

PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DO RIO DE JANEIRO

DEPARTAMENTO DE ECONOMIA

MONOGRAFIA FINAL DE CURSO

ANÁLISE DOS FATORES INFLUENCIADORES NAS INOVAÇÕES

Mariana Almeida da Costa

Nº de Matrícula: 1013410-6

Orientador: José Márcio de Camargo

Junho de 2014

PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DO RIO DE JANEIRO

DEPARTAMENTO DE ECONOMIA

MONOGRAFIA FINAL DE CURSO

ANÁLISE DOS FATORES INFLUENCIADORES NAS INOVAÇÕES

Mariana Almeida da Costa

Nº de Matrícula: 1013410-6

Orientador: José Márcio de Camargo

Junho de 2014

Declaro que o presente trabalho é de minha autoria e que não recorri para realizá-lo, a nenhuma forma de ajuda externa, exceto quando autorizado pelo professor tutor.

As opiniões expressas neste trabalho são de responsabilidade única e exclusiva do autor.

AGRADECIMENTOS

Agradeço aos meus familiares e amigos por todo o apoio durante os anos da graduação, e, em especial, à minha mãe, Marília, por ser a minha maior incentivadora.

Agradeço também ao Professor José Márcio de Camargo pela orientação neste trabalho, e aos demais professores que contribuíram com a minha formação acadêmica.

SUMÁRIO

Tabelas e Figuras	5
1. Introdução	6
2. O que é inovação?.....	8
3. Segundo a literatura, o que afeta inovação?	13
3.1. Dispêndios em P&D	19
3.2. Propriedade intelectual.....	21
3.2.1. Evidências empíricas sobre propriedade intelectual	24
3.3. Sistema educacional.....	25
4. Empiricamente, o que afeta inovação?	27
4.1. Bases de dados	28
4.2. Resultados obtidos	30
5. Considerações Finais	34
6. Referências Bibliográficas.....	36
Anexos.....	39

TABELAS E FIGURAS

Tabela 1: Dispêndios nacionais em P&D de países selecionados, em relação ao PIB e à renda per capita, por pesquisador.	14
Tabela 2: Dispêndios nacionais em P&D em relação ao PIB de países selecionados ...	21
Figura 1: Hiato entre benefício privado e social	23
Figura 2: Patentes e qualidade da educação	26
Tabela 3: Variáveis Independentes - Mundo.....	39
Tabela 4: Variáveis Independentes - Brasil.....	39
Tabela 5: Variáveis Independentes - Brasil por Setores.....	40
Tabela 6: Regressões Mundo	41
Tabela 7: Regressões Mundo - Ano 2008	42
Tabela 8: Regressões Brasil	43
Tabela 9: Regressões Brasil por Setores	44

1. INTRODUÇÃO

Com o avanço do progresso técnico e do conhecimento na atualidade, a ideia de que a inovação é a principal força propulsora do desenvolvimento econômico e industrial, volta a ter muita relevância, e, notadamente, os avanços científicos e tecnológicos devem ser protegidos pelos direitos de propriedade intelectual, sobretudo através das patentes, a fim de que se possa incentivar a inovação.

A geração de conhecimento nas universidades e nos centros de pesquisa não se converte necessariamente em desenvolvimento tecnológico nas empresas. O caso brasileiro é um bom exemplo deste fato. O país atingiu, em 2009, a 13ª posição no ranking de produção científica, segundo o indicador Thomson/ISI - que é utilizado pelo Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação (MCTI) para fazer o comparativo internacional. No entanto, em relação à propriedade intelectual, a situação brasileira no contexto mundial é desconfortável, atingindo apenas 0,1% do total de patentes depositadas no USPTO (escritório americano de marcas e patentes).

Nosso país mostra-se com defasagens tanto quando comparado aos países desenvolvidos, por exemplo, os Estados Unidos, como também quando comparado a países como a Coreia, que mostra maior capacidade de enfrentar os obstáculos e despontar no cenário mundial, isso em virtude de um maciço investimento em pesquisa e desenvolvimento feito pelo empresariado coreano.

A inserção do Brasil no cenário mundial depende da capacidade de inovação das empresas, pois as inovações tecnológicas estão diretamente relacionadas ao desenvolvimento econômico. O sistema de patentes e a propriedade intelectual, como um todo, exercem papel importante na composição de ações que visem o desenvolvimento socioeconômico de uma região, inclusive porque, ao possibilitar a divulgação de novas invenções em publicações oficiais, permite o acompanhamento atualizado do desenvolvimento industrial e científico. Para tanto, são necessários incentivos governamentais à inovação no setor privado, melhoria de nossa legislação, que ainda é bastante deficitária, e ainda uma mudança na mentalidade dos empresários brasileiros, que ainda não têm uma cultura de direcionamento de esforços ao registro de patentes e avanço da tecnologia. Desse modo, é necessária uma gestão tecnológica eficiente adaptada às condições do país.

Diante desta atual conjuntura, em que é preciso desenvolver e incentivar o sistema de inovação em nosso país, este trabalho propõe-se a examinar os dados de inovação e de patentes, para captar quais os principais fatores de estímulo às inovações, com o objetivo de entender as razões para os níveis de inovação tão discrepantes entre os países. Pretende-se mostrar o quanto dos investimentos público e privado é dedicado às novas descobertas, os fatores determinantes para as decisões de investimento em P&D por parte das firmas, a influência do sistema educacional sobre as inovações e o papel das políticas públicas neste contexto.

Em suma, a motivação deste trabalho é o debate a respeito do efeito das inovações sobre o desenvolvimento econômico, focando na situação brasileira em termos de inovação, apresentando dados para embasamento e comparando ao cenário mundial.

Além desta, este trabalho é composto por mais quatro seções. Na próxima seção, será apresentada uma abordagem mais conceitual sobre as inovações. Na seção seguinte, a contribuição de diversos autores a respeito do tema e a exposição dos fatores que, segundo a literatura, influenciam a inovação. Na sequência, serão expostos os resultados empíricos da análise econométrica dos aspectos que afetam as inovações, a fim de avaliarmos o cenário dos demais países, para então compararmos com o caso brasileiro. Por fim, são expostas as conclusões do trabalho.

2. O QUE É INOVAÇÃO?

Para analisar o atual cenário de inovações é importante entender o conceito e suas nuances. Segundo Schumpeter¹, “a inovação é algo novo que traz resultados econômicos”. Desse modo, inovação compreende uma ideia que agregue valor para a sociedade, isto é, gere desenvolvimento. Em outras palavras, inovação só existe atrelada ao fato econômico.

Há muitos anos atrás, esses avanços foram resultado da percepção espontânea ou do trabalho individual dos indivíduos. É uma característica da história recente que pesquisa e desenvolvimento sejam realizados por empresas, que deliberadamente desviam recursos dos lucros atuais, na esperança de lucros futuros. Atualmente, o conceito de P&D está bastante difundido, e vemos que um grande número de cientistas e pesquisadores são contratados por empresas com o propósito de aumentar suas produtividades, através da criação de novos métodos de produção. Na maioria das vezes, o sucesso é patenteado, retardando assim a propagação do conhecimento do inovador original para os concorrentes. Em muitos países, o setor público incentiva a pesquisa, como veremos nos próximos capítulos. Os avanços na tecnologia em um setor da economia podem desencadear avanços em outros setores ou lançar as bases para nova descoberta em outro lugar. Assim sendo, segundo Debraj Ray², podemos classificar o progresso técnico em duas categorias.

Em primeiro lugar, há os ganhos em conhecimento que são criados pelo desvio deliberado de recursos da atividade produtiva atual, na esperança de que eles vão resultar em lucros no futuro.

Em segundo lugar, há a transferência de conhecimento técnico, que ocorre a partir de uma firma, ou de um núcleo de empresas de inovação, para o resto do mundo. Esta difusão, por sua vez, pode ser de dois tipos. A nova tecnologia pode se tornar conhecida por agentes externos, que podem, então, lucrar com isso diretamente, ou a nova tecnologia pode lançar as bases para outra atividade inovadora, a ser desenvolvida não necessariamente pelo indivíduo ou organização que realizou a inovação original.

¹ Autor de estudos que destacaram a importância da tecnologia e do conhecimento para o desenvolvimento, entre eles o livro “Teoria do desenvolvimento econômico” de (1911).

² Extraído de seu livro Development Economics (capítulo 4)

Estas duas noções de avanço tecnológico têm implicações muito diferentes sobre a conduta de proteção intelectual. Podemos pensar a primeira noção como captura dos aspectos do progresso técnico que podem ser internalizadas pelo inovador para obter lucro. Sem este componente, a inovação, no sentido de aplicar o conhecimento científico para a criação de tecnologias mais produtivas para o aumento do lucro econômico, desapareceria.

A segunda noção, a de difusão, tem implicações mais complicadas para o progresso técnico. Seu efeito imediato, é claro, é fazer com que uma nova inovação esteja amplamente disponível, assim sugerindo que uma taxa mais elevada de difusão é propícia ao progresso técnico. Um segundo olhar sugere que a questão é mais complexa. Essas transferências, ou externalidades, podem diminuir a taxa de progresso técnico “deliberado”, isto é, podem influenciar negativamente a decisão das empresas de investir em progresso técnico, diminuindo o progresso técnico em longo prazo. Assim sendo, há um *trade-off* entre difusão de inovação no presente e maiores taxas de inovação no futuro.

As inovações podem assumir a forma de introdução de novos produtos para o consumo ou produção (inovação de produto) ou a introdução de novos métodos para a produção ou distribuição de um produto já existente (inovação de processo). Vejamos estes dois tipos mais detalhadamente.

