventores depois que voltaram construíram sobre a base de conhecimento da região onde trabalharam anteriormente nos EUA. Tanto na primeira quanto na segunda hipótese ocorreram transferência de conhecimento de um local para outro.

Melo, Fucidji e Possas (2015) afirmam que atualmente França, Holanda, Japão e Coreia do Sul têm orientado suas políticas para aumentar a competitividade industrial, esses países vêm utilizando a política tecnológica como ferramenta na política industrial. Esse fato prova que diversos países, e não apenas os países em desenvolvimento, tem feito uso de políticas industriais e que a política tecnológica tem se mostrado uma política eficiente e poderosa para aumentar a competitividade industrial e inserir esses países no comércio internacional.

No caso brasileiro, Mattos (2013) afirma que em busca de aumentar a inovação, foram colocados em prática mecanismos que visam a estimular investimentos em P&D. Em 2004, foi lançada a PITCE que traz ao debate a importância da inovação para crescimento de longo prazo. Há também, a PDP que, assim como a anterior, admite a importância da inovação, mas assim como aquela carece de objetivos e meios definidos para concretização de um SNI mais completo.

De acordo com Almeida (2013), as várias políticas industriais adotadas desde 2004 tem o problema de se espelharem no modelo sul coreano dos anos 1960/70 sem se preocupar com os mecanismos de estímulo a competição, produtividade e eficiência apresentadas pela Coréia do Sul. A ideia da política nacional é fornecer subsídios, na maioria das vezes via o Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES)FN, a empresas grandes que atuam em setores que já possuem claras vantagens comparativas. De acordo com Mattos (2013), falta a exigência de resultados por parte do governo para com as empresas beneficiadas. Esse tipo de execução da política não permite a concretização da inovação dado que as empresas de sempre, as consideradas campeãs nacionais, são beneficiadas sem precisarem apresentar resultados concretos. Melo, Fucidji e Possas (2015) são enfáticos ao afirmar que o papel da política industrial não deve se limitar a oferta de recursos para a inovação. É importante que a política gere pressões que induzam as empresas a inovarem.

Calzolaio e Danthein (2012) afirmam que desde 1999 o Brasil vem construindo políticas que fortaleceram o seu SNI. Elas foram robustecidas a partir de 2004, com a criação da PITCE, e de lá para cá o governo fortaleceu diversos instrumentos de estímulo à inovação privada. Os autores afirmam que 31,2% dos incentivos à inovação no Brasil em 2008 advêm de auxílios fiscais, basicamente a Lei da Informática e a Lei do Bem. Eles afirmam que “ [...] geralmente o governo não realiza aprovação prévia do projeto de P&D para somente, então, liberar o incentivo fiscal. Ao contrário, a empresa realiza os gastos com P&D que julga necessário e posteriormente recebe o benefício por isso”.

Em Arcuri (2016) o sucesso obtido pelos países líderes no mercado internacional é fruto em grande parte de políticas governamentais para o desenvolvimento de infraestrutura de CT&I. Esse sucesso é relacionado a existência de políticas de longo prazo sustentadas durante décadas. Ao invés de tentativas de manipulação de taxa de câmbio ou políticas voltadas para um curto espaço de tempo. Em países que não apresentam tais características há uma permanente busca de se alcançar a fronteira tecnológica e insuficiência na criação de inovação.

Tal necessidade de políticas de longo prazo que são tratadas como fator essencial para o estabelecimento de um ambiente mais inovador e, portanto, competitivo nos mostra uma das grandes dificuldades dos países que estão ficando para trás nesse processo de inovação tecnológica. Países que iniciaram mais

tardiamente estão em desvantagem em relação aos primeiros. Existe aqui um problema de *path dependence*. Alcançar a fronteira tecnológica no momento atual para um país como o Brasil exige um esforço imenso por parte do governo e do setor privado. Os casos de países de industrialização recente demonstram isso. Apesar de tais países terem alcançado o nível tecnológico de alguns países europeus, ainda falta muito para chegar ao nível de países com nível tecnológico mais avançado.

Para Almeida (2013), uma política industrial que incentiva a inovação deve ter o Estado estimulando o que o autor chama de “processo de descoberta”, dada a incerteza inerente ao processo e a falta de disposição do capital privado para assumir tais riscos. Esses riscos são explicados pelo fato de que uma vez obtido sucesso no processo de pesquisa pode surgir uma nova oportunidade de negócios bastante lucrativa. Esse fato faria ocorrer a migração de novas empresas para essa nova área a fim de obter. Tal cenário é o que desincentiva o capital privado, uma vez que mesmo com a existência de patente é difícil manter a exploração financeira total da nova descoberta. Outra função importante seria o governo agir de modo a resolver problemas de “ação coletiva”. O governo proveria bens coletivos para grupos de empresa ao invés de adotar medidas para empresas individuais.

Melo, Fucidji e Possas (2015) chamam atenção para o fato de serem poucos os países que conseguiram realizar *catching up*, apesar de a teoria dizer que países em desenvolvimento apresentam maior facilidade de crescerem a maiores taxas que os países desenvolvidos. A absorção de tecnologia estrangeira na economia local esbarra em obstáculos que precisam ser superados pelos países em desenvolvimento para que ganhos de produtividades possam ser apresentados. Essa dificuldade pode ser superada com uma política industrial pensada de modo a incentivar o setor privado a perseguir a modernização da produção local. Quando novos métodos e produtos adentram na economia local são gerados novos conhecimentos que podem gerar *spillovers* para o setor como um todo.

Se o Estado não realiza investimentos de longo prazo em tecnologias, principalmente nas mais radicais e pioneiras, então essa atividade é deixada para realização pelo setor privado. No entanto o setor privado pode não ver benefícios em financiar inovação dado o grande risco inerente. Pode achar mais seguro e lucrativo investir em outras atividades não relacionadas. O país se veriam então sempre sendo direcionado a copiar tecnologias estrangeiras. O problema de tal situação, como já dito anteriormente, é que nem todas as tecnologias de fora servem para solucionar

problemas internos devido às características intrínsecas a cada país/território e também ao fato de que sem uma infraestrutura tecnológica física e sem conhecimento tácito local o país se veria sempre preso a descobertas que vem de fora e dificilmente conseguiria realizar descobertas capazes de elevar a competitividade de empresas e produtos nacionais acima das empresas e produtos estrangeiros. Sua competitividade estaria em média abaixo ou no máximo igual aos países mais desenvolvidos. O país continuaria distante da fronteira tecnológica e mero seguidor e não definidor desta.

Outro fator que influencia negativamente o processo de inovação é que a carga tributária sobre investimentos é alta. Como afirma Mattos (2013) o Plano Brasil Maior possuía um grande número de medidas de desoneração tributária. Várias exceções foram criadas em relação à regra geral que gerava ônus ao setor privado. As desonerações não são consideradas erradas pelo autor, mas o problema estaria nas razões que justificavam essas desonerações tributárias a um determinado setor também justificariam a mesma desoneração para outros setores. Ainda Segundo o autor, seria mais correto criar uma regra de desoneração mais genérica que abrangesse vários setores que tivessem que, por exemplo, comprar equipamentos importados. Essa regra diminuiria para vários setores os custos de importação de um produto importado e ainda poderia significar a introdução de um novo produto ou processo nas empresas nacionais e elevaria o nível tecnológico da economia.

Para Alves, Gomes e Cavalcante (2014) a diminuição da carga tributária para importação de máquinas e equipamentos é uma discussão importante, pois afeta a decisão das firmas. O investimento em máquinas e equipamentos pode preceder a inovação, as firmas importariam visando à realização da inovação. Ou o investimento pode ser motivado pela inovação ocorrida, a firma importaria máquinas e equipamentos para ampliar o tamanho do mercado de atuação da firma. A política de incentivo a investimento em capital físico gera aumento do nível tecnológico via o desejo das firmas de possuírem a tecnologia mais desenvolvida do mercado. Em um país em desenvolvimento como o Brasil é importante salientar os benefícios advindos de políticas como essas. Essa diminuição traz benefícios não só pela redução de custos, mas também pelo fato de que a importação de equipamentos permite a aproximação com tecnologia muitas vezes ainda não produzida no território nacional. Essa aproximação a depender da capacidade de absorção pode gerar *know-how* para o Sistema Nacional de Inovação. Para países poucos desenvolvidos e com um

Sistema Nacional de Inovação fraco, adquirir novas máquina via importação pode significar a introdução de um novo produto ou processo na empresa.

A globalização permitiu a instalação de fábricas de grandes empresas sediadas em países desenvolvidos em países menos desenvolvidos. Foi esperado que com a presença dessas grandes empresas no SNI local ocorresse um transbordamento que influenciasse as empresas locais e acarretasse em um compartilhamento de conhecimentos que tornasse os sistemas nacionais desses países menos desenvolvidos mais inovador.

Para Araújo (2013) a política agressiva de atração de IED para a China buscou gerar convergência tecnológicas entre firmas estrangeiras e nacionais ao oferecer condições atrativas para a instalação das primeiras em solo chinês e fazê-las operar em parceria com empresas locais. O resultado dessa política foram firmas nacionais que se tornaram dependentes das tecnologias e máquinas estrangeiras e recorreram a imitação, muitas das vezes incorrendo ao desrespeito da propriedade intelectual. Não basta prolongar o período de duração da política industrial, é necessária uma política bem desenhada e com mecanismos de avaliação para corrigir defeitos. A China buscou corrigir os resultados lançando um novo plano que visou a tornar o país mais inovador e diminuir o número de imitações.

Jorge e Dantas (2009) analisa o efeito que a presença de Empresas Transnacionais (ETNs) no Brasil tem sobre a produtividade. Para os autores a presença de ETNs em solo nacional não é condição suficiente para gerar mudanças estruturais no SNI. Ao contrário do que acreditam muitos economistas a presença de ETNs na economia nacional não é capaz de gerar disseminação de conhecimento tecnológico. Empresas multinacionais costumam interagir mais frequentemente com o exterior do que com o SNI local. Para os autores há a necessidade de aplicar uma política que além de atrair IED também aumente a capacidade de absorção das firmas nacionais. Outro resultado encontrado é que as ETNs apresentam atividades inovadoras com mais frequência que as empresas nacionais. Mas essas atividades são relacionadas a necessidade de adaptação dos produtos as características inerentes ao país. As inovações mais radicais são feitas por suas matrizes. Esse dado também pode ser explicado pelo fato de que as ETNs são, usualmente, especializadas em atividades de natureza mais inovadora, enquanto as empresas nacionais apresentam menor produtividade e trabalham com produtos padronizados. Mesmo que as ETNs não sejam suficientes para mudar o SNI, elas causaram

transbordamentos positivos de produtividades. A atração de IED mostra-se como uma possível política tecnológica mas falta às empresas nacionais tornarem mais interativas com o SNI para que seja possível aproveitar todos os ganhos advindos da proximidade de empresas mais competitivas.

4. O USO DAS LEIS PARA FOMENTO À INOVAÇÃO

Segundo Keynes (1926, p. 46): “o importante para o governo não é fazer as coisas que os indivíduos já estão fazendo, é fazê-las um pouco melhor ou um pouco pior; mas fazer aquelas coisas que no momento não são feitas de forma alguma.” A importância da inovação para crescimento econômico é hoje aceita por grande parte dos economistas. Em um país onde o setor privado não se mostre capaz de fomentar um ambiente de inovação é importante que o governo busque por meio das ferramentas existentes estimular uma participação cada vez maior do setor privado em projetos de P&D, seja financiando, pesquisando ou desenvolvendo.

