

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO
CENTRO DE CIÊNCIAS SOCIAIS APLICADAS
MESTRADO PROFISSIONAL EM GESTÃO PÚBLICA
PARA O DESENVOLVIMENTO DO NORDESTE**

Natasha de Faria Neves Melo

**ANÁLISE DA CORRELAÇÃO ENTRE PRODUÇÃO CIENTÍFICA,
CONHECIMENTO INOVADOR E IMPACTO TECNOLÓGICO NAS
UNIVERSIDADES FEDERAIS COM INVESTIMENTO NA
INFRAESTRUTURA DE PESQUISA.**

RECIFE, 2015

Natasha de Faria Neves Melo

**ANÁLISE DA CORRELAÇÃO ENTRE PRODUÇÃO CIENTÍFICA,
CONHECIMENTO INOVADOR E IMPACTO TECNOLÓGICO NAS
UNIVERSIDADES FEDERAIS COM INVESTIMENTO NA
INFRAESTRUTURA DE PESQUISA.**

Dissertação apresentada, como requisito parcial à obtenção do título de mestre, ao Curso de Mestrado Profissional em Gestão Pública para Desenvolvimento do Nordeste, da Universidade Federal de Pernambuco.

Orientador: Professor Doutor José Raimundo Oliveira Vergolino.

RECIFE, 2015

Dissertação de Mestrado apresentada por **Natasha de Faria Neves Melo** ao Curso de Mestrado Profissional em Gestão Pública para o Desenvolvimento do Nordeste, da Universidade Federal de Pernambuco, sob o título: “**Análise da correlação entre produção científica, conhecimento inovador e impacto tecnológico nas Universidades Federais com investimento na infraestrutura de pesquisa**” orientada pelo Professor José Raimundo Oliveira Vergolino e aprovada pela Banca Examinadora formada pelos professores doutores:

José Raimundo Oliveira Vergolino
Presidente

Sylvana Maria Brandão de Aguiar
Examinadora Interna

Fernando de Mendonça Dias
Examinadora Externa

Recife, 25 de maio de 2015.

Prof^a. Dr^a. Alexandrina Saldanha Sobreira de Moura
Coordenadora

AGRADECIMENTOS

A Deus por sua permissão.

Ao Prof. Dr. Vergolino, profissional dedicado, que aceitou a tarefa de me orientar e, dessa forma, contribuir para meu desenvolvimento pessoal através da realização desse trabalho.

A todos os meus colegas, professores e funcionários dessa instituição, que me acompanharam, incentivaram e demonstraram paciência durante o período do curso de mestrado.

Ao Coordenador de Projetos da Diretoria de Pesquisa/PROPESQ, Prof. Dr. André Marques, pelo apoio e esclarecimentos ao longo do curso.

À UFPE, seu corpo docente, direção e administração, que oportunizaram janelas para desenvolvimento pessoal e profissional de servidores técnicos em administração.

À FINEP pelo atendimento e compreensão ao conceder planilha de dados necessários à realização deste trabalho.

E, principalmente, a minha família pela tolerância em tantos momentos.

RESUMO

Os fundos setoriais voltados para ciência e tecnologia são importantes suportes para o sistema nacional de inovação brasileiro. O investimento público em ciência e tecnologia é de fundamental importância para o desenvolvimento econômico, social e regional, principalmente quando os resultados da produção científica são repassados à sociedade. Em países com sistemas nacionais de inovação ainda incipientes, como é o caso do Brasil, os investimentos realizados pelo setor público para o desenvolvimento científico e tecnológico assumem relevância em relação aos baixos aportes efetuados por empresas privadas. Portanto, o objetivo da pesquisa é analisar a correlação da produção científica, conhecimento inovador e impacto tecnológico, gerados nas Universidades Federais, com investimento de recursos do Fundo Setorial CT-Infra para desenvolvimento da pesquisa e da pós-graduação. Neste estudo foram utilizados dados secundários disponibilizados pela FINEP e indicadores de análise disponibilizados pela plataforma SCIMAGOIR, consolidados à luz da teoria Schumpeteriana. O estudo também corrobora com a consolidação da cultura de inovação no país e valorização das políticas governamentais de incentivo à inovação. A pesquisa e a pós-graduação têm forte apelo para o desenvolvimento econômico, social e regional, tornando as Universidades Federais participantes naturais do sistema brasileiro de inovação e captadoras dos Fundos Setoriais. Após a utilização da análise de regressão linear simples entre cada par de variáveis, tomando-se os valores dos investimentos em infraestrutura por cada ano, variável independente, sendo aqui considerados os anos de 2005, 6, 7, 8, 9 e 10 para 52 instituições objeto do estudo obtendo-se a correlação com produção científica, conhecimento inovador, impacto tecnológico de 4 anos à frente, no caso 2009, 10, 11, 12, 13 e 14. Os resultados obtidos indicam a existência de uma correlação que varia entre moderada e forte para investimento executado em infraestrutura e produção científica, moderada para investimento executado em infraestrutura e conhecimento inovador e por fim uma baixa correlação para investimento executado em infraestrutura e impacto tecnológico.

Palavras-chave: CT-Infra, Fundos Setoriais, Indicadores, Infraestrutura.