Inovação de produto consiste na criação de um produto novo com características fundamentais que se diferem dos produtos previamente existentes. Dentre as características fundamentais estão especificações técnicas, componentes, softwares utilizados e funções. Este tipo de inovação engloba também aperfeiçoamentos de produtos já existentes, desde que tal aperfeiçoamento traga ganhos significativos no desempenho do produto, seja pela substituição da matéria prima ou pela mudança de componentes ou de sistemas integrados. Deste conceito excluem-se as inovações de modelo de utilidade, isto é, inovações no design, além de inovações no modelo de comercialização ou na incorporação de um produto já produzido por outra empresa. Cabe destacar que serviços também podem ser aprimorados através de alterações na maneira como são oferecidos, gerando maior eficiência.

Inovação de processo faz referência a novos métodos de produção ou fornecimento de produtos ou serviços. No caso de produtos, são mudanças nas técnicas, nos equipamentos ou softwares utilizados na fabricação, isto é, na transformação dos

insumos em produtos. No caso de serviços, mudanças nos procedimentos e nos equipamentos empregados na criação e fornecimento dos mesmos, dentre eles procedimentos de logística, por exemplo, ou procedimentos associados a planejamento, manutenção, medição de desempenho. Assim como na inovação de produto, no caso de inovação de processo, o resultado também deve ser significativo em termos de qualidade ou dos custos de produção e/ou entrega. Segundo Salerno e Kubota (2008), “um processo novo, que reduza custos e/ou prazos, ou que viabilize a fabricação de determinado item, pode ser um enorme trunfo para a empresa que o detém”.

Além destas, há também inovações de modelo de negócio (exe.: Groupon), inovações de valor (exe.: Havaianas (vendia para classes C e D)) e de mercado (exe.: Gillette e P&G). Estes tipos de inovação não requerem diferencial na tecnologia.

O conceito de inovação adotado na PINTEC (Pesquisa de Inovação Tecnológica utilizada nas análises econométricas deste trabalho) é baseado no Manual de Oslo³, desenvolvido pela Organização para Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OECD), que incorpora inovações de marketing e organizacionais. Em alguns casos, como na Lei do Bem (lei brasileira de redução de impostos objetivando incentivar a inovação), o conceito adotado não incorpora esse tipo de inovação, apenas considera inovação em produto e processo.

Na Lei do Bem, adota-se a concepção de novo produto ou processo de fabricação, bem como a agregação de novas funcionalidades e/ou características ao produto ou processo que implique em melhorias incrementais e em efetivo ganho de qualidade ou produtividade, resultando maior competitividade no mercado.

Entre os séculos XIX e XX, a implantação de algumas inovações trouxeram significativas alterações na vida cotidiana e na produção de bens. Entre elas, podemos destacar a eletricidade, o processo de produção de aço, o motor à explosão, o telégrafo, o automóvel, e tantos outros. Com o passar dos anos, a ciência adquiriu conhecimentos que possibilitaram gerar novas tecnologias e produtos e aprimorar o desempenho de

³ Proposta de diretrizes para coleta e interpretação de dados sobre inovação tecnológica, que tem como objetivo orientar e padronizar conceitos, metodologias e construção de estatísticas e indicadores de pesquisa de P&D de países industrializados.

produtos já existentes. O surgimento das tecnologias de informação e comunicação (dentre elas, principalmente, computadores e internet) contribuiu para a difusão da informação e do conhecimento. Mais recentemente, emergiram a nanotecnologia e a biotecnologia.

A continuidade do processo de descobertas e avanços tecnológicos que conseguimos observar até os dias de hoje e as perspectivas dos avanços que estão por vir sugerem que o potencial inovativo não se esgota, e que alguns fatores podem ser capazes de intensificar este fenômeno. Para referir-se a este ambiente de atividades intensivas em conhecimento, adotam-se expressões como “economia do conhecimento” ou “sociedade do conhecimento”. No entanto, é importante destacar que não se pode afirmar que, de fato, o potencial inovativo seja infinito, esta é uma questão bastante controversa, pois não podemos assegurar com total certeza que a produtividade marginal da inovação seja constante.

De acordo com a OECD (2005), a inovação é um fenômeno complexo e sistêmico e as políticas de inovação têm papel crucial no progresso econômico.

A inovação representa um aspecto central para o desenvolvimento, por ser capaz de transformar as bases produtivas. Assim sendo, é importante entendermos os fatores que podem induzir tal transformação, bem como as políticas que podem ser implementadas pelo Estado a fim de propiciar as inovações de produto e processo das empresas.

Ainda segundo a OECD, hoje alguns países já estão caminhando para a terceira geração de políticas de inovação. No passado, a primeira geração destas políticas considerava a inovação como um processo linear que ia da pesquisa básica para a pesquisa aplicada (P&D) e, com isso, possibilitava a introdução no mercado de tecnologias e produtos novos resultantes deste processo. A geração seguinte é identificada com o conceito de Sistemas Nacionais de Inovação (SNI), onde o papel governamental não é restrito ao aspecto tecnológico, devendo também considerar aspectos organizacionais, institucionais e econômicos. Por esta razão, o Manual de Oslo, já citado no início desta sessão, passou a incorporar os conceitos de inovação de mercado e organizacional. Já a terceira geração propõe uma ação mais integrada das políticas de inovação com políticas ambientais, de educação e saúde.

Evidentemente, o aumento do investimento na economia é fundamental para este processo de inovação. No entanto, adicionalmente a isso, deve ser feito um movimento

de qualificação do investimento, isto é, direcionar este investimento para segmentos onde os produtos adquiram maior valor econômico. No Brasil, especificamente, nossas taxas de inovação são bastante baixas, pois nosso país está pouco preparado para lidar com certos aspectos que agregam valor, aspectos estes mais imateriais, como os softwares, marcas e patentes.

3. SEGUNDO A LITERATURA, O QUE AFETA INOVAÇÃO?

A literatura acadêmica e as evidências empíricas apontam que taxas elevadas de investimento são fundamentais para que o crescimento econômico seja sustentável no longo prazo. Nesse contexto, as inovações, e em conjunto, a proteção intelectual, seriam forças propulsoras do desenvolvimento econômico. Diante do exposto, diversos autores escreveram acerca deste tema.

Francisco Luna, Sérvulo Moreira e Ada Gonçalves (2008) analisaram o atual cenário de financiamento à inovação no Brasil, focando na formulação de políticas públicas, e comparando políticas nacionais e internacionais. Concluíram que o aumento do esforço em inovação depende de financiamento e que o governo pode contribuir direta ou indiretamente. O apoio direto consiste na captação de recursos e o apoio indireto envolve a criação de um ambiente institucional favorável aos investimentos de risco privado.

A análise de dados mostra que a maior parte do investimento vem do setor privado, no entanto, este investimento se faz mais presente em atividades associadas à menor risco, como aquisição de máquinas e equipamentos, do que em atividades de P&D, cujos ativos são intangíveis e, portanto, os riscos maiores.

A comparação internacional mostra que, em termos absolutos, os Estados Unidos lideram os investimentos em P&D, contando com mais de US\$ 280 milhões. Israel e Japão, financiados predominantemente por fontes privadas, são os que mais investem em P&D em proporção ao PIB. As firmas industriais brasileiras inovam e diferenciam pouco em comparação aos padrões das firmas internacionais. O Brasil investe 0,83% de seu PIB, estando à frente do México e da Argentina, porém atrás da Rússia, da China, da Espanha e da Itália (ver tabela a seguir). Além disso, analisando experiências de outros países, observa-se que uma característica marcante são as iniciativas focadas: Estados Unidos e Europa, por exemplo, focam em investimentos em pequenas e médias empresas muito mais do que focamos aqui no Brasil. Adicionalmente, os EUA fazem uso de parcerias público-privadas para o financiamento de inovações.

Tabela 1. Dispêndios nacionais em P&D de países selecionados, em relação ao PIB e à renda per capita, por pesquisador

País	Ano	Dispêndios em P&D (US\$ milhões correntes de PPC)	Dispêndios em P&D em relação ao PIB (Percentual)	Dispêndios em P&D per capita (US\$ correntes de PPC por habitante)	Dispêndios em P&D por pesquisador (em equivalência de tempo integral) (US\$ correntes de PPC por pesquisador)
Alemanha	2003	57,065.3	2,55	691,5	215,567.7
Argentina	2003	1,825.7	0,41	49,6	66,711.0
Austrália	2002	9,165.1	1,62	463,9	127,980.0
Brasil	2004	13,494.0	0,83	74,3	158,792.4
Canadá	2003	18,709.2	1,94	591,5	166,120.0
China	2003	84,618.3	1,31	65,6	98,152.0
Cingapura	2003	2,239.0	2,13	520,6	11,815.0
Coréia	2003	24,379.1	2,64	508,7	161,179.0
Espanha	2003	11,031.6	1,1	270,3	119,230.0
Estados Unidos	2003	284,584.3	2,6	977,7	225,640.0
França	2003	37,514.1	2,19	609,6	201,234.0
Israel	2003	6,611.2	4,93	986,7	...
Itália	2003	17,698.6	1,16	305,2	248,429.0
Japão	2003	114,009.1	3,15	893,4	168,819.0
México	2001	3,623.7	0,39	36,2	165,624.0
Portugal	2002	1,827.1	0,94	176,2	103,080.0
Reino Unido	2003	33,579.1	1,89	563,8	212,981.0
Rússia	2003	169,626.4	1,29	118.0	34,722.0

Fonte: Ministério da Ciência e Tecnologia (MCT) 2007

Nos últimos anos, o Brasil teve avanços no âmbito legal e financeiro e, espera-se que a consolidação deste processo de mudanças institucionais seja vista em um futuro próximo.