Atualmente existe um amplo quadro de ferramentas que podem ser utilizadas pelo Estado: incentivos fiscais, subsídios, financiamento público, intercâmbio de estudantes, dentre outros. No Brasil os incentivos fiscais são amplamente utilizados via Lei da Informática e Lei do Bem. O financiamento público fica a cargo, principalmente, do BNDES e FINEP. Além dessas ferramentas também existiu o programa Ciência sem Fronteiras, criado recentemente em 2011, que envia para o exterior alunos da graduação e pós-graduação que estudam em áreas ligadas à ciência e à tecnologia. Além disso, em 2004 foi criada a Lei da Inovação que foi inspirada na lei de inovação francesa e no *Bayh-Dole Act* dos Estados Unidos. Nas últimas décadas, é notável a tentativa por parte do governo de estimular aumento na quantidade de P&D realizada no Brasil. Além da criação de leis também houve um forte investimento público na criação de infraestrutura científica e tecnológica.

Buscar incentivar empresas a inovar mais é hoje umas das grandes preocupações dos países, sejam eles desenvolvidos ou não. Para Bastos (2003) existe um consenso sobre o fato de que a P&D é uma atividade que não pode ser deixada inteiramente a cargo do setor privado, pois isso geraria subinvestimento dado à dificuldade de apropriação dos esforços de pesquisa do setor privado. Essa é um bom argumento para explicar a intervenção do governo de modo a estimular a inovação. Uma das maneiras de criar esses estímulos é pela legislação. No Brasil

existem leis que foram feitas numa tentativa de obter um ambiente mais dinâmico em inovação. As leis brasileiras mais famosas são a Lei da inovação, Lei do Bem e Lei da Informática.

Ao criar políticas que visam melhorar a posição do país em relação à inovação, o legislador deve estar atento aos benefícios e consequências que aquela ação trará. Leis bem desenhadas são capazes de no longo prazo revolucionar o SNI. O contrário pode gerar ineficiência e a sustentação de atitudes empresariais que visam aumentar lucros sem a disposição de efetuar um esforço inovativo na mesma magnitude.

Em De Negri, De Negri e Lemos (2009) é avaliado o impacto do Programa de Apoio ao Desenvolvimento Tecnológico da Empresa Nacional (ADTEN) e do Fundo Nacional para o Desenvolvimento Científico e Tecnológico (FNDCT) corporativo para as empresas beneficiadas. O trabalho alega que existem evidências robustas de que os programas influenciam gastos em P&D positivamente e que não existiria efeito *crowding out* e, além disso, os dois servem para ajudar no crescimento das empresas. Os autores criticam o fato de o ADTEN e o FNDCT terem abrangência pequena. Na época da pesquisa o ADTEN atendia a apenas 0,07% das firmas industriais brasileiras com mais de 10 pessoas ocupadas.

A política de inovação no Brasil faz uso de vários mecanismos em busca de obter resultados. A Lei da Informática, por exemplo, é o principal benefício fiscal para empresas de tecnologia da informação no Brasil. Ela oferece desoneração fiscal de 80% do Imposto de Produtos Industrializados (IPI) para empresas que apresentarem um mínimo de conteúdo local e investirem em P&D 4% (regra geral) ou 3% (para produtos de informática) do faturamento dos produtos incentivados. Temos também a Lei do Bem que concede uma dedução de 20, 4% até 34% no IRPJ (Imposto de Renda de Pessoa Jurídica) e CSLL (Contribuição Social sobre Lucro Líquido) dos dispêndios em P&D, de 50% no IPI na compra de máquinas e equipamentos destinados a P&D e depreciação e amortização acelerada. Além dos incentivos fiscais, há a política do BNDES de conceder crédito a juros especiais para propostas inovadoras. Ademais, a Finep que concede financiamentos reembolsáveis e não reembolsáveis às instituições de pesquisas e empresas brasileiras. Estes são alguns instrumentos utilizados na política de inovação no caso brasileiro.

De acordo com Araújo (2013) A política de inovação no Brasil quando analisada é comparável a dos países desenvolvidos. Porém, os 3 estágios (formulação, entrega e avaliação) da política de inovação parecem problemáticos. Não existe um foco e

planejamento na alocação de recursos e a política de inovação é correlacionada a distribuição setorial da produção industrial. Ele afirma que a alocação orçamentária para inovação aumentou nos últimos anos, provavelmente por causa da vinculação introduzida pelos fundos setoriais, mas o setor empresarial não pareceu ter acompanhado esse movimento.

Melo, Fucidji e Possas (2015) afirmam que a indústria brasileira apresenta baixa taxa de esforço para inovar e isso gera baixa demanda por esses recursos. A existência de mão de obra especializada não é suficiente para garantir um ambiente de inovações. Em países desenvolvidos o sistema universitário se compromete a atender as demandas das empresas. Nos últimos anos o número de publicações científicas aumentou expressivamente, mas o número de patentes registradas no UPSTO permaneceu estagnado. O Brasil está no mapa da ciência mundial, mas não no mapa da tecnologia mundial. Esse crescimento no número de publicações reflete a concentração de pesquisadores em universidades e a falta de crescimento do número de patentes é um reflexo da baixa capacidade de inovar das empresas e, por consequência, do baixo número de doutores contratados pelo setor empresarial para pesquisas. Nos anos de 2000 a 2010 houve um crescimento de 186% no número de doutores empregados, sendo que a participação destes no setor empresarial apresentou queda, de 4,78% para 1,73% no período. A concentração de doutores no ensino superior é de 90%.

Para Viotti e Baessa (2008) o número de doutores titulados por ano no Brasil é muito significativo, mesmo em termos internacionais. Em 2004, o país já se encontrava entre os dez países que mais formaram doutores. Em 2005 o número de doutores titulados no Brasil representava 21% do número dos EUA no mesmo ano. Essa política de pós-graduação do Estado tem sido mantida ao longo das últimas décadas. No entanto é importante saber avaliar se há demanda do mercado de trabalho. Nos primeiros anos essa atitude pode ser justificada pela escassez generalizada em todas as áreas de conhecimento. Atualmente é perceptível uma oferta de doutores maior do que a demanda em algumas áreas. Essa informação é importante quando se compara que em 2000 o Brasil empregou menos de 3 mil pós-graduados em atividades de P&D, sendo que foram titulados mais de 18 mil mestres e 5 mil doutores.

Nascimento (2016) apresenta dados sobre o crescimento do número de publicações brasileiras. O artigo mostra que em 1991 a relação de artigos publicados por milhão de habitantes do Brasil era aproximadamente um quarto quando

comparada ao mundo. Mais de 10 anos após o Brasil ultrapassa a relação calculada com os dados globais. Com o *catching up* a ciência brasileira apresenta participação nacional na produção internacional de quase 3%, enquanto em 1991 era apenas 0,7%. Os aumentos de escala ocorreram em todas as áreas, mas a partir de 2000 as áreas de ciências da vida e biomedicina foram mais expressivas. Como fator responsável por tal feito é atribuído o financiamento por meio de agências federais e estaduais, a intensificação da formação em pós-graduação. Em 2008 inicia-se um esgotamento dessa expansão, provavelmente haverá uma estabilização nos 3%. Apesar do crescimento quantitativo, qualitativamente os resultados não são os mesmos. O impacto da pesquisa brasileira ainda é reduzido dado que ela apresenta pouca visibilidade internacional.

Araújo (2013) cita que o aumento dos recursos financeiros para alocação em projetos de inovação e a baixa demanda das empresas pode ser um dos motivos de políticas mal calibradas. Cria-se um ambiente em que falta estudos prévios e reavaliações de programas já existentes e o aumento do orçamento gera um ambiente onde novos programas continuam sendo criados sem uma real necessidade. Araújo (2010) discute o fato de as deduções fiscais serem utilizadas como ferramenta para estímulo a inovação e servindo como um meio de seleção para empresas de grande porte. De acordo com o autor esse fato, no entanto, não é alarmante e já começa a existir um consenso de que os estímulos às firmas menores devem ser efetuados via outros mecanismos, como subsídios, pois reduções em impostos pagos representam uma pequena parcela para essas firmas quando comparado com as reduções das grandes firmas.

Calzolaio e Danthein (2012) explicam que incentivos fiscais para inovação são instrumentos utilizados pelo governo para interferir na quantidade e qualidade das atividades de inovação. Por meio desse instrumento o Estado pode intensificar a inovação que já seria selecionada pelo mercado. Os incentivos fiscais são alternativas mais viáveis que concessões e subsídios por não envolverem negociação de recursos orçamentários. Por outro lado, os incentivos fiscais não alteram a percepção do risco pelas empresas, mas afeta a estrutura de custos. Por esse motivo ao traçar o perfil de empresas que são beneficiadas por incentivos fiscais são em maioria empresas grandes uma vez que incentivos fiscais recompensam gastos em P&D depois que ocorreram.

4.1. Críticas a formulação das leis

A Lei da Informática (L.Info) que é a mais importante política brasileira de incentivos de gastos em P&D recebe críticas à forma como vem sendo executada. De acordo com Prochnik et al (2015), são necessárias mudanças na lei de forma que os resultados colhidos sejam positivos para o ambiente de inovação brasileiro. Os principais pontos negativos da lei estão no Processo Produtivo Básico (PPB) e na forma que é feita a isenção fiscal. O PPB é proposto pelo governo e sinaliza o nível de nacionalização necessário para cada produto. Ele visa a incentivar produtos fabricados localmente. O ponto negativo está no fato de que o PPB é feito com capacidade e *know-how* produtivo encontrado no país. As modificações são mínimas e não geram inovações substantivas que seriam o objetivo de uma política que incentiva P&D.

Ainda de acordo com Prochnik et al (2015), em relação a isenção fiscal a lei estipula que um dos critérios para receber a isenção fiscal é investir 4% do faturamento dos produtos incentivados em P&D. Se uma empresa investe 4% e a outra 20% do faturamento a desoneração do IPI será a mesma. No entanto é obvio que uma política que visa estimular investimentos em P&D deveria dar mais incentivos a última empresa pois ela está disposta a investir mais. Vale lembrar que as isenções são via IPI e se uma empresa não paga IPI ela não está elegível pela L.Info. Logo uma empresa já isenta do IPI não recebe estímulos para investir em P&D. Em outros países, para a empresa que não paga impostos e onde existem leis semelhantes a L.Info, existe a possibilidade de um reembolso como forma de estímulo a investimentos em P&D.

Além dos problemas citados na Lei da Informática, também podemos falar sobre a Lei da Inovação. Em 2016 foi aprovado o Novo Marco Legal da Inovação. Essa lei foi votada para corrigir alguns pontos que criavam obstáculos na Lei de Inovação, criada em 2004, e em outras nove leis relacionadas ao tema, de acordo com Rauen (2016). Para a autora, um dos motivos do aparente fracasso da lei da inovação é a insegurança jurídica. Como a lei disciplina a ação das ICTs, pesquisadores, etc., ela causa certa insegurança pois falta clareza em algumas definições. Fazendo necessário a elaboração de pareceres por consultores jurídicos federais para obter amparo legal sobre algumas questões. Como essas análises estão sujeitas a interpretação de quem é responsável pela análise do caso é possível

encontrar diferentes opiniões sobre casos parecidos. Essa indefinição sobre como as ICTs devem agir acaba por desestimular o agente público a aceitar/buscar parcerias ICT-empresa. A aprovação do Novo Marco Legal da Inovação tenta corrigir esses problemas.