ABSTRACT

The sectorial funds for science and technology are important supports to the Brazilian national innovation system. Public investment in science and technology is of critical importance to the economic, social and regional development, especially when the results of scientific production are passed on to society. In countries with a national innovation system still incipient, as is the case of Brazil, the investments made by the government for scientific and technological development became more important compared to the low contributions made by private companies. Therefore, the aim of the research is to analyze the correlation of scientific, innovative knowledge and technological impact, generated in Federal Universities, with investment capabilities of CT-Infra Sector Fund for development of research and graduate. This study used secondary data provided by FINEP and analysis of indicators provided by SCIMAGOIR platform, consolidated in light of the Schumpeterian theory. The study also confirms the consolidation of innovation culture in the country and enhancement of government policies to foster innovation. The research and graduate education have strong appeal to economic, social and regional development, making the Federal Universities natural participants of the Brazilian innovation system and obtainers of the Sectorial Funds. After using linear regression analysis between each pair of variables, taking values in infrastructure investment per year, independent variable, being considered here the years 2005, 6, 7, 8, 9 and 10 to 52 object of study institutions yielding the correlation with scientific, innovative knowledge, technological impact of four years forward, in this case, in 2009, 10, 11, 12, 13 and 14. The results indicate the existence of a correlation ranging between moderate and strong to run investment in infrastructure and scientific, moderate to run investment in infrastructure and innovative knowledge and finally a low correlation to run investment in infrastructure and technological impact.

Keywords: CT-Infra, Indicators, Infrastructure, Sector Funds.

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABDI – Agência Brasileira de Desenvolvimento Industrial

ABL – Academia Brasileira de Ciências

BNDES - Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social

CAPES - Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior

CAPRE – Comissão de Coordenação das Atividades de Processamento Eletrônico

CCFS - Comitê de Coordenação dos Fundos Setoriais

CGEE - Centro de Gestão e Estudos Estratégicos

CNDI – Conselho Nacional de Desenvolvimento Industrial

CNPq - Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico

C&T – Ciência e Tecnologia

CT&I - Ciência, Tecnologia e Inovação

DINE – Diretoria de Inovação e Empreendedorismo

FACEPE - Fundação de Amparo à Ciência e Tecnologia do Estado de Pernambuco

FAPESP - Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo

FINEP - Financiadora de Estudos e Projetos

FNDCT - Fundo nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico

ICTs - Instituições de Ciência e Tecnologia

INCTs – Institutos Nacionais de Ciência e Tecnologia

IFES – Instituições Federais de Ensino Superior

INPI - Instituto Nacional da Propriedade Industrial

MCT – Ministério de Ciência e Tecnologia

MEC - Ministério da Educação

NITs - Núcleos de Inovação Tecnológica

OMC – Organização Mundial do Comércio

PAC-C&T – Plano de Aceleração do Crescimento voltado para Ciência e Tecnologia

PBDCT - Planos Básicos de Desenvolvimento Científico e Tecnológico

P&D – Pesquisa e Desenvolvimento

PDP - Política de Desenvolvimento Produtivo

PITCE - Política Industrial, Tecnológica e de Comércio Exterior

PNCTI - Política Nacional de Ciências, Tecnologia e Inovação

SEI – Secretaria Especial de Informática

TIC - Tecnologias de informação e comunicação

UFs - Universidades Federais

UFPE - Universidade Federal de Pernambuco

URV – Unidade Real de Valor

LISTA DE QUADROS

Quadro 1.1 – Brasil – Trajetória da ciência, Tecnologia e Inovação (1990-2009)	21
Quadro 2.1 – Fundos Setoriais: ato de criação e origem dos recursos.....	55
Quadro 2.2 – Bolsas de mestrado e doutorado concedidas em 2010 e 2013 e projeção para 2020.....	65
Quadro 2.3 – Número e taxa de mestres e doutores por 1.000 habitantes (na faixa etária entre 24 e 65 anos de idade por Estado), Brasil, 2010	65
Quadro 3.1 – Variáveis da pesquisa	74
Quadro 3.2 – Estruturação das variáveis	74
Quadro 3.3 – Plano de análise da pesquisa	75
Quadro 4.1 – Universidades que executaram convênios de infraestrutura de 2005 a 2010	76
Quadro 4.2 – Valor executado (R\$) em infraestrutura.....	77
Quadro 4.3 – Produção científica.....	80
Quadro 4.4 – Conhecimento inovador.....	81
Quadro 4.5 – Impacto tecnológico.....	82
Quadro 4.6 – Representatividade da correlação: montante executado em infraestrutura (2005 – 2010) vs produção científica (2009 – 2014)	84
Quadro 4.7 – Representatividade da correlação: montante executado em infraestrutura (2005 – 2010) vs conhecimento inovador (2009 – 2014)	89
Quadro 4.8 – Representatividade da correlação: montante executado em infraestrutura (2005 – 2010) vs impacto tecnológico (2009 – 2014).....	95

LISTA DE FIGURAS

Figura 4.1 – Valor executado % em 2005 vs produção científica em 2009.....	85
Figura 4.2 – Valor executado % em 2006 vs produção científica em 2010.....	86
Figura 4.3 – Valor executado % em 2007 vs produção científica em 2011.....	86
Figura 4.4 – Valor executado % em 2008 vs produção científica em 2012.....	87
Figura 4.5 – Valor executado % em 2009 vs produção científica em 2013.....	87
Figura 4.6 – Valor executado % em 2010 vs produção científica em 2014.....	88
Figura 4.7 – Valor executado % em 2005 vs conhecimento inovador em 2009...	91
Figura 4.8 – Valor executado % em 2006 vs conhecimento inovador em 2010...	91
Figura 4.9 – Valor executado % em 2007 vs conhecimento inovador em 2011...	92
Figura 4.10 – Valor executado % em 2008 vs conhecimento inovador em 2012.	92
Figura 4.11 – Valor executado % em 2009 vs conhecimento inovador em 2013.	93
Figura 4.12 – Valor executado % em 2010 vs conhecimento inovador em 2014.	93
Figura 4.13 – Valor executado % em 2005 vs impacto tecnológico em 2009	96
Figura 4.14 – Valor executado % em 2006 vs impacto tecnológico em 2010	97
Figura 4.15 – Valor executado % em 2007 vs impacto tecnológico em 2011	97
Figura 4.16 – Valor executado % em 2008 vs impacto tecnológico em 2012	98
Figura 4.17 – Valor executado % em 2009 vs impacto tecnológico em 2013	98
Figura 4.18 – Valor executado % em 2010 vs impacto tecnológico em 2014	99