Adriano Baessa e Francisco Luna (2008) estudaram o impacto da formalização de marcas e patentes sobre a produtividade do trabalho das firmas do setor industrial e de serviços. Encontraram que há evidências de que o depósito de marcas e de patentes afeta positivamente a produtividade das firmas, principalmente no caso de firmas de serviços, o que reforça a necessidade de investimentos que tornem mais eficiente a operação do sistema de propriedade intelectual. Firmas de serviços que depositaram patentes obtiveram ganhos médios de 100% e de 50% na produtividade do trabalho em 2001 e em 2002, respectivamente. Firmas que depositaram somente marcas obtiveram ganho médio aproximado de 30% em ambos os anos. No caso da indústria, os resultados não foram tão significantes.

Porém, apesar do efeito positivo, os dados mostram que poucas firmas utilizam o sistema de propriedade intelectual brasileiro. Em 1998, 94% das firmas de serviços e 86% das firmas da indústria não depositaram qualquer marca ou patente no INPI. Com relação ao INPI, outro fato constatado pelos autores foi justamente sua fragilidade, que, mostra-se bem mais ineficiente, levando um tempo muito maior para a concessão de patentes, quando comparado a órgãos semelhantes nos Estados Unidos, Europa e Coréia do Sul.

Nikos C. Varsakelis (2000), em seu artigo examina o impacto da cultura nacional, da abertura da economia e do sistema de proteção de patentes sobre os investimentos em P&D. Testaram-se estes pressupostos utilizando uma análise cross-country de 50 países selecionados.

A análise empírica sugere que as instituições impactam nas atividades de P&D e que cultura nacional, definida pelos fatores coletivos que distinguem um grupo dos demais - entre eles, a mobilidade social - é um fator determinante da intensidade de P&D, isto é, quanto maior a mobilidade social em uma sociedade, maior o investimento em P&D. A proteção das patentes também é um forte determinante da intensidade de P&D, países com forte proteção de patentes investem mais em P&D. Finalmente, o grau de abertura de uma economia não é um determinante significativo da intensidade de P&D.

Estes resultados têm implicações importantes para a concepção da política econômica, pois sugerem que os governos devem adotar uma estrutura de forte proteção de patentes para "garantir" os lucros monopolistas do inovador.

Como resultado final, a economia nacional cresce mais rápido a medida que a produtividade aumenta e o país obtém ganhos de competitividade internacional. Tendo em vista que a cultura nacional é um fator de influência, vale a pena investigar mais a fundo como que barreiras como esta poderiam ser superadas com medidas de políticas econômicas de longo prazo. A política de pesquisa e tecnologia da União Europeia é um exemplo de como a cultura nacional pode impedir a convergência tecnológica das regiões da Europa. A Comissão da UE, através dos vários programas, fornece suporte para pesquisa e avanço tecnológico das regiões da União Europeia. No entanto, a eficácia destes programas europeus depende da vontade da sociedade de participar e, além disso, explorar comercialmente os resultados da pesquisa. Esta disposição é menor nas regiões que apresentam uma elevada cultura de pesquisa, desenvolvimento e

inovação. Portanto, por um lado, o tempo necessário para que os programas europeus sejam eficazes em termos de convergência regional é maior para regiões com baixos níveis de pesquisa, desenvolvimento e inovação, e por outro lado, a concepção das instituições europeias e das organizações para a promoção de P&D deve levar em consideração os diferentes valores culturais de cada região.

A discussão acerca desta temática é também expressa no artigo *Patents In The Global Economy*, de Duncan Mathews (2010), que aborda duas visões distintas sobre a questão, mostrando prós e contras e discutindo em que casos e momentos as patentes trazem mais vantagens ao desenvolvimento. O autor analisou a premissa de que a ausência de um efetivo sistema de patentes nos países menos desenvolvidos e em desenvolvimento é importante, pois a imitação desenfreada é um pré-requisito para invenção e inovação. A ausência de patentes permite que as empresas desses países possam aprender livremente e internalizar os avanços tecnológicos, para que assim comecem a inventar e inovar. As patentes inibem este processo de aprendizado sobre as tecnologias, processo este que contribui para a construção de uma base de conhecimento. De acordo com este modelo, nos países em desenvolvimento, apenas quando for desenvolvido certo nível de capacidade inventiva, é que então o sistema de patentes passará a estimular a inovação, como ocorre no mundo desenvolvido.

No entanto, contrariando a premissa descrita no parágrafo anterior, os recentes sucessos em termos de inovação em países como a China, Índia, Brasil e Rússia desafiam esta visão de que a imitação deva ser considerada como uma fase necessária ao desenvolvimento industrial para as economias emergentes. Esses países estão construindo uma infraestrutura doméstica e capacidade de P&D, utilizando outras formas de aprender sobre novas tecnologias, ao invés de confiar na imitação. Essas novas abordagens incluem oportunidade de acesso à informação disponível on-line, o uso do acesso aberto às revistas científicas e bases de dados de patentes. O fato de que essas fontes de informação sobre patentes são pouco conhecidas e pouco utilizadas em países menos desenvolvidos reforça que é de fundamental importância iniciativas em favor de explicar como as patentes podem estimular e apoiar a inovação. Assim sendo, o desafio para o futuro será encontrar a melhor forma de incorporar estas nuances em um complexo conjunto de políticas que melhor defina o papel das patentes na economia global.

Michele Boldrin e David Levine (2013), ambos economistas do FED, publicaram em 2013 um artigo defendendo a abolição do sistema de patentes americano, argumentando que não há nenhuma evidência de que as patentes melhoram a produtividade e que as patentes têm efeito negativo sobre a inovação, tendo em vista que, quando startups fazem uma tentativa de revelar um novo produto, correm o risco de violar uma patente.

Os autores expõem que os problemas com as patentes na verdade são muito mais profundos do que muitos críticos recentes do sistema têm enfatizado. Para eles, a evidência histórica e internacional sugere que, embora sistemas de patentes fracos possam aumentar levemente a inovação com efeitos colaterais limitados, sistemas de patentes fortes retardam as inovações com muitos efeitos colaterais negativos.

Em geral, o ponto de partida das inovações que levam à criação de uma nova indústria não costuma nascer da proteção de patentes e, em vez disso, é o fruto de um ambiente competitivo.

O artigo também afirma que o sistema de patentes está prejudicando a saúde pública através do aumento do custo dos medicamentos prescritos, ao não gerar uma infinidade de novos tratamentos inovadores e que salvariam vidas, e que há uma série de movimentos que poderiam ser feitos para reduzir os riscos e os custos de desenvolvimento de novos medicamentos.

Os autores criticam que o projeto de reforma de patentes de 2011 não abordou estas questões. Ao invés de diminuir a carga global de patentes, a legislação buscou, por meio de um sistema mais rápido e simplificado de aprovação de patentes, agilizar o processo e dar mais garantias contra a concessão de patentes de baixa qualidade. Mas o problema dos processos de patentes não foi mitigado pela lei. Desde a aprovação da lei, as grandes empresas de tecnologia têm se envolvido em casos de grande repercussão alegando violação de patente pelos mais diversos motivos. "Os economistas lutaram por décadas - em última análise, com considerável sucesso - para reduzir as restrições ao comércio internacional, uma abordagem similar, embora menos lenta, devem ser adotadas para eliminar progressivamente patentes.", dizem os autores.

Outro artigo que discute a respeito das inovações, porém, com outra abordagem, é o artigo *Is U.S. Economic Growth Over? Faltering Innovation Confronts The Six Headwinds*, de Robert J. Gordon (2012). Este artigo levanta questões a respeito do crescimento econômico, questionando a suposição de que este seria um processo

contínuo, e argumento que nosso potencial inovativo tende a diminuir. As inovações continuam ocorrendo, porém passam a ser mais sutis, não gerando tanto progresso. O artigo descreve o quanto as inovações geradas principalmente na Primeira e Segunda Revoluções Industriais contribuíram para o desenvolvimento, melhorando as condições da população, aumentando a expectativa de vida e a produtividade do trabalho. Com a Terceira Revolução Industrial, veio o advento do computador e da Internet, que, inegavelmente, também contribuíram bastante para o ganho de produtividade, porém, em proporções menores se comparado ao ocorrido nas revoluções industriais anteriores.

Desde 2000, as invenções têm sido centradas em dispositivos de entretenimento e comunicação, que são menores, mais inteligentes e mais capazes, mas não alteraram radicalmente a produtividade do trabalho ou o padrão de vida da maneira que a luz elétrica, automóveis, ou água encanada o fizeram, o que sugere que o ritmo das inovações desacelera ao longo do tempo e que algumas inovações que geram crescimento econômico são eventos únicos, que depois não têm continuidade, estagnando o crescimento. Segundo o artigo, o processo de inovação consiste em uma série de invenções discretas seguidos por melhorias incrementais que aproveitam todo o potencial da invenção inicial, porém não causam mudanças radicais na produtividade do trabalho ou no padrão de vida como causou a primeira série de invenções.

Para embasar esta argumentação, Gordon foca no caso dos Estados Unidos, e argumenta ainda que os benefícios das inovações em curso irão continuar, embora em um ritmo mais lento. Mas o crescimento futuro será contido, pois os potenciais frutos das inovações serão prejudicados por seis “ventos contrários”, que incluem o fim do “dividendo demográfico”; crescente desigualdade; fator de equalização de preços decorrentes da interação entre a globalização e a Internet, os problemas educacionais, as consequências das normas ambientais e impostos, e o balanço de consumo e dívida pública, que farão com que o crescimento seja mais difícil de alcançar do que foi há um século atrás, não sendo mais as inovações capazes de provocar o mesmo crescimento que provocaram no passado.

A contribuição deste último artigo segue uma linha um pouco diferente dos demais: enquanto os primeiros artigos discutem sobre as inovações levarem ou não ao crescimento econômico, este mostra o quanto as inovações foram responsáveis pelo desenvolvimento no passado, mas levanta o ponto de que o potencial inovativo hoje já não é mais tão significativo, e então as atuais inovações não seriam mais tão

determinantes para o desenvolvimento, e assim sendo, o crescimento não seria um processo contínuo.