Por último temos a Lei do Bem, criada em 2005. É uma lei que assim como a da informática e da inovação busca criar estímulos para firmas serem mais inovadoras. A lei beneficia empresas em regime de lucro real que apresentem lucro fiscal e invistam em P&D. As vantagens oferecidas as empresas são dedução de 20,4% até 34% no Imposto de Renda de Pessoa Jurídica e Contribuição Social sobre Lucro Líquido dos dispêndios em P&D, de 50% no Imposto sobre Produtos Industrializados na compra de máquinas e equipamentos destinados à P&D e a depreciação e amortização acelerada de bens. De acordo com Araújo (2010) a lei aumentou o número de empresas que passaram a utilizar os mecanismos de incentivos fiscais à inovação no Brasil. É importante ressaltar que antes da Lei do Bem existiram o Programa de Desenvolvimento Tecnológico Industrial (PDTI) e o Programa de Desenvolvimento Tecnológico Agropecuário (PDTA), mas com a simplificação foi possível alcançar maior número de empresas. O desenho da lei beneficia empresas maiores dado que o tamanho do incentivo será determinado pela alíquota marginal.

Para Calzolaio e Danthein (2012), a Lei do Bem serve para intensificar as atividades de inovação das empresas que já inovam, mas não tem funcionado como incentivo para que outras empresas iniciem nessa atividade. Os autores afirmam que no período de 2006 para 2008 (primeiros anos da vigência da lei) o número de pesquisadores contratados foi menor que no período 2000-2003, o mesmo ocorreu com a aquisição de conhecimento externo e a compra de máquinas e equipamentos que geram inovação. Para os autores essas são provas de que incentivos fiscais à inovação não altera a percepção do risco relacionada a inovação da empresa. Os incentivos são responsáveis pela diminuição dos custos de P&D. O resultado foi que empresas que utilizaram a Lei do Bem aumentaram seus gastos com P&D. Para os autores a Lei do Bem é eficaz como instrumento para intensificar as atividades de inovação que já são executadas. Mas para fins de estímulo a ampliação de empresas inovadoras instrumentos diferentes dos incentivos fiscais devem ser usados.

Em Castro et al (2012), busca-se entender a baixa adesão à lei. Um dos motivos que justifica tal fato é a falta de informação do empresariado a respeito da legislação. Para conseguir benefícios da lei são necessários o domínio de conteúdo e o

entendimento das leis anteriores que são citadas na Lei do Bem. Essa falta de compreensão fica clara ao analisar que das 875 empresas que informaram ter se utilizado dos incentivos em 2010, 236 tiveram relatórios devolvidos por motivos diversos, de acordo com o anual de utilização de incentivos fiscais de 2010. Também existem as empresas que não se beneficiam por não se conhecerem como inovadoras, mesmo que pela lei sejam consideradas, dado que a lei é abrangente. O último motivo dado pelo artigo é que a lei está disponível apenas para empresas que são tributadas pelo regime de lucro real. Isso impede que grande parte das empresas que realizam ou poderiam realizar atividades de pesquisa e desenvolvimento, usufruam dos incentivos fiscais. Essa grande parte é formada por médias e pequenas empresas que trabalham no regime fiscal de lucro presumido.

4.2. Financiamento de pesquisa em universidades

Para Turchi (2014) outra questão política que precisa ser definida melhor pelo Estado é o financiamento das universidades. Comparando o caso brasileiro com o norte-americano percebe-se que a diferença não é vista apenas no montante aplicado. O financiamento das universidades norte americanas difere em alguns aspectos do caso nacional. O financiamento da pesquisa em universidades pelo governo americano objetiva a solução de problemas e necessidades econômicas e políticas do país. Não é um caso de fomento da ciência apenas pela ciência. No caso americano, o professor é estimulado a buscar financiamento tanto governamental como de empresas para financiamentos de pesquisas. No caso brasileiro, os professores não recebem este estímulo e quando buscam o financiamento muitas vezes esbarram em barreiras burocráticas. Outra diferença pode ser apontada e está diretamente relacionado a primeira diferença: aparato jurídico. Nos Estados Unidos todo arcabouço jurídico institucional é desenhado de forma a facilitar a captação de recursos para desenvolvimento de projetos e pesquisas, no Brasil apesar da criação da lei da inovação ainda falta um melhor desenvolvimento do aparato jurídico para que seja possível reunir universidades e empresas em um maior número de cooperações para que a ciência praticada no Brasil comece a ser pensada para a utilização nos problemas locais.

Para Oliveira (2014), nos Estados Unidos, após a promulgação do *Bayh-Dole Act*, em 1980, as universidades passaram a incorporar a missão de geradoras de

desenvolvimento econômico e social através da transferência de tecnologias desenvolvidas por elas para empresas. Isso gerou uma cultura de busca por conhecimentos e tecnologias que pudessem ter valor de mercado. Mesmo com a crise de 2008 os investimentos continuaram a aumentar. Mesmo que os investimentos públicos tenham se estagnado a universidade promoveu mecanismos de busca por investimentos em outras fontes, principalmente na Indústria. E, além disso, agora começa a aparecer receitas oriundas das parcerias ocorridas anteriormente. O *Bayh-Dole Act* gerou o que pode ser chamado de universidade empreendedora.

Em De Negri e Squeff (2014) é apresentado um desenho de como o governo norte americano investe em P&D. O investimento direcionado a *National Science Foundation* (NSF), que objetiva o fomento da ciência no país, é de aproximadamente 5% do total de P&D investido pelo governo. Os outros 95% são destinados a ministérios que possuem objetivos que não são, unicamente, de fortalecer a ciência e tecnologia, mas de aplicar tais investimentos para a geração de soluções de problemas atuais da sociedade, como descoberta de novas fontes de energia, na descoberta de curas para doenças, dentre outros. São os ministérios responsáveis pela saúde, defesa, energia e etc. Esses investimentos são conhecidos na literatura como “*mission oriented R&D*” e são usados para obtenção de resultados concretos. A pesquisa básica e a pesquisa aplicada têm como maior fonte de investimentos o governo, porém pequena parcela do investimento público é direcionada para elas. Outra maneira que o governo norte americano encontrou de financiar P&D foi através de compras governamentais. A legislação americana prevê a possibilidade de compra de P&D para atender as suas necessidades. Essas compras representam de 35% a 40% dos investimentos públicos nessa área. Isso também é permitido pela legislação brasileira através da Lei 8.666/1993, mas apresenta muitas fragilidades para realização por parte do governo. Para Rauen (2014) uma forma de harmonizar o uso da Lei 8.666 (lei de compras brasileira) com a lei da inovação seria a incorporação desta por aquela. Isso permitiria maior agilidade e segurança no processo de aquisição.

5. O SNI E CONSTRUÇÃO DE UM AMBIENTE INOVADOR

É bastante comum na literatura de inovação ouvir falar em Sistema Nacional de Inovação (SNI). O SNI pode ser entendido como uma peça fundamental para o

desenvolvimento econômico de um país. Pereira e Dathein (2012) afirma que o SNI está subordinado ao fator *country-specific*, e no caso de economias em desenvolvimento como o Brasil é necessário a promoção de políticas que criem um ambiente mais inovador. O Estado tem grande importância para promover resultados positivos. Albuquerque (1999) diz que SNI é uma referência usada na discussão sobre dinâmica tecnológica de diferentes países e que o SNI deve ser capaz de promover *catching up*. Numa definição simples pode significar um sistema que relaciona atores institucionais públicos e privados que visem propagar tecnologias de mercado e gerar riqueza. Em Albuquerque (1996) o autor afirma que o SNI viabiliza a realização de fluxos de informação e conhecimento científico e tecnológico necessários ao processo de inovação. E também que é responsável por impulsionar o progresso tecnológico em economias capitalistas complexas. Por último o autor defende que o SNI pode ser produto tanto de ações planejadas e conscientes quanto de um somatório de ações não planejadas e desarticuladas.

Na literatura é muito usual relacionar SNIs bem desenvolvidos a países líderes e também a casos bem-sucedidos de países que conseguiram ultrapassar a fronteira que separa países desenvolvidos de subdesenvolvidos. Como no caso da Coreia do Sul. Um SNI estruturado aumenta a capacidade de absorção de tecnologias por parte de um país. Ele é capaz de tornar mais fácil a socialização entre setor público e privado na busca por novos processos e produtos. O SNI é um ambiente que busca organizar capital humano, crédito, empresas, governo e necessidade social de modo a obter resultados positivos e eficientes.

Um SNI bem estruturado é capaz de promover a coesão entre entes públicos e privados, gerar equilíbrio entre a oferta e demanda por recursos geradores de inovação. É capaz de gerar sincronia entre pesquisa básica e aplicada e também de detectar problemas a serem resolvidos para tornar a economia mais dinâmica em inovação. A compreensão dos problemas atuais do SNI é importante para identificar as medidas que devem ser tomadas para o estabelecimento de ligações fortes o suficiente para encaminhar a criação de inovações necessárias para essa dinamização.

O SNI brasileiro é caracterizado por Castro (2015) por uma complexa arquitetura institucional. Coelho, Masiero e Caseiro (2015) alertam para a dificuldade que o governo tem em promover coesão e a articulação de seus próprios atores institucionais e destes com empresas com foco no desenvolvimento de longo prazo.

Essa dificuldade pode ser relacionada a fragilidade do SNI brasileiro. Em Suzigan e Albuquerque (2011) e Mazzoleni e Nelson (2007) a classificação do SNI brasileiro é a de nível intermediário de construção.

Suzigan e Albuquerque (2011) afirmam que em todos os produtos que o Brasil apresenta vantagem comparativa internacional é encontrado um longo processo de aprendizagem e acumulação de conhecimento científicos e competência tecnológica. Estes produtos apresentam uma grande articulação entre governo, esforço produtivo e instituições de pesquisa. Os autores dão exemplo por áreas de conhecimento, como o Instituto Fio Cruz e o Instituto Butantan na área da saúde; a Embrapa e o Instituto Agrônomo de Campinas na área de ciências agrárias; na área de engenharia aeronáutica, a produção de aviões pela Embraer; e, por último, a Petrobrás na extração de gás e óleo na área de geociências. Em cada um desses casos houve um esforço para o alcance da excelência. A vantagem comparativa apresentada pelo Brasil nessas áreas não pode ser considerada um “golpe de sorte”. Mas mesmo considerando a importância de tamanho esforço inovador, ele ainda é bastante limitado para causar a economia brasileira um crescimento econômico baseado na capacidade de inovação do país.

A afirmação de Albuquerque (1996) de que o SNI pode ser produto tanto de ações planejadas e conscientes quanto de um somatório de ações não planejadas e desarticuladas é baseada no histórico dos países que são líderes atualmente e que constantemente influenciam na fronteira tecnológica. Porém, atualmente é impossível encontrar um país que se mantenha líder tecnológico sem contar com o apoio governamental para facilitar e incentivar pesquisas que podem se tornar em inovação. Se mudarmos o foco para países que se desenvolveram recentemente esse fato é mais evidente. Para esses países alcançarem o patamar econômico atual foram necessárias políticas planejadas e articulações. Países como o Brasil precisam se esforçar em construir um SNI mais forte e completo. A fronteira tecnológica não é estática, a cada momento novas inovações ocorrem e o esforço necessário para os países seguidores se torna maior para alcançá-la. Para os primeiros países que avançaram da economia industrial para a economia intensiva em conhecimento essas ações desarticuladas conseguiram gerar capacidades e resultados. Mas para os países que ficaram para trás e agora buscam corrigir o atraso é necessário um estudo de caso bem elaborado para atenuar as diferenças de nível tecnológicos entre países líderes e seguidores.