SUMÁRIO

1. Introdução	14
1.1. Contextualização e Problema de pesquisa	17
1.2. Objetivos	
1.2.1. Geral	22
1.2.2. Objetivo específico	22
1.3. Justificativa	22
1.4. Estrutura da dissertação	28
2. Referencial Teórico	29
2.1. Trajetória da política industrial e de gestão da ciência, tecnologia e inovação no Brasil (até 2010).....	30
2.2. Acordos internacionais, propriedade intelectual e Universidades no Brasil.....	40
2.3. Breve trajetória dos fundos setoriais de ciência e Tecnologia	50
2.4. O papel da C&T na promoção de uma educação de Qualidade	62
3. Metodologia.....	68
3.1. Tipo de estudo	68
3.2. Método de coleta de dados.....	68
3.3. Amostragem.....	70
3.4. Definição operacional de termos e variáveis.....	70
3.5. Hipóteses da pesquisa.....	71
3.6. Etapas da pesquisa	72
4. Resultados	76
4.1. Descrição dos dados	76
4.2. Fundo setorial de infraestrutura (CT-Infra): valor executado (2005 – 2010) vs produção científica (2009 – 2014)	84
4.3. Fundo setorial de infraestrutura (CT-Infra): valor executado (2005 – 2010) vs conhecimento inovador (2009 – 2014)	89
4.4. Fundo setorial de infraestrutura (CT-Infra): valor	

executado (2005 – 2010) vs impacto tecnológico (2009 – 2014).....	94
4.5. Resultados da análise.....	100
5. Considerações Finais e Limitações da pesquisa.....	105
Referências Bibliográficas.....	108
Anexo	117

1. INTRODUÇÃO

Até o século XIX, a universidade tinha o propósito de ensinar e transmitir conhecimento ao aluno, de modo que ele adquirisse e desenvolvesse habilidades técnico-científicas. Na passagem do século XIX para o século XX, com a Primeira Revolução Acadêmica, foram introduzidas as atividades de pesquisa aos sistemas tradicionais de ensino, passando o docente a gerar conhecimento, por meio de experimentações e descobertas. Na segunda metade do século XX tem início a Segunda Revolução Acadêmica, assinalada pela interação entre instituições acadêmicas e empresas, em resposta à necessidade da indústria de produzir Pesquisa e Desenvolvimento (P&D) em um ritmo acelerado e com a qualidade necessária para se manter competitiva. A universidade começa a assumir, além de suas clássicas atividades de ensino e pesquisa, a função de agente de desenvolvimento econômico, local e regional, transformando os professores em empresários de pesquisa. Assim, a universidade passa a desempenhar um papel mais central na economia ao combinar ensino e pesquisa com transferência de tecnologia. (CALDERAN; OLIVEIRA, 2013; OLIVEIRA; VELHO, 2009)¹. Outrossim, o início do século XXI coincide com mais uma mudança, um ponto de inflexão importante nas agendas estratégicas de ciência e tecnologia, a explicitação do componente inovação (CGEE, 2010a).

O Manual de Oslo (OECD, 2005) considera como inovação a transformação de uma ideia em um produto novo ou melhorado que se introduz no mercado, ou em novos sistemas de produção, e em sua difusão, comercialização e utilização. Para tanto é necessário investir em ciência, tecnologia e especializar recursos humanos, garantindo geração e aplicação de conhecimento. Assim, “o desenvolvimento técnico, econômico e social de um país influencia a sua capacidade competitiva,

¹ A primeira revolução na academia ocorre no final do século XVII nos Estados Unidos, agregando a pesquisa como missão da Universidade, além das atividades de ensino. Embora esta primeira revolução ainda esteja em processo de desenvolvimento, uma segunda revolução teve início na segunda metade do século XX. A partir de experiências em Universidades como Massachusetts Institute of Technology - MIT, Stanford University e Harvard University, surge o conceito de Universidade Empreendedora, que agrega uma nova missão, voltada ao desenvolvimento econômico e social. Esta nova visão aproxima a universidade das demandas da sociedade onde está inserida e posiciona a academia como um importante vetor do desenvolvimento econômico e social. Desde então, a academia tem convivido com as tensões geradas pelo novo ambiente, envolvendo a sua missão de ensino (original), pesquisa (primeira revolução) e desenvolvimento econômico e social (segunda revolução) (ALMEIDA; CRUZ, 2010).

sendo que para alcançar patamar de competitividade em nível global é necessário inovar” (CHERUBINI, 2009; CYSNE, 2005).

No Brasil, a cultura da pesquisa científica e tecnológica associada à propriedade intelectual (aqui delimitada como direitos autorais e propriedade industrial) ficou relegada a um segundo plano, enquanto os países chamados desenvolvidos sempre usufruíram de significativos ganhos econômicos a partir da capacidade de gerar conhecimento e gerir tecnologia (SCHWARTZMAN, 2008).