Podemos observar que algumas opiniões apresentadas acima são divergentes, o que torna o debate sobre o assunto mais enriquecedor. Nas seções a seguir aprofundaremos tais discussões, focando mais especificamente nas principais variáveis influenciadoras nas inovações, segundo a literatura.

3.1. Dispêndios em P&D

Os investimentos em inovação, isto é, investimentos em atividades inovativas, entre elas principalmente as atividades de pesquisa e desenvolvimento, podem ser financiados pelas empresas ou pelo governo.

As empresas destinam parte de sua receita líquida de vendas a estes investimentos, que incluem a contratação de profissionais qualificados, equipamentos para pesquisa, treinamento, aquisição de software, entre outros. As decisões de investimento das empresas certamente estão atreladas ao lucro futuro que esperam obter e ao risco econômico envolvido nestas atividades, além de alguns outros obstáculos que as empresas podem encontrar. Atividades de pesquisa e desenvolvimento envolvem grande risco econômico, pois não se pode afirmar previamente se as pesquisas serão bem sucedidas e se seus resultados poderão ser aplicados comercialmente; boa parte delas não obtém resultados satisfatórios, no entanto, são válidas em termos de conhecimento sobre a área de interesse.

Além dos riscos econômicos excessivos, foram elencados entre os maiores obstáculos à inovação os elevados custos, a escassez de fontes apropriadas de financiamento, rigidez organizacional, falta de pessoal qualificado, falta de informação sobre tecnologia e sobre mercados, escassas possibilidades de cooperação com outras empresas/instituições, e dificuldade para se adequar a padrões, normas e regulamentações. Nos países em que estas condições são melhores, verifica-se maior dedicação à inovação por parte das empresas, e, conseqüentemente, melhores resultados econômicos.

O governo, por sua vez, pode dar apoio de forma direta, promovendo a captação de recursos, ou de forma indireta, por meio de incentivos fiscais. No Brasil, entre os agentes financiadores de recursos estão o Banco Nacional de Desenvolvimento

Econômico e Social (BNDES) e a Financiadora de Estudos e Projetos (FINEP), ambos têm diversos programas para fomentar a inovação, subsidiando atividades de P&D, inclusive com recursos não reembolsáveis. Exemplos de incentivos fiscais brasileiros são a Lei de Inovação de 2004⁴ e a Lei do Bem de 2005⁵, já citada anteriormente. Os incentivos fiscais induzem, efetivamente, a aumento dos gastos de P&D das empresas⁶. Porém, no Brasil, os efeitos ainda não são substantivos, pois grande parte desses recursos é utilizada pelas grandes empresas, que já são atuantes em mercados internacionais.

Analisando os dados internacionais dos dispêndios em pesquisa e desenvolvimento (ver tabela a seguir), podemos verificar que o Brasil ocupa uma posição relativamente atrasada internacionalmente. Em 2010, enquanto países como os Estados Unidos e a Alemanha gastavam ambos 2,8% de seus respectivos PIB, os gastos com P&D no Brasil giravam em torno de 1,16% do PIB. Cabe destacar que a Coreia, país em que a produtividade do trabalho mais do que quintuplicou no período de 1980 a 2005, gasta 3,7% de seu PIB nestas atividades.

⁴ Lei Nº 10.973, de 2 de dezembro de 2004, reflete a necessidade do país contar com dispositivos legais eficientes que contribuam para o delineamento de um cenário favorável ao desenvolvimento científico, tecnológico e ao incentivo à inovação.

⁵ Lei Nº 11.196, de 21 de novembro de 2005, consolidou os incentivos fiscais que as pessoas jurídicas podem usufruir de forma automática desde que realizem pesquisa tecnológica e desenvolvimento de inovação tecnológica.

⁶ Salerno e Kubota (2008)

Tabela 2. Dispendios nacionais em P&D em relação ao PIB de países selecionados (2010)

País	Dispendio/PIB (%)	Empresas (%)	Governo (%)
Alemanha	2,80	65,6	30,3
Argentina	0,62	22,3	74,7
Brasil	1,16	45,4	52,7
Canadá	1,85	45,5	36,1
China	1,76	71,7	24,0
Cingapura	2,05	53,1	40,2
Coréia	3,74	71,8	26,7
Espanha	1,39	43,0	46,6
Estados Unidos	2,83	61,0	32,5
França	2,24	53,5	37,0
Itália	1,26	44,7	41,6
Japão	3,25	75,9	17,2
México	0,46	36,2	60,5
Portugal	1,59	44,1	44,9
Reino Unido	1,80	44,0	32,3
Rússia	1,13	25,5	70,3

Fonte: MCTI (www.mcti.gov.br)

Outra questão a ser analisada é a distribuição destes gastos entre empresas e governo. Enquanto nos Estados Unidos 31,3% do total de gastos em P&D é realizado pelo governo e 61,6% é realizado pelas empresas, no Brasil, 51,6% é realizado pelo governo e 46,3% pelas empresas. Embora alguns países tenha distribuição de gastos semelhante à do Brasil, na maior parte dos países, verifica-se que o esforço de inovação é maior no setor privado. Na China, esse setor arca com 71% dos gastos em P&D.

3.2. Propriedade Intelectual

Alguns autores argumentam que o principal problema da proteção intelectual - principalmente as patentes - é que ela impede que as descobertas de uma determinada empresa ou país sejam aproveitadas pelos demais. Porém, grande parte da literatura defende que as patentes estimulam o investimento em pesquisa e desenvolvimento, gerando avanços futuros. Neste caso, como já visto anteriormente, haveria um *trade-off* entre abdicar da disseminação de inovação no presente, em prol de mais inovação no futuro.

Neste trabalho adotaremos a posição de que as patentes são um bom incentivo aos investimentos em P&D por parte das empresas privadas e, assim sendo, representam um fator de impacto nas decisões de inovação das empresas. Segundo Luna e Baessa

(2008), as estratégias de propriedade intelectual são significativas na indústria e nos serviços, e mais relevantes ainda no setor de serviços. As firmas com perfil mais inovador têm significativos ganhos de produtividade quando adotam patentes e marcas.

Charles I. Jones (2000), em seu livro *Teoria do Crescimento Econômico*⁷, utilizando-se do modelo de crescimento endógeno de Paul Romer⁸, afirma que o motor do crescimento econômico é a invenção, e que os empreendedores criam as novas ideias que movem o progresso tecnológico. Jones dedica um capítulo a analisar o que nomeia de “economia das ideias”.

Analisando este motor, Jones expõe que as ideias distinguem-se da maioria dos outros bens econômicos, devido à sua característica de não rivalidade, isto é, o uso de uma ideia por um indivíduo não impede que outros indivíduos a utilizem simultaneamente. Essa particularidade faz com que a produção tenha retornos crescentes, pois, como podemos facilmente perceber, produzir o primeiro exemplar de um produto baseado em uma nova ideia é muito custoso, mas uma vez criado, sua replicação envolve custos baixíssimos. Desse modo, não devemos modelar ideias econômicas usando a concorrência perfeita. As empresas precisam poder cobrar preços superiores ao custo marginal, este é o combustível econômico para o motor do crescimento. Patentes e direitos autorais são mecanismos legais de prover este combustível, pois asseguram aos inventores o poder de monopólio durante certo tempo (geralmente 20 anos), para que assim possam recuperar os custos potencialmente altos desembolsados inicialmente para o desenvolvimento de suas invenções.

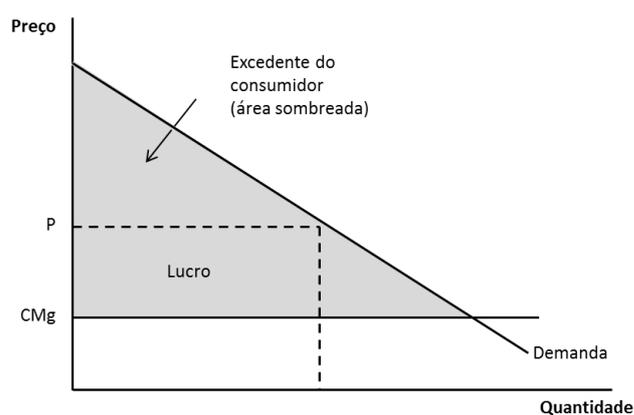
Neste modelo, as ideias são tidas como projetos de novos bens de capital, projetos para transformar unidades de capital bruto em unidades de novos bens de capital. Quando um destes projetos é criado, seu inventor recebe do governo uma patente que lhe assegura o direito de fabricar o novo bem de capital, ou seja, o direito de monopólio daquele bem de capital. Sem a patente ou o direito autoral, a prática da engenharia reversa das invenções torna-se muito fácil e a concorrência da imitação eliminaria os incentivos dos inventores.

⁷ Capítulos 4 e 5

⁸ Paul Michael Romer é um economista americano pioneiro da Teoria do Crescimento Endógeno.

Um ponto importante destacado por Jones é que as pesquisas geram externalidades, pelas quais os pesquisadores não são remunerados. As pesquisas desenvolvidas pelas empresas têm alta taxa de retorno social e o prêmio que o mercado oferece aos inovadores fica aquém do ganho total para a sociedade trazido pelas inovações. Conforme o gráfico abaixo, o ganho potencial para a sociedade é todo o triângulo acima do custo marginal, no entanto, o monopolista consegue apropriar-se apenas de parte dele (correspondente ao retângulo). Esse hiato entre retornos privados e sociais indica a necessidade de mecanismos de incentivos à pesquisa. No caso das invenções associadas à ciência básica, como o caso de invenções destinadas a cura de uma doença, os chamados “transbordamentos de conhecimento”, isto é, os ganhos potenciais para a sociedade, são tão grandes que se torna necessário que os governos intervenham e financiem a pesquisa básica nos centros de pesquisa e universidades.