O caminho que um país deve percorrer depende das políticas que serão postas em prática e das políticas que já foram postas ou ainda estão em prática. A existência de *path dependence* não deve ser ignorada. As decisões tomadas anteriormente podem influenciar o resultado de políticas atuais. Um incentivo fiscal mal formulado pode ajudar a estabelecer uma firma que não é produtiva o suficiente para suportar a competição do mercado e ajudar a destruir outra que apresenta maior capacidade de inovação, mas não foi selecionada pelo governo pela falta de coleta de informações correta pelos formuladores de política. Cada política formulada tem um impacto no SNI e nas atividades de inovação. O papel do governo é estudar e avaliar cada política e está pronto para corrigi-la se necessário.

De acordo com Suzigan e Albuquerque (2011) uma boa compreensão dos limites do SNI brasileiro pode ser encontrada no começo tardio da construção das instituições de pesquisa e ensino superior. Esse fator pesa bastante na realidade nacional ao passo que, dito mais uma vez, o sucesso de ambientes inovativos depende das trajetórias percorridas ao longo dos anos. O atraso na construção de tais instituições deixou o país na retaguarda da fronteira tecnológica, políticas que busquem corrigir tais dificuldades devem equilibrar essa deficiência.

Nelson e Sampat (2001) descrevem instituições como tecnologias sociais que complementam tecnologias físicas. Nesse caso, as diferenças entre níveis de inovação dos países podem ser resultado de diferentes graus de compatibilidade de tecnologias físicas (infraestrutura) e sociais (instituições). As tecnologias sociais podem ser responsáveis pela incapacidade de absorção de tecnologia de alguns países. Sabe-se que entre diferentes países existem diferença no *Know-how*. A grande importância que o conhecimento tácito apresenta para inovação faz que países líderes tenham tendência a permanecer na liderança. Mas essa dificuldade de absorção de conhecimento também pode ter raízes nas diferentes tecnologias sociais de cada país. As instituições de um país podem ter bases que facilitam e estimulam atividades inovadoras, as de outro podem tornar o processo mais burocrático e desse jeito funcionam como um freio para novas ideias.

Uma peça importante de todo SNI são as universidades e o seu relacionamento com as empresas. Esse relacionamento apresenta controvérsias sobre sua efetividade. Isso porque a universidade é pensada para ser um local de disseminação de conhecimento que não é relacionada a ganhos financeiros. As empresas por sua vez apresentam interesses contrários, para elas o objetivo é a exploração financeira

e não a difusão de conhecimento. Esse impasse leva a complicações no relacionamento entre ambas. No entanto, é importante a resolução de tal conflito devido à possibilidade de ganho para ambas partes. Uma maior interação entre universidade e empresa pode beneficiar a universidade ao criar uma forma alternativa de financiamento de pesquisas e projetos, principalmente, e também para trazer a universidade para mais perto de problemas concretos da sociedade, em vez de apenas efetuar pesquisas que ainda não tenham uma finalidade estabelecida. Para as empresas os benefícios percebidos são a proximidade com pesquisadores, o que pode gerar difusão de conhecimento, diminuição dos custos de pesquisa, uma vez que não é necessário a construção de instituição de pesquisa.

Oliveira (2014) avalia que nos Estados Unidos as universidades, além de ensino e pesquisa, têm uma terceira missão que é o de integrar o SNI. Essa nova função é resultado do *Bayh-Dole Act* que incentivou a comercialização das descobertas científicas públicas. No entanto, o número de universidades empreendedoras é pequeno. Dos resultados obtidos é possível ver enorme concentração. O *Massachusetts Institute of Technology* responde pela grande maioria dos resultados. Um dos pontos positivos de uma universidade empreendedora é fato de que ela teria uma fonte potencial de receita (dado que haveria ganhos financeiros a comercialização de suas descobertas) o que pode significar mais dinheiro para novas pesquisas. Nos últimos anos, mesmo com investimentos federais estagnados, as universidades conseguiram manter crescimento constante nos investimentos em pesquisa e desenvolvimento. No entanto, se a ideia inicial das universidades era de difundir conhecimento isso pode ser prejudicado devido à redução na quantidade e qualidade da pesquisa básica e acadêmicos que dedicam menos tempo ao ensino para serem pesquisadores.

Bastos (2003) apresenta uma visão diferente sobre a teoria da universidade empreendedora. Para o autor a relação entre universidade e a empresa apresenta controvérsias sobre sua efetividade. Nos Estados Unidos, onde têm ocorrido incentivos desde 1980 apenas 7% das atividades de pesquisa de universidades foram provenientes de contratos com empresas e menos de 5% das 85 mil patentes em 2000 foram efetuados por universidades. No caso do Japão e outros países asiáticos, a articulação que esteve na raiz da industrialização, entre empresas e institutos de pesquisa, públicos e privados, não envolveu diretamente a universidade. No caso brasileiro, é mais difícil pois as empresas não têm tradição em articular com

universidades e nem mesmo instituições de pesquisa. Porém já foi visto anteriormente que tem sido posto em prática políticas que incentivem essa colaboração.

Para Etzkowitz (2009), o governo, a universidade e a indústria interagem e formam um modelo de hélice tríplice. Esse modelo modifica a base do modelo linear. Para o autor a inovação não é linear. Ela é composta por três hélices: governo, universidade e indústria. Essa transformação facilita um intercâmbio de funções e intensificam suas relações.

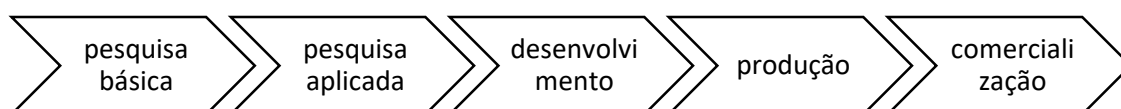


Figura 1: Modelo Linear

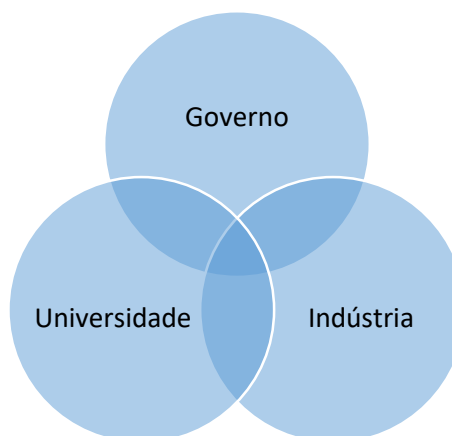


Figura 2: Modelo da Tríplice Hélice.

Etzkowitz (2009) afirma que o modelo saiu de uma observação da prática feito pelo *Massachusetts Institute of Technology (MIT)*. Freeman (1995) afirma que a relação com países e empresas estrangeiros são importantes para o desenvolvimento de habilidades voltadas para o campo da inovação. Porém a influência que o sistema nacional de educação, relações entre e com a indústria, instituições científicas e técnicas, políticas governamentais, tradições culturais e outras tantas instituições nacionais são fundamentais para o crescimento econômico.

Em Albuquerque (1999) é feita uma tentativa rudimentar de classificar os SNIs de países focando, especialmente, em países não pertencentes a OCDE. A classificação é feita em 3 grupos: 1) SNI “maduro”- basicamente os países da OCDE. 2) SNI que realizaram *catching up* - Coréia do Sul, Taiwan, Cingapura. 3) SNI “imaturo”. A classificação do Brasil se encontra nesse último grupo. O terceiro grupo é dividido em três grupos, mas focaremos apenas no Brasil. Nesse período o SNI

brasileiro, juntamente com os SNIs dos demais países da América Latina, Índia e África do Sul, foi classificado como tendo uma estrutura científica e tecnológica velha e ineficiente. O autor afirma que esse tipo de SNI contrastava com os que alcançaram o *catching up* devido ao seu padrão de estagnação que é realçado pela correlação entre a estagnação do número de patentes no United States Patent and Trademark Office (USPTO) e a média anual de crescimento dos países participantes do grupo. Esses países apresentam baixo nível de P&D e resultados em ciência e engenharia. Os investimentos em P&D são muito menores que países como Coréia e Taiwan. A estrutura científica mostra um certo nível de atividade e os dados de patentes nacionais mostram que existe alguma atividade inovadora. A razão entre patentes no USPTO/artigos publicados é muito menor que os apresentados pelos países dos grupos 1 e 2.

Desde a publicação do artigo citado no parágrafo acima até os dias atuais o Brasil melhorou um pouco a sua posição, mas continuaria pertencente ao mesmo grupo na classificação acima. De acordo com o Relatório da Unesco publicado em 2015, o *Global Investments in R&D*, o Brasil está entre os top 10, exatamente na 10ª posição, de investimento em P&D. Apesar de parecer um bom resultado, quando analisado o percentual investido em relação ao PIB o Brasil fica distante de demonstrar bons resultados. Como dito anteriormente, países que não têm uma estrutura interna bem desenvolvida que estimule inovação precisam realizar um esforço muito maior do que os que já possuem e preocupam-se apenas na manutenção de sua posição.

Na tabela abaixo é possível analisar a posição do Brasil no *ranking* de gastos em P&D como porcentagem do PIB. O Brasil aparece na 29ª posição. Na tabela são apresentados os 14 primeiros colocados e o Brasil para uma melhor comparação.

Tabela 1. Percentual do PIB gasto com P&D

Posição	País	% do PIB em 2014
1º	Coréia do Sul	4,29
2º	Israel	4,11
3º	Japão	3,58
4º	Finlândia	3,17
5º	Suécia	3,16

(conclusão)

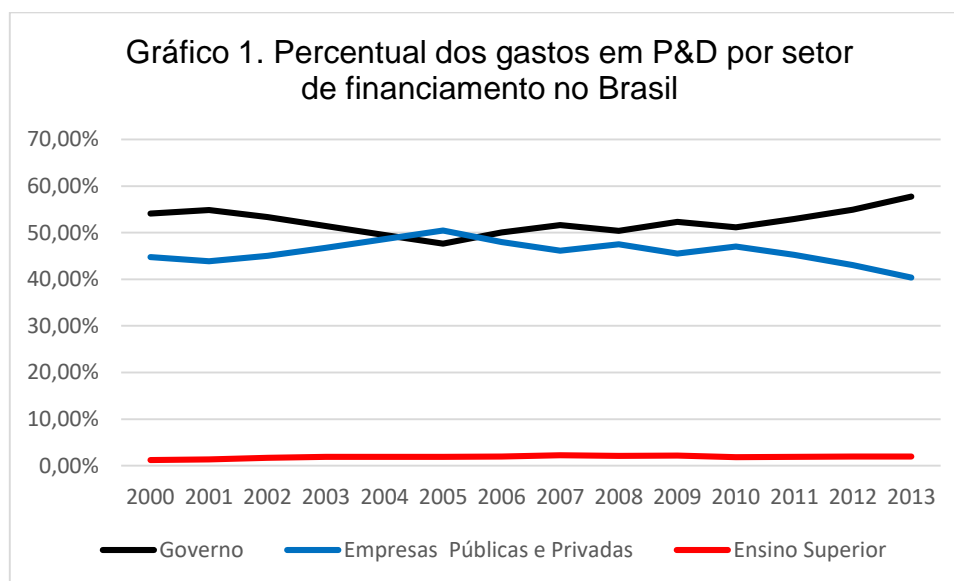
Posição	País	% do PIB em 2014
6º	Dinamarca	3,08
7º	Áustria	2,99
8º	Alemanha	2,87
9º	Estados Unidos	2,73*
10º	Bélgica	2,46
11º	Eslovênia	2,39
12º	França	2,26
13º	Singapura	2,19
14º	China	2,05
29º	Brasil	1,24*