As universidades de pesquisa são únicas em sua habilidade para atrair e educar pesquisadores qualificados e trabalhar na fronteira da pesquisa científica, e há uma tendência crescente das corporações privadas desenvolverem parcerias estratégicas com universidades. O Japão e a Coreia do Sul são exemplos de países que desenvolveram forte capacidade tecnológica em suas grandes corporações privadas antes de desenvolverem suas universidades de pesquisa. Mas, recentemente, começaram a sentir a necessidade de promover suas melhores universidades aos padrões de suas congêneres americanas e europeias, com Índia e China trabalhando para alcançá-las. Entretanto, na América Latina, a pesquisa é principalmente acadêmica, e ocorre em determinados departamentos dentro de universidades que são quase sempre voltadas à formação profissional, e com vínculos fracos com a economia e a sociedade em geral. Para criar esses vínculos, muitos países estão introduzindo leis e fazendo inovações institucionais de diferentes tipos (SCHWARTZMAN, 2008).

No Brasil, foi criada a Lei de Inovação, Lei nº 10.973/2004, que dispõe sobre incentivos à inovação e à pesquisa científica e tecnológica no ambiente produtivo (BRASIL, 2004). E um dos mecanismos de apoio à inovação proposto nessa lei é promover o estabelecimento de parcerias entre Universidades e/ou Institutos Tecnológicos (que passaram a ser chamados de Instituições de Ciência e Tecnologia - ICTs) com empresas, criando assim uma abordagem em várias frentes de trabalho para promover a inovação no Brasil.

Além da implementação da Lei de Inovação o Governo Federal busca incentivar a inovação no Brasil através de várias instituições, como o Ministério da Ciência e Tecnologia (MCT)² que tem incorporado à sua estrutura as duas mais

² O nome do Ministério da Ciência e Tecnologia (MCT) foi alterado para Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação (MCTI), no dia 2/8/11, pela presidente Dilma Rousseff, durante o lançamento do Plano Brasil Maior. A mudança faz parte da Medida Provisória 541, publicada no dia seguinte, que

importantes agências de fomento do País, a Financiadora de Estudos e Projetos (FINEP) e o Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), juntamente com suas unidades de pesquisa. Com isso, o referido ministério coordena todos os programas e ações da Política Nacional de Ciências, Tecnologia e Inovação (PNCTI) (FINEP, 2013).

O MCT desenvolve várias ações para estimular a Ciência, Tecnologia e Inovação (CT&I)³ no Brasil, as quais são divididas nos seguintes Temas: (1) Expansão e Consolidação do Sistema Nacional de CT&I, (2) Promoção da Inovação Tecnológica nas Empresas, (3) Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação em Áreas Estratégicas e Ciência, Tecnologia e (4) Inovação para o Desenvolvimento Social (BRASIL. Ministério da Ciência e Tecnologia, 2012).

As Universidades Federais (UFs) recebem apoio financeiro do MCT mediante a submissão de projetos de pesquisa. Outros órgãos públicos também fomentam a pesquisa nas UFs, assim como o CNPq, a Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), Fundações de Amparo à Ciência e Tecnologia, dentre outros, contudo apenas o MCT fomenta a Infraestrutura (obras e equipamentos) da Pesquisa.

Nesse sentido, ressalta-se que os fundos setoriais têm pouco mais de uma década de criação regulamentação para fomento da inovação, mediante financiamento de projetos de pesquisa, desenvolvimento e inovação para o país. Então, o momento se faz apropriado para observar o andamento do processo, pois ainda são poucas as informações a respeito dos impactos gerados pela aplicação dos recursos governamentais nos fundos setoriais, notadamente no voltado para infraestrutura (CT-Infra); e o grau de absorção da cultura de inovação nos agentes participantes.

Por isso, este trabalho busca avaliar a existência de correlação entre o investimento em infraestrutura de pesquisa (obras e equipamentos de médio e grande portes⁴) e os indicadores de resultado tanto acadêmico (produção científica)⁵

também incentiva exportações e reestrutura o Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e Tecnologia (Inmetro/MDIC). Disponível em: <http://www.rnp.br/noticias/2011/not-110811.html>.

³ Ao longo do trabalho, aparecem diferenças na grafia das siglas C&T e CT&I, pois dependem da fonte consultada.

⁴ Conforme edital FINEP para equipamento multiusuário de 2014: entende-se por equipamentos de médio porte aqueles cujo valor unitário varia entre R\$ 100 mil e R\$ 500 mil e os de grande porte aqueles com valor acima de R\$ 500 mil.

⁵ Informação obtida na plataforma www.scimagoir.com.

quanto tecnológicos (conhecimento inovador e impacto tecnológico)⁶ a partir dos editais CT-Infra/FINEP, considerando valores executados de 2005 a 2010 e correspondente produção científica e tecnológica de 2009 a 2014 de 52 universidades públicas federais; bem como contribuir para a disseminação e consolidação da cultura de inovação promovida pelo Sistema Nacional de Inovação e da importância das políticas governamentais de fomento a pesquisa, com a geração de conhecimento – mais robusto – de modo a promover inovação.

1.1. CONTEXTUALIZAÇÃO DO TEMA DE ESTUDO E PROBLEMA DE PESQUISA

As universidades no contexto mundial e o posicionamento do Brasil nesse contexto

Até meados de 1970, a universidade era mantida em insulamento, ou seja, defendida contra interesses particulares originários do mercado ou políticos. As pesquisas eram individuais, sem integração entre departamentos e disciplinas, e não havia representação significativa no que diz respeito ao desenvolvimento econômico e social. As Instituições de Ensino Superior (IES) começaram, em passos lentos, a rever seus objetivos e práticas a partir dos primeiros impactos das tecnologias da informação e comunicação (ARBIX; CONSONI, 2011).

Os primeiros atos de mudança foram representados pelos debates sobre normas conhecidas da industrialização e suas influências nas atividades econômicas versus tecnologia de informação e comunicação, inovação a partir das IES, ou seja, transmissão e difusão da ciência, processos de produção; conseqüentemente revisão dos métodos de ensino e alteração das grades curriculares.