Figura 1: Hiato entre benefício privado e social



Em suma, Jones expõe que o progresso tecnológico decorre da busca de novas ideias em um esforço por captar, em forma de lucro, parte do ganho social gerado pelas ideias. Na ausência de direitos de propriedade, os inovadores são incapazes de auferir lucros que os incentivam e não haveria pesquisa. Sem pesquisa não seriam geradas novas ideias e a tecnologia seria constante, não havendo crescimento per capita na economia.

Douglass North⁹ desenvolveu uma tese que diz que o desenvolvimento dos direitos de propriedade intelectual é o responsável pelo crescimento econômico

⁹ Douglas C. North é um historiador econômico, ganhador do Nobel de 1993.

moderno. As inovações persistentes só ocorreram a partir do momento em que passou a existir uma perspectiva confiável de retornos por meio do mercado, isto é, quando as instituições destinadas a proteger os direitos de proteção da propriedade intelectual estavam suficientemente bem desenvolvidas para que os empreendedores pudessem captar um retorno pelas inovações. Embora incentivos governamentais, como prêmios ou financiamento público, possam substituir até certo ponto incentivos de mercado, a história sugere que apenas quando há suficientes incentivos de mercado é que pode haver inovações generalizadas e crescimento sustentado.

3.2.1. Evidências empíricas sobre propriedade intelectual

Alguns estudos têm mostrado que o desempenho econômico das empresas é influenciado pela apropriação de conhecimento.

Chen e Dahlman (2004) analisaram o impacto do conhecimento no crescimento econômico de longo prazo, através de informações de 92 países no período de 1960 a 2000. O conhecimento foi medido em quatro dimensões: o capital humano, a inovação, a infraestrutura tecnológica e a propriedade intelectual. Com relação à propriedade intelectual, os resultados apontaram que um aumento de 20% na quantidade de patentes concedidas representou um ganho de 3,8% no crescimento econômico anual.

Falvey, Foster e Greenaway (2004) estudaram o papel dos direitos de propriedade intelectual no crescimento econômico de 80 países entre 1975 e 1994. O efeito positivo foi encontrado no caso de países de alta renda, em linha com o raciocínio de que os ganhos de monopólio da propriedade intelectual estimulam novas inovações. Porém, essa relação não se manifesta no caso dos países de renda menor, pois, conforme argumentam os autores, atuam aí duas forças contrárias. Por um lado, um maior nível de proteção estimulou a importação de bens de tecnologia e investimentos diretos externos. Por outro lado, os ganhos advindos da imitação, comum nesses países, são otimizados pela fraca estrutura legislativa, regulatória e de repressão.

Gould e Gruben (1996) analisaram essa relação para um conjunto de 96 países, entre 1960 e 1988. Constataram não só que a proteção da propriedade intelectual influencia o crescimento, como também que esse efeito é potencializado em países cuja economia é mais aberta ao comércio internacional.

Maskus (2000) estudou a influência da aplicação das regulamentações internacionais de direitos de propriedade intelectual, nas transações entre países. O autor argumenta que as firmas multinacionais consideram, em suas decisões de investimento, o nível de proteção intelectual oferecida em cada país. Segundo Smarzynska (2004), a composição desses investimentos também é afetada por essas proteções. Nos países em que a proteção é fraca, as multinacionais tendem a implantar, preferencialmente, canais de distribuição para seus produtos, em vez de transferir tecnologia.

3.3. Sistema educacional

Outro fator bastante importante diz respeito à capacitação para a pesquisa científica, isto é, mecanismos de aperfeiçoamento de pessoal, o que abrange investimento em educação, mais especificamente em pós-graduação, e em institutos de pesquisa. Em suma, pesquisa acadêmica, inserção de computadores, softwares e microeletrônica, e internacionalização das empresas, com o objetivo de induzir a globalização, são fatores que atrelados têm grande influência no quadro de inovação do país.

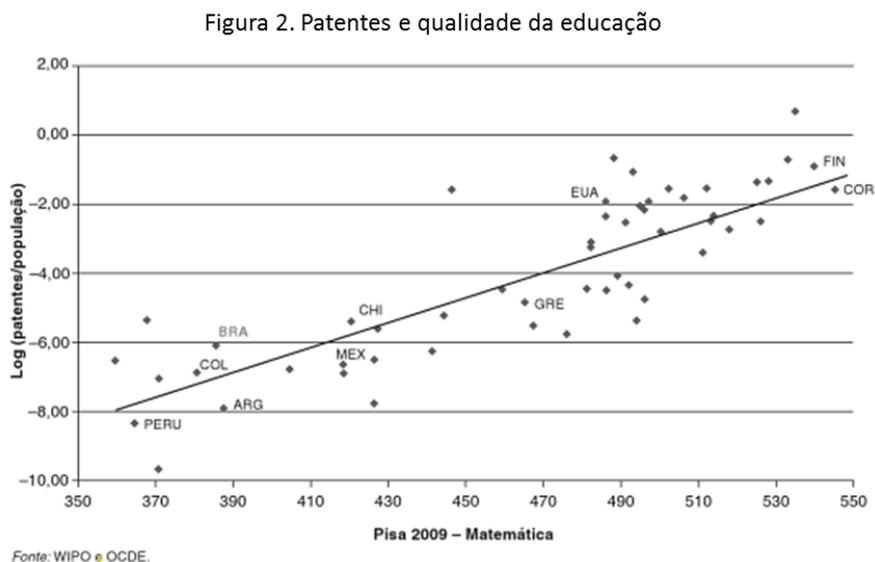
Segundo Gusso (2008) ¹⁰, um dos principais componentes de um Sistema Nacional de Inovações é o sistema educacional, responsável por preparar os profissionais capacitados para as pesquisas tecnológicas. Este sistema é composto por diversas instâncias: instituições de educação de ensino superior, que desenvolvem pesquisas com seus programas de pós-graduação e bacharelado; universidades ou faculdades isoladas, responsáveis pela graduação de profissionais; ensino técnico de nível superior e de nível médio – no Brasil, vemos fortemente as atuações do Serviço Social da Indústria (SESI) e Serviço Nacional de Aprendizagem dos Industriários (SENAI); sistema de educação básica e secundária; e sistema de pós-graduação – no Brasil, há a Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) e o Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico CNPq, que oferecem bolsas de mestrado e doutorado.

A baixa capacidade das empresas de absorção de novos conhecimentos, dados o baixo nível educacional dos seus trabalhadores e a reduzida participação de

¹⁰ Citado por Mario Sergio Salerno e Luis Claudio Kubota (2008)

engenheiros, mestres e doutores em seus quadros, é um limitador importante das atividades de inovação.

A figura a seguir mostra a relação entre a nota de matemática no PISA (Programa de Avaliação Internacional de Estudantes) e o número de aplicações internacionais para patentes na WIPO (World Intellectual Property Organization).



Podemos observar claramente que países com sistemas educacionais de alto nível têm mais facilidade para lançar produtor e desenvolver novas ideias, como é o caso da Finlândia e da Coreia do Sul, já citada neste trabalho. Já os países com as notas baixas, o que reflete problemas no sistema educacional, têm baixo índice de inovações.

O componente educacional é de extrema importância em um sistema de inovação, não somente devido à universidade que forma mestres e doutores, mas, além disso, um maior nível educacional da população propicia a promoção da difusão das inovações tecnológicas.

4. EMPIRICAMENTE, O QUE AFETA INOVAÇÃO?

Nesta sessão, o objetivo é analisar empiricamente os fatores que afetam a inovação dos países, a fim de verificar se, de fato, os fatores citados pela literatura são influenciadores, tentar captar novos fatores e também avaliar quais os de maior ou menor impacto nos níveis de inovação. Primeiramente, iremos analisar o cenário internacional e, numa segunda etapa, analisaremos o caso do Brasil especificamente, a fim de fazermos uma comparação.

Para tanto, o método a ser utilizado em ambos os casos é a análise econométrica dos dados, a fim de verificarmos os aspectos que têm mais ou menos influência sobre as taxas de inovação. Para a estimação, utilizaremos o modelo simples de MQO (Mínimos Quadrados Ordinários), em que a variável dependente será o número de patentes (pedidos/concessões).

O número de patentes será utilizado neste trabalho como indicador de inovação das empresas/países¹¹, iremos assumir que o número de patentes representa o número de inovações relevantes feitas pela empresa naquele ano. Foram feitas regressões de pedidos de patentes e patentes concedidas. Para as regressões de pedidos de patentes foram usadas as variáveis independentes contemporâneas, considerando que o nível de investimento e a qualificação dos profissionais no período t influenciam na quantidade de descobertas e depósitos de patentes do período t . Para as regressões de patentes concedidas, foram selecionadas as variáveis independentes defasadas, em consideração ao tempo que os órgãos responsáveis levam para aprovar os pedidos de patentes. As patentes concedidas hoje (período t) são frutos do investimento e qualificação de anos passados (período $t-x$). No Brasil, por exemplo, onde o INPI mostra-se bastante ineficiente no processo de aprovação das patentes, este tempo entre o depósito e a concessão da patente é bastante grande. Em 2010, demorava cerca de 8,3 anos, passando para 5,4 anos em 2011¹².

¹¹ Segundo Jones, “na medida em que as ideias mais importantes ou mais valiosas são patenteadas, o número de patentes pode fornecer uma medida simples do número de ideias geradas”.