Fonte: UNESCO. *valores de 2013

De acordo com dados da UNESCO o Brasil em 2000 gastava em torno de 1% do PIB com P&D, em 2013 esse valor passou a ser 1,24%, um crescimento de 24%. No mesmo período a China apresentou crescimento de 124%, Coréia do Sul 90%, Singapura cresceu apenas 9%, mas em 2000 já apresentava 1,8% de gasto com P&D do PIB, 8 p.p. acima do Brasil. Pelos dados apresentados na tabela, deduz-se que a posição do Brasil precisa melhorar. Por ser um país que não se encontra na fronteira tecnológica é preciso um bom esforço para se aproximar mais dela. O crescimento do gasto dos Estados Unidos com P&D como percentual do PIB no período foi apenas de 3%. Um crescimento que apesar de pequeno informa que durante todo o período analisado os gastos com P&D já eram altos. Como já vimos anteriormente é muito mais fácil para um país líder se manter na fronteira do que para um seguidor alcançá-la. Por esse motivo, explica-se a necessidade de a Coréia do Sul gastar 4,29% do seu PIB e os 1,24% do Brasil serem considerados pequenos. É importante salientar que o gasto médio mundial é de 1,7%.

Um outro dado importante, é que os gastos em P&D são atualmente muito dependentes do governo. Pelo gráfico 1 é apresentada a participação do governo, das empresas e do ensino superior nos gastos em P&D. É possível notar uma queda no percentual dos gastos relativos as empresas. Essa queda intensifica-se depois de 2010 onde a porcentagem vai de 47% para 40%. Essa queda ocorre, provavelmente

porque a partir de 2010 o governo intensificou seus gastos via BNDES e FNDCT e os gastos das empresas não acompanhou o ritmo. É importante ressaltar que as empresas são públicas e privadas. Com a crise econômica atual do Brasil é de se esperar que os gastos do governo diminuam. Para a manutenção do atual nível de gastos é necessário que os gastos das empresas compensem a queda dos gastos do governo.



Fonte: Red de Indicadores de Ciencia y Tecnología. Site: www.ricyt.org

Shaeffer, Ruffoni e Puffal (2014) fala sobre a importância de um circuito de retroalimentação positiva entre universidades e as empresas. Os autores afirmam que os países desenvolvidos apresentam essas características. Sendo essa uma característica importante do SNI para que as partes possam atuar de maneira coerente. Existe uma complexa relação entre pesquisa acadêmica e inovação industrial. Essa forte relação traz à tona o papel da universidade empreendedora que vai além do seu papel tradicional no SNI, que seria a oferta de ensino e produção de conhecimento. De acordo com o questionário feito pelos autores, que analisa grupos de pesquisa no Rio Grande do Sul e com as empresas com que se relacionam, as razões para a universidade interagir com a empresa são para obter ideias para novos projetos de cooperação, recursos financeiros privados e os novos produtos e protótipos criados devido a interação. Já no caso da empresa tem-se a busca por formação de recursos humanos e estudantes, intercambio de conhecimentos ou informações e o incremento na habilidade da empresa de identificar e absorver

informações tecnológicas. No que se refere as dificuldades existentes são citadas a burocracia por parte da universidade e as diferenças de prioridades.

Carrijo e Botelho (2013) faz uma análise do Programa de Apoio à Pesquisa em Empresas (Pappe) criado em 2003 que busca apoiar financeiramente projetos inovadores que são desenvolvidos em conjunto por empresas e pesquisadores. Os recursos são oriundos da Financiadora de Estudos e Projetos (Finep) e tem contrapartida das Fundações de Amparo à Pesquisa (FAPs) e das empresas. Com esse programa busca-se resolver a desconexão entre atividades científicas e as tecnológicas, um dos aspectos frágeis do SNI brasileiro. O perfil traçado pelos autores, das empresas participantes, revela que são empresas jovens (a maioria criada nos anos 2000), de pequeno porte, com forte atuação em todo território nacional e pequena participação no exterior. Essas empresas já mantinham relações de cooperação antes de participarem do Pappe, o que indica que o programa não cria novas parcerias, mas as mantém e as fortalecem. Os resultados obtidos da cooperação indicam forte geração de novos produtos, novos processos tecnológicos, publicação de artigos entre outros. O Pappe mostra-se importante em aplicar financiamento público para as micro e pequenas empresas (MPEs). O ponto negativo é o fracasso em criar novas cooperações entre universidade-empresa.

A necessidade de desenvolver um SNI completo é explicada pelo fato de que tanto a importação de tecnologia estrangeira como o desenvolvimento de técnicas nacionais serem importantes para o país. Existe uma interdependência entre os dois fatores. A importação se mostra importante para uma rápida atualização de processos presentes atualmente na fronteira tecnológica, evitando o gasto tempo e esforço para se descobrir o que já foi descoberto. Por outro lado, a dependência da importação limita o sucesso tecnológico nacional a descobertas que serão sempre feitas primeiramente em outro país mais avançado. Sem contar os variados motivos que empresas estrangeiras têm para proteger suas descobertas de empresas e países seguidores, ansiosos por fazer uso do novo bem ou processo e aumentar seus lucros, sem terem participado da etapa de maior risco do processo de inovação.

Um SNI completo é capaz de propagar esses novos conhecimentos como maior facilidade. Em países em desenvolvimento, o SNI é responsável por facilitar a absorção de conhecimentos adquiridos no exterior. Além de aumentar essa capacidade de absorção, ele também deve criar novos conhecimentos para que o país ultrapasse essa etapa de imitação de tecnologia criada fora do país e avance para

uma etapa onde seja possível utilizar os conhecimentos acumulados para partir para etapa de desenvolvimento de novas tecnologias.

Freeman (1995) discute sobre o caso do Japão. Em 1950 e 1960 o sucesso japonês era atribuído a copiar, imitar e importar tecnologia estrangeira. Atualmente o Japão é reconhecido por seus produtos de alto desempenho. Esse resultado é explicado pela intensidade de P&D e, principalmente, pela concentração desse em indústrias civis de rápido crescimento, como as eletrônicas. O contrário aconteceu com a União Soviética que intensificou seu P&D, mas o direcionou para área militar e espacial que apresentaram baixos encadeamentos para economia civil. Enquanto o Japão conseguiu aproximar os Institutos de Pesquisa da indústria, a União Soviética intensificou o abismo entre esses dois agentes do SNI.

Para Ernest (2000), países em desenvolvimento apresentam 4 características básicas que não são suficientemente capturadas pelo conceito de SNI. Esses países apresentam uma estrutura industrial muito heterogênea, instituições econômicas frágeis e instáveis que obstruem o aprendizado eficiente, uma base limitada de conhecimento, que implica a necessidade de esses países fazerem uso de fontes de conhecimento externas, e uma grande vulnerabilidade, a volatilidade da moeda e dos mercados financeiros que não são capazes de assumir a responsabilidade de fornecer capital, tudo isso, atrapalha o desenvolvimento de uma base de conhecimento ampla. O texto cita o caso da Coreia do Sul que construiu o SNI focado na indústria de eletrônicos com forte confiança nos conhecimentos adquiridos pelas ligações internacionais, ao mesmo tempo que buscava desenvolver ligações complementares no mercado nacional. O governo encorajou os líderes nacionais a absorverem e acumularem conhecimento através de uma variedade de formas. As firmas coreanas tiveram de desenvolver conhecimento e habilidades necessárias para absorver tecnologia, imitar e atualizar tecnologia estrangeira. A mobilização de fundos para pagar taxas de licenciamento de tecnologia e importar "*best practice*" para produção de equipamentos e se tornar líder na produção desses produtos foi extremamente importante.

Com a tendência de aglomeração espacial de determinadas indústrias existe um persistente e crescente padrão de especialização regional. Essa tendência pode ser explicada pela oferta de trabalhadores com habilidades específicas, oferta local de insumos para produção e externalidades positivas geradas pelas demais empresas do ramo. Quanto mais próximo do centro maior a probabilidade de se beneficiar dos

transbordamentos gerados pela inovação. É impossível não pensar no Vale do Silício como o melhor exemplo de todos. Esse tipo de concentração ocorre devido ao conhecimento acumulado ser um bem comercializável localmente e não comercializável em outra região.

Ernest (2000) afirma que a teoria que trata do SNI tem fragilidades. A fraqueza está no fato de considerar, de acordo com o autor, que relações nacionais são mais importantes que as internacionais. Para o autor essa interpretação prejudica em maior parte os países em desenvolvimento, que uma das características principais é um sistema nacional articulado incompleto e restrito com firmas que apresentam diferentes níveis de produtividade.

6. FINANCIAMENTO À INOVAÇÃO

Existe uma certa preocupação que o governo através de bancos públicos desestime financiamentos privados, essa preocupação não leva em conta que os bancos públicos visam a atuar em setores da economia que os bancos privados apresentam resistência em financiar, como em casos de financiamentos públicos que são direcionados a atividades de inovação no caso brasileiro. O Estado, através de bancos públicos, como afirma Mazzucato (2014), atua em setores que são temidos pelos bancos privados. O Estado age, nesse caso, como minimizador de riscos para o setor privado.

Suzigan e Albuquerque (2011) chamam atenção para o fato de que na história a liderança científica e tecnológica também possui uma posição de liderança em termos de acumulação de recursos monetários e financeiro. Acemoglu e Robinson (2012) afirma que os inventores dos Estados Unidos foram afortunados porque durante o século XXI houve uma rápida expansão de intermediações financeiras e bancos que foram facilitadores cruciais do crescimento e industrialização da economia. A competição entre bancos e instituições financeiras fez a taxa de juros cair e os potenciais inventores tiveram acesso a crédito para iniciar seus negócios.

A oferta de crédito para firmas inovadoras é crucial para o funcionamento de um SNI dinâmico e inovador. Poucas são as firmas que conseguem investir alto volume de suas receitas para financiamento de pesquisas. A solução para essa falta de recursos é encontrada na oferta de crédito. Porém, ao analisarmos profundamente a situação veremos que apesar da aparente simplicidade da solução do problema ela

esbarra na dificuldade de se avaliar se um projeto é viável ou não. Dada a natureza incerta do processo inovador, as entidades financeiras ao não conseguirem concluir se um projeto é rentável ou não acabam por negar o empréstimo. Nesse problema as firmas que mais sofrem são as de menor porte por não apresentarem capital suficiente para se auto financiarem.

Em Yonamini e Gonçalves (2010) é analisado o tipo de financiamento e a sua relação com o crescimento de diversos setores da indústria de transformação brasileira. Os autores afirmam que setores com maior capacidade tecnológica e com maior possibilidade de impulsionar o crescimento da economia apresentam formas de financiamento inadequadas. Essa inadequação se deve ao fato desses setores estarem sujeitos ao sistema de *Bank-based*. Dado a maior possibilidade de inovação eles deveriam estar sujeitos ao sistema de *Market-based*.