Na década de 1980, universidades norte-americanas, como a Stanford University, University of California, Berkeley e o Massachusetts Institute of Technology, passaram a debater abertamente as influências provocadas pela difusão das Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC) na estrutura econômica que já aceita valorizar o conhecimento em detrimento dos processos de

⁶ Idem.

produção comumente implantados. No início dos anos 1990, o desenvolvimento das indústrias implantadas, após a segunda guerra, no Vale do Silício na Califórnia, mostrou as vantagens do estreitamento das relações entre as universidades e as empresas para a sociedade, uma vez que muitas instituições foram levadas a contratar vários profissionais externos (ARBIX; CONSONI, 2011).

Empresas de tecnologia são, por natureza, dependentes de pesquisa. Então as relações entre a ciência e a produção científica significaram mudanças para as políticas públicas e para as universidades. Nesse sentido, marcos regulatórios e instrumentos foram criados e alterados em favor do processo de inovação que passaram a valorizar a atividade coletiva e em rede (locais, regionais, nacionais e internacionais). Foram criados programas, centros multidisciplinares e novos currículos no intuito de estabelecer canais de comunicação com a sociedade.

Na década de 1990, diferentes países em desenvolvimento passaram a assimilar tecnologias já conhecidas e adaptar os processos tecnológicos, baseando a inovação na imitação, ou seja, servindo-se do conhecimento disponível. A Coreia do Sul é um exemplo de adoção inicial dessa estratégia, mas que em um segundo momento capacitaram suas empresas a partir do apoio do setor público: políticas de incentivo, reconfiguração ou criação de instituições responsáveis por absorção e desenvolvimento de tecnologias e inovação, bem como a contribuição das universidades no processo de qualificação de recursos humanos e elevação do grau de competitividade das empresas nos segmentos de alta tecnologia. E, dessa forma, passou a concorrer com as economias mais avançadas nos campos da economia, da ciência e da tecnologia (EVANS, 2004).

A China e a Índia tratam a universidade como a principal fonte de produção de conhecimento novo e seus governos incentivam desenvolvimento de sistemas de reconhecimento de inovações, patenteamento, licenciamento, difusão e transferência de conhecimento e tecnologia. As instituições de ensino superior modificaram “sua estrutura legal, organizacional e de governança”; e estas mudanças impactaram nas atividades de pesquisa e na qualidade do retorno que é dado à sociedade (EVANS, 2004).

Em países desenvolvidos, durante a década de 1990, algumas áreas começaram a se expandir dentro das universidades, tais como engenharia, medicina, biologia, física, química; e outras vinculadas às ciências sociais aplicadas como negócios, administração e economia, por exemplo. Os Estados Unidos têm

investido em licenças e patentes de tecnologia desde a década de 1970, praticamente duplicando o número de patentes a cada cinco anos; e, mediante investimento contínuo, em 2000 havia escritório de licenciamento e transferência de tecnologia em todas as universidades que desenvolviam atividades de pesquisa (COLYVAS *et al*, 2002; CARR; HILL, 1997; REBENTISH; FERRETI, 1993).

O *Bayh-Dole Act* promulgado pelo Congresso norte-americano é tido como um marco de incentivo e implantação dos escritórios de transferência de tecnologia e processos administrando e comercializando patentes; que permitem às universidades manterem propriedade sobre inovações e invenções patrocinadas pelo governo, ou seja, com financiamento público. E se as universidades poderiam reter patente, então, empresas e outras organizações também poderiam; além disso, os pesquisadores receberiam incentivo financeiro e levariam suas invenções até as indústrias e parques tecnológicos para desenvolvimento dos projetos, essas ações foram efetivadas por meio do *Patent and Trademark Clarification Act* de 1984 (COLYVAS *et al*, 2002; CARR; HILL, 1997; REBENTISH; FERRETI, 1993).

No Brasil, o desenvolvimento tecnológico foi associado a empresas multinacionais de capital estrangeiro que deveriam intercambiar conhecimento e tecnologia, onde o poder público, como contrapartida, estruturaria o sistema acadêmico de forma que recursos humanos fossem qualificados e habilitados para lidar com as novas tecnologias. A intenção era dotar as empresas nacionais de tecnologia e conhecimento para iniciar a própria pesquisa e desenvolvimento nacionais.

No entanto, a rigidez hierárquica das universidades brasileiras impossibilitou a transferência de conhecimento para as empresas. Para ultrapassar esse entrave, em 1951, foram criados o CNPq⁷ e a CAPES⁸ no intuito de aproximar a indústria, universidades e centros de pesquisa e criar um sistema sustentável. Apenas em 1999, com a criação dos Fundos Setoriais, a inovação passou a fazer parte do desenvolvimento nacional. A continuação de ações apoiadas nas políticas públicas só apareceu em 2004 com a nova Política Industrial, Tecnológica e de Comércio Exterior (PITCE), da Lei de Inovação (10.973/2004) e da Lei do Bem (11.196/2005).

Diante do exposto, é importante registrar que o *Bayh-Dole Act* serviu de inspiração tardia para a Lei de Inovação de 2004 e a Lei do Bem de 2005 brasileiras,

⁷ Lei nº 1.310 de 15/01/1951.

⁸ Decreto nº 29.741 de 11/07/1951.

institucionalizando a comercialização dos resultados das pesquisas e estimulando o fluxo de conhecimento entre universidades, empresas e sociedade. A Lei de inovação estabeleceu como marco a obrigatoriedade de criação de Núcleos de Inovação Tecnológica (NITs) nas Instituições de Ciência e Tecnologia (ICTs), em seu Art. 17:

A ICT deverá dispor de Núcleo de Inovação Tecnológica, próprio ou em associação com outras ICTs, com a finalidade de gerir sua política de inovação. E por definição, a ICT representa uma universidade ou um instituto de pesquisa que se dedique ao desenvolvimento da pesquisa científica ou tecnológica.