¹² Fonte: Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior. Disponível em: <http://www.mdic.gov.br>

As variáveis independentes utilizadas foram escolhidas com base nos fatores levantados pela literatura como sendo os de maior influência nas inovações. O intuito é tentar captar, para cada um dos casos, as possíveis razões que contribuem positivamente para que as empresas desenvolvam suas atividades inovativas. Foram escolhidas variáveis que indicam a situação financeira das empresas (receita líquida de vendas), os dispêndios em atividades relacionadas à inovação, a quantidade de trabalhadores dedicados a estas atividades e seus respectivos níveis educacionais, além de indicadores à cerca do apoio do governo ou de outras instituições. Para ambos os cenários, as variáveis utilizadas são basicamente as mesmas, as distinções se dão no conceito de algumas delas, que se dão de acordo com os dados disponíveis. Nos capítulos seguintes, será apresentada uma descrição mais detalhada das variáveis e das bases de onde foram extraídas as informações.

4.1. Bases de Dados

No início desta sessão, foram introduzidas as variáveis que serão utilizadas na estimação proposta. Neste capítulo específico, iremos descrever melhor cada uma delas. Nos anexos estão as tabelas com suas respectivas definições.

Os dados utilizados para as variáveis do cenário internacional foram extraídos de três fontes: site do MCTI (Ministério de Ciência, Tecnologia e Inovação), site da OCDE e site do Banco Mundial. Para o cenário brasileiro, foram utilizados dados também do MCTI e da PINTEC do IBGE, que será descrita mais detalhadamente à frente.

Neste trabalho, patentes foram utilizadas como indicadores de produção tecnológica e de inovação. As variáveis dependentes “DepPaten” e “Paten” refletem, respectivamente, os depósitos de patentes e patentes concedidas. No cenário internacional, consideram-se as patentes depositadas no escritório americano USPTO e, para o Brasil, consideram-se os depósitos no INPI.

“GNacPeD” representa os dispêndios nacionais totais em P&D em relação ao PIB do país. “GPubPeD” representa os dispêndios públicos em P&D e, analogamente, “GPrivPeD” são os dispêndios empresariais em P&D, ambos em relação ao PIB. No cenário internacional, temos as variáveis “Empresas” e “Governo”, que representam a distribuição dos gastos em P&D, ou seja, a participação correspondente ao setor privado e ao setor público nos dispêndios com atividades de P&D.

A variável “Educ” representa educação em ambos os cenários. Para o caso do Brasil, a variável educação representa a média de anos de estudo da PIA (População em Idade Ativa). Para o cenário internacional, os dados de educação refletem a média dos resultados do Programa Internacional de Avaliação de Estudantes (PISA, do inglês Programme for International Student Assessment), uma avaliação desenvolvida pela OCDE visando produzir indicadores para mensurar a qualidade da educação básica nos países participantes. A avaliação é feita com estudantes na faixa de 15 anos de idade e abrange três áreas do conhecimento: Leitura, Matemática e Ciências. A cada ano é dado foco especial a uma das áreas. No último PISA realizado, em 2012, o foco foi matemática e participaram 65 países. Analisando os resultados, pode-se constatar que, em todas as áreas de conhecimento, o Brasil apresentou resultados abaixo da média da OCDE.

A variável “Grad” representa o número de pessoas com ensino superior completo e “PosGrad” o número de pessoas com pós-graduação completa.

Para o cenário mundial, temos a variável “GPubEduc”, que reflete os gastos do governo com educação, em relação ao PIB total do país.

“PesqExc” representa em ambos os cenários a quantidade de pesquisadores com dedicação exclusiva aos projetos de pesquisa e desenvolvimento, isto é, pesquisadores envolvidos em equivalência de tempo integral.

A fim de analisar o caso brasileiro por setores, foram utilizados neste trabalho dados extraídos da Pesquisa de Inovação (PINTEC) desenvolvida tri anualmente pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), do Ministério da Ciência e Tecnologia. Esta é a única pesquisa sobre o tema de caráter nacional, e tem por objetivo a construção de indicadores setoriais nacionais e, no caso da indústria, também regionais, das atividades de inovação das empresas brasileiras, comparáveis com as informações de outros países. O foco são os fatores que influenciam o comportamento inovador das empresas, as estratégias adotadas, os esforços empreendidos, os incentivos, os obstáculos e os resultados da inovação. Assim como o censo do IBGE, a PINTEC consiste em um questionário para que as empresas preencham reportando suas informações. Recentemente foram divulgados os resultados referentes ao período de 2009 a 2011, no entanto, neste trabalho, foram utilizados os resultados referentes ao triênio de 2006 a 2008, pois nestes anos, a pesquisa abordou mais perguntas referentes às patentes. Em 2011 as perguntas foram reformuladas.

A lista detalhada das variáveis independentes utilizadas nas regressões do caso brasileiro por setores encontra-se na tabela 5 em anexo, mas as variáveis mais relevantes para a nossa análise são as mesmas já descritas neste capítulo.

4.2. Resultados obtidos

No cenário mundial, foram analisados os pedidos de patentes de 19 países do mundo todo, durante os anos de 2000 a 2012, utilizando-se as variáveis dependentes do mesmo período.

Em paralelo, foram analisadas as patentes concedidas aos mesmos 19 países no ano de 2008, utilizando-se as variáveis dependentes do ano de 2003. Como dito anteriormente, essa regressão visa captar a defasagem de tempo entre os depósitos e a implementação das patentes.

Primeiramente, foram rodadas seis regressões alterando as variáveis independentes de forma a tentar encontrar as mais significantes ao longo dos anos, pois variáveis que apresentam maior nível de significância são aquelas que, com maior precisão dos resultados, têm maior influência na variável independente avaliada (no caso, as inovações). Para o ano específico de 2008, foram rodadas cinco regressões, com o mesmo objetivo. Nas tabelas 6 e 7 nos anexos, é possível observar os resultados das regressões.

Para simplificar a interpretação, podemos classificar as variáveis independentes basicamente em dois grupos: investimento e capital humano. Investimento abrange a soma dos gastos com P&D, sejam eles públicos ou privados, e conseqüentemente, a distribuição da participação entre empresas e governo no total de gastos. Por sua vez, capital humano representa os fatores relacionados à mão-de-obra e à qualificação da mesma, englobando os indicadores de educação, isto é, as taxas de educação propriamente ditas, bem como os pesquisadores com dedicação exclusiva e os gastos do governo com educação.

Pelas regressões da tabela 6 (nos anexos), podemos perceber que o investimento é de suma importância para as atividades inovativas, porém, ao analisarmos os resultados da variável “GPrivPeD”, constatamos que os gastos privados com P&D são mais significantes, isto é, o quanto as empresas privadas dispõem em atividades de pesquisa e desenvolvimento tem grande impacto no número de inovações dos países.

Isto pode ser observado pelos coeficientes significativos desta variável principalmente nas regressões 3 e 5 (41,734 e 14,616 respectivamente). Quando analisamos os gastos públicos com P&D, observando a variável “GPubPeD”, vemos que em nenhuma das regressões ela apresentou significância. Além disso, os resultados empíricos corroboram o que mostra a literatura: a maior participação das empresas privadas nos dispêndios em P&D leva a taxas mais elevadas de inovação, como podemos observar no coeficiente da variável “empresas”, que foi 2,983 na regressão 4.

Olhando pela ótica do capital humano, o número de pesquisadores com dedicação exclusiva também se mostrou um fator de grande impacto nas taxas de inovação, tendo resultados positivos e significativos em todas as regressões em que variável “PesqExc” foi incluída (0,135 na regressão 2, 0,0688 na regressão 5 e 0,131 na regressão 6). Isto significa dizer que países em que há maior número de pessoas dedicadas em tempo integral às pesquisas possuem melhores resultados de inovação.

Ao incluirmos todas as variáveis na regressão (regressão 6), obtemos um R-quadrado de 0,917, isto é, 91,7% da variação do número de patentes podem ser explicados pelas variáveis contidas na regressão, o que nos dá bastante confiabilidade nos resultados. Neste caso, pesquisadores com dedicação exclusiva e gastos públicos com educação apresentaram significância positiva (0,131 e 12,766 respectivamente). É importante atentar que possivelmente pode haver alguma correlação entre as variáveis “Educ” (educação) e “GPubEduc” (gasto público com educação).

Na regressão do ano de 2008 isoladamente, mostrada na tabela 7 (nos anexos), o único fator que apresentou significância positiva foram os pesquisadores com dedicação exclusiva. Na segunda regressão, cujo R-quadrado também é bem elevado, 92,3%, temos para esta variável o coeficiente 0,0549.

É facilmente notável que capital humano apresentou ser um fator de grande influência na maioria das regressões, tendo em vista que profissionais com dedicação exclusiva e educação (representada pelos gastos com educação) apareceram positivamente significativos na maior parte dos resultados.

Devido à indisponibilidade de dados relacionados às taxas de graduação dos países selecionados, este aspecto não foi analisado em âmbito internacional. Mas é intuitivo pensar que, por também se tratar de capital humano, os resultados devam seguir a mesma linha.

No cenário brasileiro, a análise dos pedidos de patentes compreendeu os anos de 2000 a 2011 e, paralelamente, os setores de atividades industriais, classificados de acordo com o CNAE 2.0¹³, no ano de 2008. Foram rodadas 5 regressões para a análise ano a ano e 7 regressões para a análise setorial, alterando as variáveis independentes, do mesmo modo como foi feito para o cenário internacional, para encontrar as variáveis mais significativas, cujos resultados apresentam maior precisão. Os resultados destas regressões podem ser observados nas tabelas 8 e 9 nos anexos.

Na análise ano a ano, mostrada na tabela 8, os gastos nacionais com P&D (gastos totais do país em atividades de P&D) apresentaram-se significativos e positivos (36,112 na regressão 2); já as variáveis de gastos públicos ou privados separadamente não mostraram significância.