Em Zysman(1983) são definidos dois sistemas de financiamento básicos: *Market-based* e *bank-based*. No último o comportamento passado da firma é importante para definir se o banco empresta dinheiro ou não. Para firmas com demanda de créditos para inovação esse sistema não é o mais apropriado dado a natureza da atividade inovadora que apresenta riscos e incertezas. No *Market-based* o comportamento passado da firma não entra na avaliação. Esse sistema se mostra mais favorável a facilitar a oferta de crédito para atividades inovadoras. A sujeição de setores inovadores ao sistema *Bank-based* faz que os bancos e os mercados de ações sejam avessos ao financiamento. Isso é mais evidenciado nos países de capitalismo tardio que não conseguiram construir sistemas financeiros capazes de avaliar ativos intangíveis.

Adequar a disponibilidade de crédito para o desenvolvimento é importante pois setores com maiores tendências para inovação em regimes *bank-based* não são selecionados para financiamentos e, portanto, o que se percebe é a falta de oferta de crédito o que gera desestímulo a atividade inovadora. Uma política industrial bem desenhada deve contemplar a necessidade de financiamento para atividades inovativas de acordo com Yonamini e Gonçalves (2010).

Croco et al (2008) admite uma mútua casualidade entre sistema financeiro e inovação. Os autores afirmam que inovações são responsáveis por aumento de produtividade, crescimento econômico e desenvolvimento do sistema financeiro. Por outro lado, um sistema financeiro que melhore seu volume e qualidade de financiamento também influencia nas atividades inovadoras. Os autores acreditam

que com melhores condições de crédito as firmas poderiam se tornar mais inovadoras pois essa teria maior facilidade para aplicar recursos internos em atividades de maior risco como P&D. Essa mobilização de capital para atividades de inovação pode desfavorecer outras atividades dessa empresa o que levaria a necessidade de captação de recursos externos. Ou seja, o sistema financeiro apresenta importância tanta para empresas pequenas que necessitam de empréstimos para desenvolvimento do seu projeto inovador, quanto para empresas grandes.

Bastos (2003) afirma que pela a interpretação pós-keynesiana o governo pode intervir no financiamento. Nessa interpretação as firmas para investir precisam de financiamento de curto prazo (*finance*), as obrigações são consolidadas por meio da emissão de título de longo prazo (*funding*). Em economias com sistemas financeiros bem desenvolvidos tem-se o sistema bancário sendo provedor de *finance* e os mercados de ações são provedores de *funding*. Em países onde não houve esse completo desenvolvimento financeiro é comum a intervenção do governo na criação de bancos de desenvolvimento ou instituição de políticas de crédito seletivo, isso geralmente ocorre nos países de industrialização tardia. Mas mesmo em economias desenvolvidas não se pode negar o papel do *funding* público em setores como o aeroespacial, eletrônico, etc.

Em Albuquerque (1996) são apresentadas as contribuições de Arrow para o conceito de SNI. De acordo o artigo a natureza incerta da inovação leva a uma conclusão: é necessário que o governo ou outra agência não dirigida por critérios de lucros e perdas financie a pesquisa e a invenção. Essa conclusão é obtida devido à compreensão de que a pesquisa básica produz apenas um insumo informacional para outras atividades inventivas. Os esforços empreendidos na pesquisa geram substanciais economias externas. A necessidade do capital privado de obter lucro acarretaria em montante destinado a ciência básica abaixo do socialmente desejável. Quanto mais básica for a pesquisa mais essa situação seria acentuada. Com essa compreensão entende-se que a firma não é a unidade organizadora fundamental para produção de invenção. Esse lugar fundamental é ocupado por institutos de pesquisas, governo e outras unidades que não buscam lucro como objetivo principal.

6.1. Cenário Nacional

Em 1960 temos a estruturação do FNDCT que tem sido uma das principais fontes de financiamento de atividades científicas e tecnológicas no país. A administração do fundo ficou a cargo da Finep. Na sua criação não existiam fontes estáveis de recursos. Os beneficiários do FNDCT são instituições de ensino e pesquisa sem fins lucrativos, o financiamento de empresas é provido com fontes próprias da Finep. A resposta para criação de fontes recursos veio com a criação dos fundos setoriais para C&T a partir de 1999. Foram criadas fontes permanentes para o FNDCT, e também criado o Fundo para o Desenvolvimento Tecnológico das Telecomunicações (Funttel).

Arcuri (2016) ressalta que nas últimas décadas o governo tem reconhecido o papel da inovação para desenvolvimento econômico. Esse reconhecimento gerou a criação de programas para apoio a instituições de ensino e pesquisa, como os fundos setoriais de C&T, dentro desses fundos estão o CT-Infra e o CT- Verde Amarelo, destinados a ampliação e modernização da infraestrutura de C&T de instituições públicas de ensino e pesquisa a ao fomento da relação universidade-empresa.

Os beneficiários tradicionais dos recursos do FNDCT foram instituições de ensino e pesquisa sem fins lucrativos, o financiamento de empresas foi sempre provido pela Finep com fontes próprias (aportes de capital, retorno de financiamentos e empréstimos internos e de organizações multilaterais) de acordo com Bastos (2003). O autor atenta também para o fato de que entre 1999 e 2002 foi aplicado apenas uma parcela dos recursos. Isso ocorreu devido a problemas operacionais de gestão e ao contingenciamento de recursos para obtenção do superávit primário.

Os dados da tabela 2 mostram a evolução do desembolso do FNDCT nos últimos 11 anos e o valor dado na dotação inicial na Lei Orçamentária Anual. As reservas de contingenciamento continuaram a acontecer na maioria do período analisado. Uma breve análise da tabela revela que apesar de inicialmente baixo o desembolso em relação a dotação inicial foi aumentando ao longo dos anos. Mas apesar da aparente melhora da execução orçamentária do fundo, no último ano analisado a diferença do valor executado para o liberado é de R\$ 1.351.333.600, o que demonstra que ainda tem muito a se aperfeiçoar na execução.

Tabela 2. Desembolsos do FNDCT e dotação inicial da LOA na última década

Ano	Desembolso FNDCT (R\$)	LOA
2005	571.069.717	1.617.857.156
2006	540.167.944	1.716.044.198
2007	764.210.505	1.761.976.980
2008	767.205.475	2.076.738.916
2009	650.251.024	2.025.699.414
2010	1.906.494.859	3.023.874.533
2011	1.584.632.127	3.299.979.350
2012	1.839.511.698	3.733.452.780
2013	2.005.536.783	4.495.689.791
2014	3.726.806.400*	3.421.853.200
2015	3.341.369.500*	4.692.703.100

Fonte: MCT, <http://www.mct.gov.br/index.php/content/view/27646/Arrecadacao_Dotacao__Orcamentaria_e_Execucao_Financeira___Anos_Anteriores.html>. Acesso em 13/10/16.

*o valor do desembolso inclui restos a pagar pagos dos anos anteriores.

Outra instituição de apoio ao financiamento de inovação é o BNDES. Ele atua oferecendo taxa de juros abaixo do valor do mercado e as condições do financiamento variam de acordo com o porte do cliente. O BNDES surge da necessidade de financiamento de atividades que são de interesse público. A função do BNDES em relação a inovação não tem a ver com maximização do retorno financeiro como afirma Maciel (2013), embora a sustentabilidade financeira do banco seja um dos requisitos para a sua atuação. Os financiamentos para projetos de PD&I são os mais favoráveis oferecidos pelo banco, mesmo que tais projetos apresentem riscos maiores. Os projetos não competem por recursos do banco, mas são avaliados pelo Comitê de Inovação (Coln) sobre o enquadramento do projeto aos instrumentos de inovação.

Na tabela 3 estão listados os valores contratados entre 2003 e 2014. Esses valores são referentes as ferramentas de apoio a inovação do BNDES, como o PROFARMA, PROSOFT e outros. Os valores contratados aumentam bastante durante esse período, mas apresentam uma queda de mais de 50% entre 2013 e 2014.

Tabela 3. Valor contratado via apoio do BNDES à inovação

Ano	Valor Contratado (R\$)
2003	120.524.794
2004	75.448.950
2005	277.762.011
2006	256.576.111
2007	1.148.448.361
2008	821.226.530
2009	989.020.640
2010	1.579.953.793
2011	5.173.985.547
2012	5.323.456.088
2013	11.249.807.590
2014	4.041.574.600

Fonte: BNDES, <<http://www.consultaesic.cgu.gov.br/busca/dados/Lists/Pedido/Item/displayifs.aspx?List=0c839f3147d74485ab65ab0cee9cf8fe&ID=424271&Source=http%3A%2F%2Fwww%2Econsultaesic%2Ecgu%2Egov%2Ebr%2Fbusca%2FSitePages%2Fresultadopesquisa%2Easpx%3Fk%3D99903000437201521&Web=88cc5f44-8cfe-4964-8ff4-376b5ebb3be>>. Acesso em 02/12/16.

Entre 2003 e 2014 os valores contratados apresentam um crescimento rápido. Essa característica é explicada pela aceitação da importância da inovação para o crescimento econômico. Porém no último ano essa trajetória de crescimento parece não se sustentar. A explicação desse fato está no momento vivido pela economia no período que inicia a apresentar sinais de desgaste.

Na tabela 4 é detalhado o valor do contrato por porte da empresa. Através desses dados é possível avaliar que o BNDES desembolsa grande parte dos seus recursos para empresas de grande porte. A partir de 2011 uma nova classificação de porte é criada, mantém-se as 4 quatro antigas classificações de porte com a adição

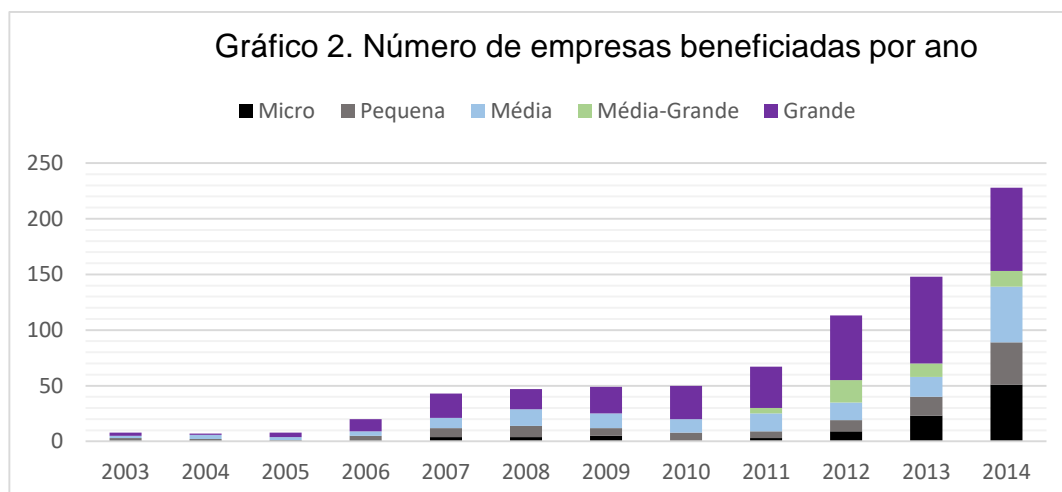
do porte Média-Grande. Os dados da tabela 4 mostram que o valor contratado por empresas de grande porte é muito maior que o valor somado das empresas dos outros 4 portes.