A Lei de Inovação oficializou um sistema de incentivo às pesquisas, ampliando a atuação das instituições de ensino superior (estaduais e federais), estimulando a cooperação entre empresas e ICTs e, posteriormente, a criação dos NITs. Por isso, tanto a Lei de Inovação como a Lei do Bem estabeleceram meios de apoio, tais como: i) multiplicação dos incentivos fiscais à P&D com aplicação automática; ii) programas de subsídios para projetos de desenvolvimento tecnológico; iii) mecanismos de subsídios para fixação de pesquisadores em empresas; e iv) programas de financiamento para a inovação com capital de risco (ARBIX; CONSONI, 2011).

As diretrizes legais ajudaram a promover vários avanços tecnológicos e diversificar o sistema nacional de inovação, cuja trajetória da CT&I estão no quadro abaixo, organizado por Arbix e Consoni (2011):

Quadro 1.1 – Brasil - Trajetória da Ciência, Tecnologia e Inovação (1990-2009).

	Década de 1990	2003 – 2009
Política de Inovação	Fundos Setoriais (1999)	Política Industrial, Tecnológica e de Comércio Exterior - PITCE – 2004 Política de Desenvolvimento Produtivo - PDP – 2008 Plano de Aceleração do Crescimento voltado para Ciência e Tecnologia - PAC – C&T – 2008
Criação de uma nova estrutura legal	Lei de Proteção da concorrência (1994) Lei de Informática (1991) Dedução em dobro no IR e CSLL dos gastos em P&D. Lei de Propriedade Industrial	Lei de Inovação (2004) Lei do Bem (2005) Lei de Biossegurança (2005)
Novas Instituições	Agências Reguladoras Início de operação dos Fundos Setoriais CGEE	Agência Brasileira de Desenvolvimento Industrial - ABDI (2004) Conselho Nacional de Desenvolvimento Industrial - CNDI (2004) Institutos Nacionais de Ciência e Tecnologia - INCTs (123 no país)
BNDES e Finep	Coordenação das Privatizações Projeto Inovar (capital de risco)	Iniciativa Tecnológica Empreendedorismo Empresarial Criatec Pró-Inovação Subvenção Econômica Programa de <i>Venture Capital</i>
Novos instrumentos setoriais	Regime automotivo (1995) Lei da Informática	Prominp (Petrobrás) ProSoft expandido ProFarma Sibratec

Fonte: Arbix e Consoni (2011).

A atuação do Ministério de Ciência, Tecnologia e Inovação (MCTI) tem sido fundamental para amenizar efeitos do esquecimento das universidades públicas do Norte, Nordeste e Centro-Oeste. Outro ator importante na descentralização descrita foi o Banco do Brasil, uma vez que tem recebido os créditos oriundos dos fundos setoriais e auxiliado na gestão e prestação de contas ao governo federal quando do encerramento do prazo de vigência dos instrumentos legais de convênios que têm duração maior que as transferências direcionadas à conta única da União. Segundo Orair *apud* Gomes (2012), “mesmo com as reformas liberalizantes da década de 1990, o setor público e as estatais continuam sendo decisivos em áreas estratégicas da infraestrutura”.

Nesse sentido, buscar-se-á responder a seguinte questão: **o Fundo Setorial de Infraestrutura (CT-Infra) contribuiu para o aumento da produção acadêmica e tecnológica?**

Este projeto de pesquisa visa mostrar a importância dos recursos concedidos pelo governo federal e destinados à infraestrutura (obras e equipamentos) da pesquisa, para alcance de melhores indicadores resultantes do investimento em infraestrutura (obras e equipamentos). Os indicadores a serem analisados serão: o acadêmico (produção científica) e os tecnológicos (conhecimento inovador e impacto tecnológico), considerando a extrema relevância do potencial de inovação das pesquisas resultantes.

1.2. OBJETIVOS

1.2.1. Objetivo Geral

Analisar a contribuição do Fundo Setorial (CT-Infra) para infraestrutura da pesquisa no aumento da produção acadêmica e tecnológica.

1.2.2. Objetivos Específicos

- Avaliar a evolução da taxa de publicação de artigos em revistas científicas mediante execução de convênio de infraestrutura.
- Avaliar o compartilhamento do conhecimento inovador mediante execução de convênio de infraestrutura.
- Avaliar a percepção do impacto tecnológico mediante execução de convênio de infraestrutura.

1.3. JUSTIFICATIVA

Após a Segunda Guerra Mundial, o modelo de inovação admitido pelas políticas de desenvolvimento de ciência, tecnologia e inovação era o chamado modelo linear – debatido entre os anos 50, 60, e 70, no qual o processo de geração do conhecimento e inovação se dava por etapas lógicas, sucessivas e sequenciais, ou seja, da “pesquisa básica e aplicada para o desenvolvimento experimental e, em

seguida, para a produção e comercialização”. No entanto, em paralelo, precisamente a partir da segunda metade dos anos 1960, passa-se a considerar o modelo linear⁹ limitado. E, dessa forma, a demanda e a oferta tecnológicas recebem atenção e são vistas como complementares e interligadas, formando um todo organizado. Então, no fim da década de 1980, o modelo sistêmico do processo de inovação ganha reconhecimento (CAVALCANTE, 2009).