Para o caso brasileiro foi possível analisar os índices de graduação. E, de fato, como esperado, graduação completa também se mostrou um fator de importância, apresentando na regressão 4 um coeficiente positivo e significativo de 3.402. Este resultado nos diz que, nos anos com maiores números de pessoas graduadas, as taxas brasileiras de inovação foram maiores, o que representa maior qualificação da mão-de-obra envolvida nas atividades econômicas.

Na análise setorial (tabela 9 nos anexos), podemos observar que pesquisadores com dedicação exclusiva e o apoio do governo são os fatores de maior importância para as inovações, pois são os fatores cujas variáveis apresentam significância positiva em todas as regressões (cabe ressaltar que em todas as regressões da tabela 9 temos R-quadrado acima de 90%, o que representa boa determinação dos resultados). Os setores com mais profissionais dedicados à P&D e os que recebem maior apoio do governo são os setores com maior número de depósitos de patentes. Por apoio do governo entende-se incentivos fiscais ou financiamento, tanto dos projetos de P&D, bem como dos equipamentos utilizados para implementar inovações.

Outro resultado de extrema relevância diz respeito às despesas de P&D das empresas industriais no Brasil. Os dados da Pesquisa Industrial de Inovação Tecnológica (PINTEC) mostram que, em termos médios, a empresa de capital estrangeiro despense mais em P&D do que a empresa de capital brasileiro. Além disso,

¹³ Classificação Nacional de Atividades Econômicas

confirma-se que, de fato, a participação das empresas privadas nos dispêndios em P&D é de grande importância.

No geral, os resultados se mostram semelhantes, tanto para o Brasil, como para os demais países do mundo. Investimento em P&D por parte das empresas privadas e qualificação dos profissionais envolvidos são os fatores mais relevantes para o desenvolvimento tecnológico no Brasil e no resto do mundo. No entanto, o Brasil apresenta um resultado adicional importante: a necessidade do apoio do governo para que as inovações ocorram. Podemos pensar em alguns motivos para isso, como por exemplo, o fato de que o auxílio do governo mitigaria alguns riscos econômicos envolvidos neste tipo de operação, ou também incentivaria, de certa forma, uma mudança na mentalidade do empresariado brasileiro, estimulando nele uma cultura inovativa e encorajando-o nesta tomada de decisão.

Os resultados, em sua maioria, foram de encontro ao que era esperado de acordo com a literatura e com as informações prévias conhecidas a respeito das experiências de alguns países. O que desperta bastante a nossa atenção - além da peculiaridade do Brasil, de ser mais dependente do apoio do governo do que os demais países do mundo - é a grande relevância dos profissionais dedicados exclusivamente às atividades de inovação.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Neste trabalho foi possível verificar alguns dos principais determinantes na decisão de inovação das empresas. Foram encontradas evidências importantes de que não apenas os investimentos em P&D influenciam os índices de inovação, mas também aspectos intangíveis são bastante relevantes.

Educação, investimento em P&D, sistema de patentes, profissionais qualificados, práticas gerenciais mais modernas e investimento em ativos intangíveis, todos estes fatores atrelados são determinantes para as taxas de inovação dos países.

A análise dos dados demonstrados neste trabalho corrobora que é necessário que sejam destinados maiores investimentos à inovação em nosso país, para que possamos reverter a situação de desvantagem em que estamos hoje. Na Coreia do Sul, o número de cientistas e engenheiros envolvidos com inovação e desenvolvimento tecnológico corresponde a 59% do total, enquanto nos EUA este número chega a 70%, e no Brasil este número não passa dos 19,8%.¹⁴ Além disso, há poucos pós-graduados trabalhando nas empresas brasileiras, como mostram os dados: na Coreia do Sul e nos Estados Unidos cerca de 80% dos pós-graduados trabalham no setor empresarial, contra 26% no Brasil¹⁵.

Confirma-se nestes números a defasagem do nosso sistema de pesquisa e desenvolvimento, caracterizado pela quantidade ainda insuficiente de cientistas e engenheiros envolvidos com a atividade de inovação nas próprias empresas, além do também insuficiente montante de investimento, que são dois dos principais fatores de acordo com o que mostraram os resultados deste trabalho.

Adicionalmente, as patentes representam um grande incentivo às inovações, e desse modo, o estímulo e proteção à propriedade intelectual podem levar ao país melhorar seus índices de desenvolvimento. O patenteamento no Brasil está estagnado há tempos, enquanto o de nações como Coreia cresceu exponencialmente. Este é outro gargalo a ser vencido para que possamos desenvolver nosso sistema de inovação.

Em suma, o Brasil é um país de industrialização tardia, e de universidades também tardias, o que atrasou o desenvolvimento do nosso sistema de inovação. Além

¹⁴ Lamana e Kovaleski (2010)

¹⁵ Cruz e Mello (2006), citado por Salermo e Kubota (2008).

de pesquisa acadêmica instalada tardiamente, base produtiva dominada por multinacionais em setores-chave, e incapacidade de se inserir no início da “revolução da informática”, levaram a um quadro de baixa inovação para o tamanho da economia brasileira.

Cabe aqui a exposição da conclusão de Jones em seu livro:

“Como instituições tais como direitos de propriedade não estavam suficientemente desenvolvidas, as descobertas e invenções eram pouco frequentes. Os investimentos em capital e qualificações necessários para gerar e aplicar essas invenções estavam ausentes. Problemas semelhantes empobreceram muitas nações do mundo ainda hoje.

Nos séculos recentes e em certos países, as instituições e a infraestrutura que embasam o crescimento econômico emergiram. O resultado é que o progresso tecnológico, o motor do crescimento, ganhou vida. As consequências disso para o bem-estar são evidentes nas nações mais avançadas.” (Jones, p. 147).

Maior articulação do nosso sistema de inovação, em termos de políticas científicas e tecnológicas existentes, além de maior concorrência internacional, são caminhos a serem perseguidos a fim de melhorarmos o quadro da inovação em nosso país e superarmos o nosso atraso tecnológico relativamente aos países desenvolvidos.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BANCO MUNDIAL. Disponível em: <http://data.worldbank.org/>

BOLDRIN, M. E LEVINE, D. K. **The Case Against Patents.** Journal of Economic Perspectives - Volume 27, Number 1, 2013

CHEN, D.; DAHLMAN D. **Knowledge and development: a cross-section approach.** The World Bank, Policy Research Working Paper Series, number 3.366, 2004.

FALVEY, R.; FOSTER, N.; GREENAWAY, D. **Intellectual property rights and economic growth.** Internationalisation of Economic Policy Research Paper, Number 2004/12, 2004.

GORDON, R. J. **Is u.s economic growth over? Faltering innovation confronts the six headwinds.** NBER Working Paper Series, Working Paper nº 18315, 2012.

GOULD, D. M.; GRUBEN, W. C. **An empirical contribution to knowledge production and economic growth the role of intellectual property rights in economic growth.** Journal of Development Economics, v. 48, p. 323-350, 1996.

GUSSO, D. **A Formação De Agentes De Inovação No Brasil: Oportunidades E Riscos Em Políticas Públicas.** Livro “Políticas de Incentivo à Inovação Tecnológica no Brasil” – Capítulo 13. (Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada, 2008).

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). Disponível em: <http://www.ibge.gov.br>

JONES, I. C. **Introdução à Teoria do Desenvolvimento Econômico.** 2ª edição. Editora Campus. Rio de Janeiro, 2000.

LAMANA, S. E KOVALESKI, J. L. **Patentes e o desenvolvimento econômico.** VII Congresso Virtual Brasileiro de Administração, ocorrido em 2010 (www.convibra.com.br).

LUNA, F., MOREIRA S. E GONÇALVES, A. **Financiamento À Inovação**. Livro “Políticas de Incentivo à Inovação Tecnológica no Brasil” – Capítulo 5. (Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada, 2008).

LUNA, F. E BAESSA, A. **Impacto Das Marcas E Das Patentes No Desempenho Econômico Das Firmas**. Livro “Políticas de Incentivo à Inovação Tecnológica no Brasil” – Capítulo 12. (Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada, 2008).

MATTHEWS, D. **Patents In The Global Economy**. INTELLECTUAL PROPERTY OFFICE, DECEMBER 2010. Queen Mary School Of Law Legal Studies Research Paper No. 73/2011

MASKUS, K. E. Intellectual property rights and economic development. *Journal of International Law*, v. 32:471, 2000.

ORGANIZAÇÃO PARA A COOPERAÇÃO E O DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO (OCDE). **Guideliness for collecting and interpreting innovation data**. Paris, 2005.

ORGANIZAÇÃO PARA A COOPERAÇÃO E O DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO (OECD). **Governance of innovation systems**. Paris, 2005.

PORTAL DO MINISTÉRIO DE CIÊNCIA, TECNOLOGIA E INOVAÇÃO. Disponível em: <http://www.mct.gov.br>

PORTAL DO MINISTÉRIO DO DESENVOLVIMENTO, INDÚSTRIA E COMÉRCIO EXTERIOR. Disponível em: <http://www.mdic.gov.br>

RAY, D. **Development Economics**. Princeton University Press, 1998.

SALERNO, M.S. E KUBOTA, L. C. **Estado e Inovação**. Livro “Políticas de Incentivo à Inovação Tecnológica no Brasil” – Capítulo 1. (Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada, 2008).

VARSAKELIS, N. C. **The impact of patent protection, economy openness and national culture on R&D investment: a cross-country empirical investigation**. Department of Economics, Aristotelian University of Thessaloniki, P.O. Box 184, 54006 Thessaloniki, Greece. September, 2000.

VELOSO, F. et. al - **Desenvolvimento Econômico – Uma Perspectiva Brasileira**. Editora Campus. Rio de Janeiro.