Tabela 4: Valor contratado por porte da empresa

Ano	Micro	Pequena	Média	Média-Grande	Grande
2003	2.850.065	612.940	3.672.182	0	113.389.607
2004	2.339.345	1.200.000	11.909.605	0	60.000.000
2005	22.327.572	0	70.440.906	0	184.993.533
2006	18.000.000	8.164.486	19.531.046	0	210.880.579
2007	104.530.113	18.582.046	66.505.381	0	958.830.821
2008	24.327.925	25.772.235	85.809.866	0	685.316.505
2009	40.437.191	11.661.100	78.933.561	0	857.988.788
2010	0	19.209.795	191.700.052	0	1.369.043.946
2011	19.750.400	22.491.877	110.486.558	17.246.475	5.004.010.238
2012	41.552.276	21.139.650	210.383.383	340.579.360	4.709.801.419
2013	231.549.370	111.134.847	416.967.108	257.190.310	10.232.965.956
2014	314.764.662	85.548.255	640.750.904	238.183.862	2.762.326.916

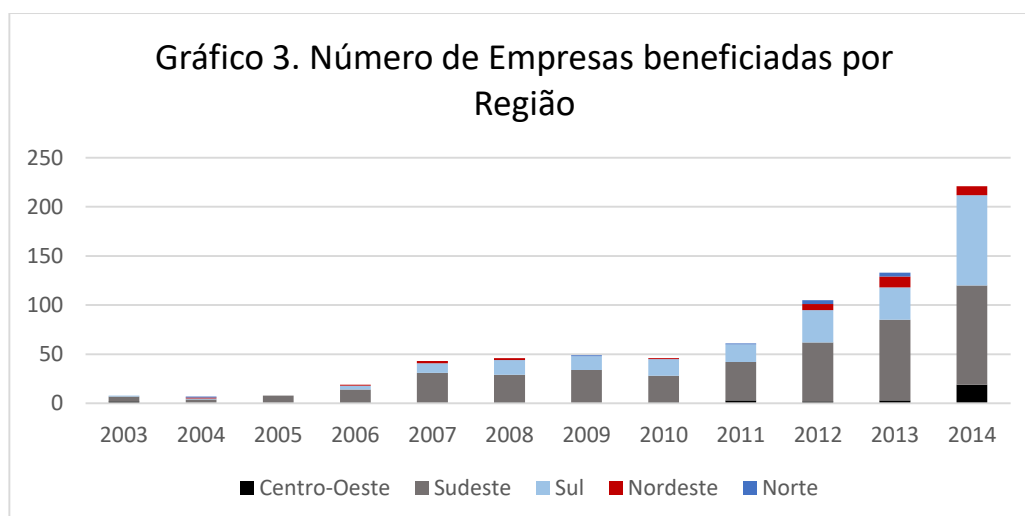
Fonte: BNDES, <<http://www.consultaesic.cgu.gov.br/busca/dados/Lists/Pedido/Item/displayifs.aspx?List=0c839f3147d74485ab65ab0cee9cf8fe&ID=424271&Source=http%3A%2F%2Fwww%2Econsultaesic%2Ecgu%2Egov%2Ebr%2Fbusca%2FSitePages%2Fresultadopesquisa%2Easpx%3Fk%3D99903000437201521&Web=88cc5f44-8cfe-4964-8ff4-376b5ebb3bef>>. Acesso em 02/12/16.

Esse valor pode ser explicado pelo fato de empresas de grande porte se envolverem em projetos maiores e mais caros que outras empresas de menor porte. No entanto, no gráfico 2 é revelado que além de serem as empresas de grande porte que apresentaram a maior parte do valor contratado, essas empresas também são em quantidade a maior parcela das empresas beneficiadas no período. Mais uma vez se conclui que os incentivos a inovação beneficiam mais as empresas de grande porte, assim como os incentivos fiscais. A análise do gráfico deixa claro que as empresas de micro e pequeno porte estão em número muito menor e são essas empresas que mais precisam de financiamento por terem mais dificuldade em obtê-lo nos bancos privados.



Fonte: BNDES, <<http://www.consultaesic.cgu.gov.br/busca/dados/Lists/Pedido/Item/displayifs.aspx?List=0c839f3147d74485ab65ab0cee9cf8fe&ID=424271&Source=http%3A%2F%2Fwww%2Econsultaesic%2Ecgu%2Egov%2Ebr%2Fbusca%2FSitePages%2Fresultadopesquisa%2Easpx%3Fk%3D99903000437201521&Web=88cc5f44-8cfe-4964-8ff4-376b5ebb3bef>>. Acesso em 02/12/16

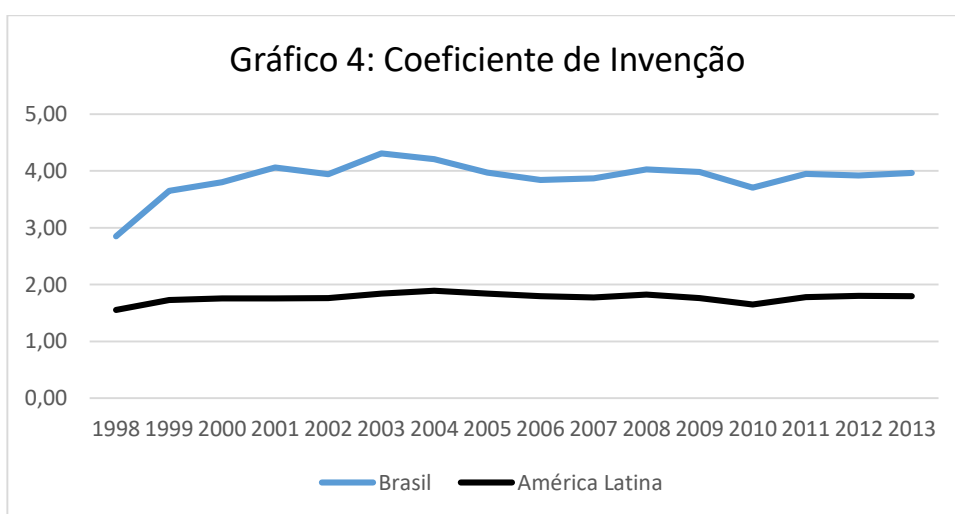
No gráfico 3, é apresentada a divisão por regiões do país de empresas que receberam financiamento para inovação pelo BNDES. Como esperado, o número de empresas é maior no Sul e Sudeste. Além dos números apresentados no gráfico outras 42 empresas inter-regionais também foram beneficiadas. Esses resultados abrem espaço para pergunta sobre a possibilidade de o BNDES está contribuindo para intensificar a concentração industrial. Apesar de não ser o objetivo desse trabalho analisar tal fato. No entanto, é importante realizar essa análise pois, como dito anteriormente, as empresas tendem a proteger suas tecnologias dificultando a absorção desta por empresas mais distantes do local de criação.



Fonte: BNDES, <<http://www.consultaesic.cgu.gov.br/busca/dados/Lists/Pedido/Item/displayifs.aspx?List=0c839f3147d74485ab65ab0cee9cf8fe&ID=424271&Source=http%3A%2F%2Fwww%2Econsultaesic%2Ecgu%2Egov%2Ebr%2Fbusca%2FSitePages%2Fresultadopesquisa%2Easpx%3Fk%3D99903000437201521&Web=88cc5f44-8cfe-4964-8ff4-376b5ebb3bef>>. Acesso em 02/12/16

ultaesic%2Ecgu%2Egov%2Ebr%2Fbusca%2FsitePages%2Fresultadopesquisa%2Easpx%3Fk%3D99903000437201521&Web=88cc5f44-8cfe-4964-8ff4-376b5ebb3bef>. Acesso em 02/12/16.

E para terminar a análise, no gráfico 4 são apresentados dados sobre o Coeficiente de Invenção que é o cálculo do número solicitado de patentes a cada 100.000 habitantes do país. O período entre 1998 e 2013 ajuda a comparar antes e depois da intensificação de políticas brasileiras que buscam aumentar a inovação. Durante todo período é apresentado uma estagnação do número de patentes.



Fonte: Fonte: Red de Indicadores de Ciencia y Tecnología. Site: www.ricyt.org

Melo, Fucidji e Possas (2015) apresenta o resultado da estagnação do país no cenário mundial da ciência. Para os autores a estagnação das patentes concedidas pelo USPTO ao Brasil indica que o país apesar de ter protagonizado aumento no número de artigos científicos publicados não conseguiu transformar esse processo de produção de conhecimento em algo comercializável.

7. CONCLUSÃO

Nos últimos anos, o esforço brasileiro para melhorar sua posição no mapa da ciência e tecnologia não pode ser menosprezado. Desde a estabilização do real é possível perceber a importância com que a inovação vem sendo tratada. No entanto, mesmo utilizando diversos instrumentos de estímulo à inovação o governo não

conseguiu incentivar as empresas a inovarem mais. Mesmo com todo aumento de crédito à inovação, novas leis e novas políticas industriais.

No que concerne a política industrial o Brasil não tem demonstrado indícios de planejar uma política que alinhada com a política tecnológica busque aumentar a capacidade das empresas nacionais de concorrer no mercado internacional. Atualmente, não existe uma política industrial em curso, a última acabou em 2014. E mesmo quando na existência de uma, o período de duração parece levar em consideração o ciclo eleitoral e não é capaz de causar mudanças estruturais na indústria nacional. Tal fato não colabora para a construção de uma indústria mais competitiva, e o protecionismo ainda existente, com maior grau em alguns setores do que outros, não causa estímulos para a realização de projetos de P&D que estão relacionados a maior incidência de inovação.

Em relação a produção de leis que busquem aumentar a inovação é possível citar a ampla utilização de incentivos fiscais que não tem apresentado efeitos no aumento de empresas que realizam P&D. A Lei do Bem não parece ser eficiente nesse quesito, ela apenas estimula aquelas que já realizavam P&D anteriormente. A Lei da Informática dá incentivos para P&D, mas ao mesmo tempo limita as empresas com seu PPB. Quanto a Lei da Inovação avanços foram alcançados com a nova versão da lei. É necessário ficar atento as revisões que serão necessárias serem feitas nos próximos anos. É importante salientar, também, a necessidade de simplificar as leis para uma maior compreensão dessas. A Lei do Bem apresenta taxa de adesão pequena dado a dificuldade de algumas empresas em compreender a sua abrangência. Outro exemplo é insegurança jurídica que existia na Lei da Inovação, tal insegurança fez a lei não obter aumento da cooperação universidade-empresa esperada.

Quanto ao SNI brasileiro, as relações entre governo, empresas e universidades não parecem funcionar do jeito que deveriam. As empresas ainda não utilizam as ICTs para projetos de cooperação capazes de beneficiar tanto elas quanto as universidades, com exceção de uma pequena parte. O governo não parece perceber que um dos problemas é a falta de equilíbrio entre oferta e demanda - a primeira sendo maior, e as empresas não inovam.

Em relação ao financiamento à inovação, esse tem ficado a cargo do governo. Parte disso pode ser explicado pela natureza do processo de inovação. Outra parte remete ao fato do sistema bancário no Brasil ter se desenvolvido tardiamente. Como

afirma Croco et all (2008) o sistema financeiro causa impacto no crescimento da inovação e a inovação causa desenvolvimento do sistema financeiro. Devido esse fato, o governo tem sido o principal provedor de crédito para inovação. Nos últimos anos o montante ofertado pelo governo cresceu, mas o ambiente nacional não se mostrou mais inovador. É importante ressaltar que o processo de inovação pode ser bastante demorado e esse aumento de recursos ocorreu apenas nessa última década. No entanto, é esperado que os recursos ofertados não continuem a trajetória de crescimento apresentado devido a problemas apresentados pela economia brasileira.