No modelo linear, quando a pesquisa científica é incorporada pelo mercado e setor produtivo, as políticas de desenvolvimento e fomento, mediante suporte governamental, são dirigidas às atividades de pesquisa básica. Já no modelo sistêmico, as políticas de incentivo são dirigidas para o uso do conhecimento no segmento produtivo. Existe ainda outro modelo, sistematizado por Viotti (2005) que diz respeito ao aprendizado tecnológico (modelo sistêmico com extensões), com o qual “países de industrialização retardatária” apreendem processos de inovação de outras economias, aperfeiçoam seu processo e/ou produtos a partir de inovações na tecnologia existente. No entanto, não é possível estabelecer qual modelo supera o outro, considerando economias e graus de desenvolvimento diferentes. Ao escolher trabalhar com o modelo linear de inovação determinam-se mecanismos unidirecionais de transmissão, ou seja, “da ciência para a tecnologia e da tecnologia pra a inovação”. A política pública de ciência e tecnologia direciona o financiamento para a ciência, da mesma forma, para a pesquisa básica – científica -, mediante “fundos de financiamento de bolsas de pesquisa e outras formas de suporte concedidas por agências de fomento e fundações de amparo”, suporte concedido pelo Estado (uso do poder de compra). Já, ao escolher o modelo sistêmico do processo de inovação, seria necessário fazer uso de instrumentos empresariais, tais como incentivos fiscais e financeiros, estimulando envolvimento do setor produtivo com a C,T&I (CAVALCANTE, 2009).

As décadas de 50, 60 e 70 foram marcadas por ações governamentais voltadas para apoio e desenvolvimento das atividades de C,T&I no Brasil. A visão predominante do processo era linear e, por isso, foi enfatizado o financiamento à produção científica, formação de recursos humanos e expansão dos cursos de pós-graduação. Na década de 80, com as dificuldades econômicas causadas pela forte inflação e pelas tentativas de controle, as políticas industriais e de C,T&I foram

⁹ Os modelos de processo de inovação não são objeto de estudo deste trabalho, mas é necessário apresentá-los para entendimento da escolha do tema.

deixadas em segundo plano. Mas o fomento à pesquisa e à formação de recursos humanos continuou recebendo investimentos. No Brasil, economistas e acadêmicos voltam a analisar a teoria schumpeteriana e a divulgar percepções quanto às limitações do modelo linear, chamando atenção para características do modelo sistêmico do processo de inovação. Na década de 90, passam a ser adotadas metodologias na tentativa de articular atividades empresariais de P&D com instituições de ensino superior e o setor produtivo. No entanto, não houve êxito por diversas razões, quais sejam (CAVALCANTE, 2009):

- Para obter incentivos fiscais garantidos na Lei 8.661/1993 era preciso enfrentar a burocracia do Estado;
- A pesquisa cooperativa fomentada por agências do governo para articulação entre instituições tinha um caráter mais baseado na formalidade (para garantir acesso aos recursos) que na prática;
- Restrições fiscais, tanto para o contingenciamento de recursos destinados às atividades de C,T&I, quanto para os incentivos previstos na Lei 8.661/1993.

Em sua obra “A Teoria do Desenvolvimento Econômico”, Schumpeter descreveu a diferença entre crescimento e desenvolvimento “nem o mero crescimento da economia, representado pelo aumento da população e da riqueza, será designado aqui como um processo do desenvolvimento”. Também a relação entre a inovação, a criação de novos mercados e a ação de empreendedor ao descrever a “destruição criadora”, quando o produtor ensina o consumidor a desejar novas ou diferentes coisas e a mudar seus hábitos de consumo. Ao criar novos produtos, o empreendedor inovador é imitado por outros empreendedores não inovadores que direcionam recursos para “adaptar” e produzir bens idealizados e desenvolvidos pelo empresário inovador, gerando investimento na economia e aumento do nível de emprego. No entanto, quando as inovações são absorvidas pelo mercado e seu consumo se generaliza, inicia-se o processo recessivo (saturação do mercado) com redução de investimento e oferta de emprego, ou seja, o crescimento da economia diminui. A alternância entre prosperidade e recessão faz parte do curso normal do processo de desenvolvimento econômico, expansão da renda nacional, renda per capita e do consumo (SCHUMPETER, 1997).

Schumpeter sempre destacou a mudança técnica e institucional no processo de investimento tanto na produção e distribuição do conhecimento quanto na produção e uso dos bens de capital, incorporando o avanço da ciência e tecnologia.

A interação dos laboratórios governamentais e universitários com mercado e produção industrial é fator crítico para qualquer economia (e objeto do modelo sistêmico). Mas não é possível negar a importância do subsídio do governo para pesquisa básica porque o “mercado privado” não financia no longo prazo um investimento – alto – de retorno incerto (FREEMAN; SOETE, 1997). E é por isso que o financiamento público: FINEP, BNDES, SEBRAE, BB, entre outros, é direcionado para a pesquisa básica de forma mais ampla para universidades e institutos de pesquisa (VIOTTI, 2005).

O desenvolvimento econômico está associado à ideia de produção do conhecimento mediante parceria com universidades, institutos de pesquisa e empresas. Países como EUA, Japão, Coreia do Sul e China são exemplos de desenvolvimento econômico a partir do incentivo e investimento em pesquisa científica e tecnológica e “adequada interação com o setor produtivo”. Mas no Brasil, a interação entre universidades, centros de pesquisa e setor produtivo ainda é limitada, mesmo após criação dos fundos setoriais, da Lei de Inovação e aperfeiçoamento da legislação relativa aos incentivos fiscais para atividades de P&D nas empresas (DE NEGRI; CAVALCANTE, 2009).