ANEXOS

Tabela 3: Variáveis Independentes - Mundo

Variável	Definição
DepPaten	Pedidos de patentes USPTO
Paten	Patentes concedidas USPTO
GNacPeD	Dispêndios totais em P&D em relação ao PIB
GPrivPeD	Dispêndios empresariais em P&D em relação ao PIB
GPubPeD	Dispêndios públicos em P&D em relação ao PIB
Empresas	% Empresas
Governo	% Governo
PesqExc	Qtd de pesquisadores com dedicação exclusiva
Educ	Média PISA
Grad	Taxa de Graduação Ensino Superior
GPubEduc	Gastos governo com educação (% PIB)

Tabela 4: Variáveis Independentes - Brasil

Variável	Definição
DepPaten	Pedidos de Patentes INPI
Paten	Patentes Concedidas INPI
Educ	Média anos de estudo da PIA
Grad	Superior Completo
PosGrad	Pós-Graduação Completa
GNacPeD	Dispêndios totais em P&D em relação ao PIB
GPrivPeD	Dispêndios empresariais em P&D em relação ao PIB
GPubPeD	Dispêndios públicos em P&D em relação ao PIB
PesqExc	Qtd de pesquisadores com dedicação exclusiva

Tabela 5: Variáveis Independentes - Brasil por Setores

Variável	Definição
Inov	Inovação de produto e/ou processo
RecLiq	Receita líquida de vendas (1 000 R\$)
GInov	Dispendios em Atividades Inovativas (1 000 R\$)
GPeD	Dispendios em P&D (1 000R\$)
Inst	Empresas que receberam apoio de outras empresas ou institutos
Paten	Empresas que implementaram patentes
DepPaten	Empresas com depósitos de patentes
FinanProp	Empresas que utilizaram fontes de financiamento próprias para atividades de P&D
FinanPriv	Empresas que utilizaram fontes de terceiros (privadas) para financiamento das atividades de P&D
FinanPub	Empresas que utilizaram financiamento do Gov
PeDInt	Qtd de Empresas que investiram em Atividades internas de Pesquisa e Desenvolvimento
GPeDInt	Gasto das Empresas que investiram em Atividades internas de Pesquisa e Desenvolvimento
PedDExt	Qtd de Empresas que investiram em Aquisição externa de Pesquisa e Desenvolvimento
GPeDExt	Gasto das Empresas que investiram em Aquisição externa de Pesquisa e Desenvolvimento
Consult	Qtd de Empresas que investiram em Aquisição de outros conhecimentos externos
GConsult	Gasto das Empresas que investiram em Aquisição de outros conhecimentos externos
Softw	Qtd de Empresas que investiram em Aquisição de software
Gsoftw	Gasto das Empresas que investiram em Aquisição de software
Maq	Qtd de Empresas que investiram em Aquisição de máquinas e equipamentos
GMaq	Gasto das Empresas que investiram em Aquisição de máquinas e equipamentos
Treina	Qtd de Empresas que investiram em Treinamento
GTreina	Gasto das Empresas que investiram em Treinamento
PesqExc	Número de pessoas ocupadas em Pesquisa e Desenvolvimento Com Dedicção Exclusiva
PescParc	Número de pessoas ocupadas em Pesquisa e Desenvolvimento Com Dedicção Parcial
PosGrad	Pós-graduados
Grad	Graduados
NM	Nível Médio
ApoioGov	Empresas que receberam apoio do governo

Tabela 6: Mundo

Variáveis	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
Independentes	deppaten	deppaten	deppaten	deppaten	deppaten	deppaten
gnacped	173,859 (105,874)					-17,055 (78,636)
gprivped	-136,104 (113,786)		41,734*** (12,998)		14,616*** (3,887)	15,316 (84,158)
gpubped	-178,415 (115,986)		2,589 (48,625)		13,021 (13,235)	-21,617 (82,969)
empresas	2,802 (2,145)			2,983** (1,370)		1,135 (1,524)
governo	3,467* (2,046)			1,355 (1,568)		556.2 (1,491)
pesqexc		0.135*** (0.00400)			0.0688*** (0.00631)	0.131*** (0.00831)
gpubeduc		4,953*** (1,605)	11,069 (9,436)	12,077 (9,337)		12,766*** (3,157)
educ			-19.91 (155.9)	124.5 (202.0)		47.76 (69.58)
Constant	-319,756* (192,956)	-	-60,797 (81,674)	-295,540 (213,262)	23,608*** (6,860)	-148,916 (141,147)
Observations	192	155	46	46	186	44
R-squared	0.285	0.883	0.315	0.278	0.566	0.917

Standard errors in parentheses

*** p<0.01, ** p<0.05, * p<0.1

Tabela 7: Mundo - Ano 2008

Variáveis Independentes	(1) paten	(2) paten	(3) paten	(4) paten	(5) paten
gnacped	-16,209 (203,892)				
gprivped	45,654 (224,746)		37,057 (16,237)		8,724 (5,651)
gpubped	8,113 (224,332)		27,255 (52,538)		-3,196 (16,385)
empresas	-548.3 (4,274)			2,243 (1,594)	
governo	-86.73 (3,917)			842.2 (1,887)	
educ		5.972 (93.49)	-367.5 (347.1)	-94.95 (375.6)	
pesqexc		0.0549*** (0.00759)			0.0363*** (0.00839)
gpubeduc		4,299 (4,039)	6,705 (10,541)	7,156 (11,343)	
Constant	20,106 (372,373)	-29,937 (50,036)	110,310 (158,389)	-115,346 (289,663)	-7,965 (8,033)
Observations	16	9	8	8	16
R-squared	0.385	0.923	0.696	0.637	0.752

Standard errors in parentheses

*** p<0.01, ** p<0.05, * p<0.1

Tabela 8: Brasil

Variáveis	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
Independentes	deppaten	deppaten	deppaten	deppaten	deppaten
educ	-3,741 (9,423)		7,653 (10,257)		4,422 (11,055)
grad	3.456* (1.340)			3.402** (1.217)	0.324 (2.865)
posgrad	-23.68 (16.37)			-24.65 (16.11)	-16.52 (17.19)
pesqexc	0.0468 (0.136)		-0.0212 (0.237)	-0.0321 (0.116)	0.0519 (0.167)
gnacped		36,112*** (5,084)			17,543 (12,897)
gprivped		389.1 (307.8)	-189.6 (498.2)	164.4 (373.8)	36.60 (385.9)
Constant	23,754 (44,035)	-36,106** (15,035)	-20,370 (59,105)	135.2 (14,456)	-30,378 (58,751)
Observations	9	12	9	9	9
R-squared	0.918	0.858	0.783	0.918	0.959

Standard errors in parentheses

*** p<0.01, ** p<0.05, * p<0.1

Tabela 9: Brasil por Setores

Variáveis Independentes	(1) deppaten	(2) deppaten	(3) deppaten	(4) deppaten	(5) paten	(6) deppaten	(7) deppaten
finanprop	56.84 (42.52)				-5.068 (35.03)	7.637 (36.28)	-7.975 (48.52)
finanpriv	54.13 (42.92)				-3.680 (35.36)	7.016 (36.62)	-6.749 (48.09)
finanpub	54.21 (42.42)				-5.778 (34.86)	6.866 (36.11)	-9.218 (48.33)
pedint					-0.0209 (0.240)	0.00801 (0.249)	-0.275 (0.582)
peddext					0.521 (0.825)	1.103 (0.854)	1.091 (1.155)
gpedext	0.000343 (0.000272)	0.000343 (0.000272)		0.000301 (0.000470)	0.000476 (0.000314)	0.000549 (0.000326)	0.000277 (0.000876)
pesqexc			0.0572** (0.0274)	0.123** (0.0451)	0.272*** (0.0573)	0.162** (0.0593)	0.200* (0.0970)
pesqparc			0.0310 (0.0341)	0.0677 (0.0553)	-0.0826 (0.0943)	-0.0191 (0.0977)	-0.0760 (0.143)
posgrad			-0.138** (0.0574)	-0.224** (0.105)	-0.480*** (0.117)	-0.262* (0.121)	-0.353 (0.199)
gov	0.754*** (0.255)	0.754*** (0.255)			1.007** (0.338)	0.751* (0.350)	1.121 (0.733)
ginov	-5.09e-05** (2.40e-05)	-5.09e-05** (2.40e-05)		-2.92e-05 (0.000197)	7.67e-06 (2.55e-05)	-2.05e-05 (2.64e-05)	-0.000273 (0.000316)
gped	7.84e-05 (4.63e-05)	7.84e-05 (4.63e-05)		-0.000173 (0.000237)	0.000476* (0.000227)	-0.000216 (0.000236)	-6.98e-05 (0.000479)
inst	-0.0976 (0.0701)	-0.0976 (0.0701)			-0.219** (0.0820)	-0.167* (0.0850)	-0.236 (0.149)
grad			-0.0670* (0.0367)	-0.0978 (0.0584)	-0.153 (0.101)	-0.142 (0.105)	-0.0984 (0.145)
treina			0.181*** (0.0288)				
gconsult				0.000458 (0.000954)			0.00183 (0.00287)
gsoftw				-0.000225 (0.000277)			-5.85e-05 (0.000430)
gmaq				8.13e-05 (0.000241)			0.000312 (0.000360)
gtreina				0.000537 (0.000904)			-0.000353 (0.00101)
Constant	-5,604 (4,248)	-5,604 (4,248)	-3.933 (12.56)	-16.93 (19.89)	505.6 (3,494)	-751.4 (3,619)	805.8 (4,836)
Observations	25	25	48	41	25	25	25
R-squared	0.992	0.992	0.983	0.977	0.998	0.997	0.997

Standard errors in parentheses

*** p<0.01, ** p<0.05, * p<0.1