Nos próximos anos o Brasil precisará aprender como estimular a inovação sem a disponibilidade de recursos presentes na década anterior. Além disso, rever a política de caráter ofertista implementado pelo governo e estudar novos meios de tornar as empresas mais inovadoras. Vai precisar também buscar meios de estimular as empresas pequenas e médias a inovar, uma vez, que vimos que as atuais ferramentas têm favorecido empresas grandes. Além disso terá de aumentar a cooperação entre universidades e empresas para que o conhecimento obtido naquelas fluam para as empresas nacionais.

REFERÊNCIAS

ABRAMOVITZ, M. Catching up, forging ahead and falling behind. *The Journal of Economic History*, v. 46, n. 2, 1986.

ACEMOGLU, D. E ROBINSON, J. A. *Why nations fail: the origins of power, prosperity, and poverty*. New York: Crown Publishers, 2012.

ALBUQUERQUE, E. M. Notas sobre a contribuição de Kenneth Arrow para a fundamentação teórica dos “sistemas nacionais de inovação”. *Revista Brasileira de Economia*, Rio de Janeiro, v. 50, n.4, 1996.

ALBUQUERQUE, E. M. National system of innovation and non-OECD countries: Notes about a rudimentary and tentative of typology. *Brazilian Journal of Political Economy*, v. 19, n. 4, p. 35-52, 1999.

ALBUQUERQUE, E. M. Scientific infrastructure and catching-up process: Notes about a relationship illustrated by science and technology statistics. *Revista Brasileira de Economia*, v. 55, n. 4, 2001.

ALMEIDA, M. “Padrões de política industrial: a velha, a nova e a brasileira”. In “O Futuro da Indústria no Brasil: desindustrialização em debate”. Orgs. Bacha, E. e Bolle, M.B. 2013.

ALVES, P. F.; GOMES, N. L. E CAVALCANTE, E. J. Impacto do investimento em máquinas e equipamentos sobre a inovação tecnológica e produtividade da Firms Industriais Brasileiras. IPEA: Texto para Discussão, n. 1930, 2014.

ARAÚJO, B.C. Incentivos Fiscais à pesquisa e desenvolvimento e custos de inovação no Brasil. *Radar: Tecnologia Produção e Comércio Exterior*, n. 9, p. 3-11, 2010.

ARAÚJO, B. C. Política de inovação no Brasil e na China no século XXI. IPEA: Texto para Discussão, n. 1863, 2013.

ARCURI, M. Políticas de CT&I e financiamento público à infraestrutura de C&T: comparações internacionais e mapeamento da infraestrutura nacional. In: DE NEGRI, F E SQUEFF, F. H. S. (Org), *Sistemas Setoriais de Inovação e Infraestrutura de Pesquisa no Brasil*, Brasília, p. 581-615, 2016.

BASTOS, V. D. Fundos públicos para Ciência e Tecnologia. *Revista do BNDES*, v. 10, n. 20, p. 229-260, 2003.

BOLDRIN, M. E LEVINE, D. K. Against intellectual monopoly. Disponível em: <<http://levine.sscnet.ucla.edu/general/intellectual/against.htm>>. Data de acesso: 15 de nov. 2016.

BURLAMAQUI, L. E KATTEL, R. Assessing divergent development trajectories: Schumpeterian competition, finance and financial governance. *Revista Brasileira de Inovação*, v.15, n. 1, p. 9-32, 2016.

CALZOLAIO, A. E. ; . Políticas fiscais de incentivo à inovação: uma avaliação da Lei do Bem. In: XV Encontro de Economia da Região Sul - ANPEC SUL, 2012, Porto Alegre. XV Encontro de Economia da Região Sul - ANPEC SUL, 2012.

CARRIJO, M. C. E BOTELHO, M. R. A. Cooperação e inovação: uma análise dos resultados do Programa de Apoio à pesquisa em empresas (Pappe). Revista Brasileira de Inovação, Campinas, v. 12, n. 2, p. 417-448, 2013.

CASTRO, A. L. Políticas de inovação e capacidades estatais comparadas: Brasil, China e Argentina. IPEA: Texto para Discussão, n. 2106, 2015.

COELHO, D. B.; MASIERO, G. E CASEIRO, L. A ascensão da China e seus reflexos no Brasil: fundamentos e evidências para uma estratégia de desenvolvimento. Revista Brasileira de Inovação, v. 14, n. esp., p. 85-108, 2015.

CROCCO, M.; CAVALCANTE, A. T. ; DE BRITO, M. L. A. ; ALBUQUERQUE, E. M. Patentes e Sistemas Financeiros: Um estudo exploratório para o Brasil. Revista Brasileira de Inovação, n. 7, v. 2, p. 367-407, 2008.

CASTRO, D. V.; LEAL, E. de A. S.; LANNES, P. de A.; REGIO, R. L. S. Políticas de incentivo à inovação: hipóteses para não adesão empresarial à lei do bem. In: IX SIMPÓSIO DE EXCELÊNCIA EM GESTÃO E TECNOLOGIA, 9., 2012, Rio de Janeiro. Anais... Rio de Janeiro: SEGET, 2012.

DE NEGRI, F E SQUEFF, F. H. S Principais instituições executoras de P&D no governo norte-americano: Características e formas de operação. Radar: Tecnologia, Produção e Comércio Exterior, n.36, p. 31-48, 2014.

DE NEGRI, F.; DE NEGRI, J. A.; LEMOS, M.B. Impactos do ADTEN e do FNDCT sobre o desempenho e os esforços tecnológicos das firmas industriais brasileiras. Revista Brasileira de Inovação, n. 8, v. 1, p. 211-254, 2009.

ERNST, D. Global production networks and the changing geography of innovation systems: implications for developing countries. East-West Center Working Papers, Economics Series, n. 9, 2000.

ETZKOWITZ, H. Hélice tríplice: universidade-indústria-governo – inovação em movimento. Porto Alegre: EdiPUCRS, 2009.

FREEMAN, C. The 'National System of Innovation' in historical perspective. Cambridge Journal of Economics, v. 19, p. 5-24, 1995.

JORGE, M. F.; DANTAS, A. T. Investimento estrangeiro direto, transbordamento e produtividade: um estudo sobre ramos selecionados da indústria no Brasil. Revista Brasileira de Inovação, Rio de Janeiro, v. 8, n.2, p. 481-514, 2009.

KEYNES, J. M. (1926). The end of laissez-faire. Essays in Persuasion. Palgrave Macmilan UK, p. 272-294, 2010.

MACIEL, F. G. Um modelo do financiamento à inovação pelo BNDES em um contexto de assimetria de informações. Revista do BNDES, 2013. Disponível em <https://web.bndes.gov.br/bib/jspui/bitstream/1408/3322/1/RB%2039%20Um%20modelo%20do%20financiamento_P.pdf>. Acesso em: 15 de nov. 2016.

MATTOS, C. Análise do Plano Brasil Maior. Nota Técnica: Consultoria Legislativa da Câmara dos Deputados, 2013.

MAZZOLENI, R.; NELSON, R. The roles of research at universities and public labs in economic catch-up. New York, Columbia University, Initiative for Policy Dialogue, Working Paper, 2005.

MAZZONI, M. O.; STRACHMAN, E. Políticas industriais e de Ciência, Tecnologia e Inovação na Irlanda: ênfase em setores de alta tecnologia e comparação com o Brasil. Revista Brasileira de Inovação, n. 11, p. 277-332, 2012.

MELO, T. M.; FUJIDCI, J. R. e POSSAS, M. L. Política Industrial como Política de Inovação: notas sobre hiato tecnológico, políticas, recursos e atividades inovativas no Brasil. *Revista Brasileira de Inovação*, v. 14, n. esp, p. 11-36, 2015.

NASCIMENTO, P. A. M. M. Áreas de maior especialização científica do Brasil e identificação de suas atuais instituições líderes. In: DE NEGRI, F E SQUEFF, F. H. S. (Org), *Sistemas Setoriais de Inovação e Infraestrutura de Pesquisa no Brasil*, Brasília, p. 617-637, 2016.

NELSON, R.; SAMPAT, B. Making sense of institutions as a factor shaping economic performance. *Journal of Economic Behavior & Organization*, v. 44, p. 31-54, 2001.

OLIVEIRA, J. M. Empreendedorismo e transferência tecnológica na academia norte-americana. *Radar: Tecnologia, Produção e Comércio Exterior*, n.36, p. 7-16, 2014.

PEREIRA, A. J.; DATHEIN, R. Processo de aprendizado, acumulação de conhecimento e Sistemas de Inovação: A “co-evolução das tecnologias físicas e sociais” como fonte de desenvolvimento econômico. *Revista Brasileira de Inovação*, v. 11, n. 1, p. 137-166, 2012.

PROCHNIK, V et al. A Política da Política Industrial: O caso da lei da informática. *Revista Brasileira de Inovação*, v. 14, n. esp., p. 133-152, 2015.

RAUEN, A. T. Encomendas tecnológicas nos Estados Unidos: possibilidades do regulamento federal de aquisições. *Radar: Tecnologia, Produção e Comércio Exteriores*, n. 36, p. 49-56, 2014.

RAUEN, C. V. O Novo Marco Legal da Inovação no Brasil: O que muda na Relação ICT-Empresa. *Radar: Tecnologia, Produção e Comércio Exterior*, n.43, p. 21-36, 2016.

SCHAEFFER, P. R., RUFFONI, J. E PUFFAL, D. Razões, benefícios e dificuldades da interação universidade empresa. *Revista Brasileira de Inovação*, Campinas, v.14, n 1, p. 105-134, 2015.

SCHUMPETER, J. A. (1942) *Capitalismo, socialismo e democracia*. Rio de Janeiro: Editora Fundo de Cultura, 1961.

SOLLOW, R. M. A contribution to the theory of economic growth. *The Quarterly Journal of Economics*, v. 70, n. 1, p. 65-94, 1956.

SONG, J. Technological Catching-Up of Korea and Taiwan in the Global Semiconductor Industry: A Study of Modes of Technology Sourcing. Discussion Paper No. 15, 2000.

SUZIGAN, W.; ALBUQUERQUE, E. M. A interação entre universidades e empresas em perspectiva histórica no Brasil. In: SUZIGAN, W.; ALBUQUERQUE, E. M.; CARIO, S. A. F. *Em busca da inovação: interação universidade-empresa no Brasil*. São Paulo: Autêntica, 2011.

TURCHI, L. M. Financiamento da Pesquisa nas Universidades Norte-Americanas. *Radar: Tecnologia, Produção e Comércio Exterior*, n.36, p. 57-68, 2014.

VIOTTI, E.; BAESSA, A. Características do emprego dos doutores brasileiros: características do emprego formal no ano de 2004 das pessoas que obtiveram título de doutorado no Brasil no período 1996-2003. Brasília: CGEE, 2008.

ZYSMAN, J. *Governments, Markets, and Growth: Financial Systems and the Politics of Industrial Growth*. Oxford: Martin Robertson, 1983.

YONAMINI, F. M.; GONÇALVES, F. O. Financiamento do Crescimento da Indústria Brasileira: seriam as fontes adequadas aos regimes tecnológicos setoriais? *Revista Brasileira de Inovação*, v. 9, n. 1, p. 69-92, 2010.