Para que haja desenvolvimento é preciso dar importância aos investimentos destinados à pesquisa e à produção de conhecimentos em diversas áreas no intuito de gerar informações que tornem o processo produtivo mais eficiente e que seja possível identificar gargalos no fluxo de execução. As instituições responsáveis por pesquisa e produção de conhecimento são de fundamental importância para a retomada de investimentos e indispensáveis para o crescimento do país. Pois o investimento público em pesquisa básica é o que alimenta a inovação e como escreveu o Prof. Pablo Ibañez/USP¹⁰ “o incremento de políticas públicas que incentivem a inovação não só contribuiria para diminuir a dependência externa da nação, como também auxiliaria a movimentar a economia interna”.

Nesse sentido, o desenvolvimento de um país, segundo Schumpeter, depende de sua capacidade de promover mudanças em seu processo de produção, desenvolver novos arranjos produtivos, bens de produção ou consumo que influenciem toda a cadeia produtiva. E isso não pode ser alcançado sem o apoio direto de uma política que incentive a ciência e a tecnologia, para desenvolver e

¹⁰ Ver Agência USP de Notícias. São Paulo, 10/08/2014. Disponível em: <http://www.usp.br/agen/?p=107025>

compartilhar novos conhecimentos, que possam significar novos inventos; estimular a participação de empresas para transformar tais conhecimentos em inovação e de certa forma poder dar retorno do investimento à sociedade (DUARTE, 2008).

Seguindo a mesma linha, com a visão neoschumpeteriana, a tecnologia não é considerada fator motivador do desenvolvimento¹¹. Ela é vista como variável endógena, ou seja, força motivadora de empresas e do governo para promoverem competitividade e progresso social (CAMPANÁRIO, 2002). Significa dizer que articular desenvolvimento tecnológico (demanda e aplicação de conhecimento para desenvolvimento de novos produtos e processo) com produção científica (oferta, pesquisa básica) é “montar” o sistema de inovação para proporcionar o desenvolvimento econômico de um país (DE NEGRI; CAVALCANTE, 2009).

A interação com empresas, proporcionada, por exemplo, pela FINEP, em várias modalidades, permite difusão de resultados de pesquisa; apoio tecnológico; articulação empresas-governo-universidades atendendo à crescente necessidade do setor industrial. E os fundos setoriais têm significado empenho por parte do governo federal em atender às carências manifestadas pelos programas de pós-graduação e com especial atenção, nos últimos anos, às regiões Norte, Nordeste e Centro-Oeste. Ocorre que os investimentos na ampliação, modernização e criação da infraestrutura da pesquisa permitem que os conhecimentos científicos e os métodos de pesquisa gerem tecnologia de aplicação universal; treinamento de recursos humanos em universidades e em outras instituições de pesquisa; interação com profissionais de instituições estrangeiras levando a instituição à fronteira do conhecimento. Dessa forma, neste trabalho, busca-se mostrar que o investimento em infraestrutura da pesquisa (obras e equipamentos de caráter multiusuário), tem mantido as características de linearidade e privilegiado a pesquisa científica em detrimento de patentes, apesar de reconhecer o esforço para a implantação/desenvolvimento do modelo sistêmico do processo de inovação.

Como o investimento em infraestrutura (obras e equipamentos) e o trabalho de desenvolvimento da pesquisa são partes indissociáveis do processo de geração do conhecimento, as instituições responsáveis pelo fomento à pesquisa, mantêm permanente esforço para estreitar os vínculos de ação (acompanhamento do projeto para posterior prestação de contas) sem prejuízo da individualidade do projeto, que

¹¹ Como em Robert Solow, onde a tecnologia é exógena, relacionada à evolução dos mercados, respondendo às taxas de poupança e investimento.

é necessária a um bom ordenamento do trabalho. A lição principal que os fins encerram é que investindo pouco em pesquisa, os países em desenvolvimento perdem grande oportunidade para obter retornos sociais mais elevados. E no caso do Brasil, existe o fato de que o país precisa incrementar o processo de desenvolvimento de tecnologias para obter o equilíbrio da oferta e demanda no plano interno e poder exportar.

O governo federal tem lançado importantes medidas para ampliação dos investimentos em P&D no país nos últimos anos. Dentre as várias frentes, há a Lei nº 11.196/05, conhecida como a Lei do Bem, que incentiva o investimento em P&D nas empresas por meio de benefícios fiscais, ou seja, abatimentos no Imposto de Renda e na Contribuição Social sobre o Lucro Líquido. Sem dúvida, a Lei do Bem é um marco importante no incentivo à inovação no país, bem como outros programas, tais como o Inova Empresa, Inova Energia, dentre outros apoiados por órgãos como o Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES) e a Financiadora Nacional de Estudos e Projetos (FINEP) – Agência Brasileira de inovação. Inovar é uma forma de investir no futuro do país com maior competitividade, geração de emprego e renda; e, principalmente, ampliando os investimentos em pesquisa, desenvolvimento e inovação no Brasil.

Conforme dados divulgados pelo MCTI, via plataforma “aquarius”, em planilha intitulada “Dispêndio nacional em Ciência e Tecnologia (C&T), em valores correntes, em relação ao total de C&T e ao produto interno bruto (PIB), por setor institucional, 2000-2012”, o dispêndio público com pós-graduação foi de R\$6.069,85 bilhões em 2010, o percentual deste valor em relação ao total de C&T representa 9,75%, significando em relação ao PIB do mesmo ano – divulgado pelo IBGE – 0,16%; os dispêndios empresariais com a pós-graduação foram da ordem de R\$832,4 milhões, o percentual deste valor em relação ao total de investimento em C&T representa 1,34%, significando em relação ao PIB do mesmo ano – divulgado pelo IBGE - 0,02%.

“De fato, esses recursos são essencialmente alocados em atividades de pós-graduação nas instituições de ensino superior através da Capes”, CNPq, FINEP, atuando na expansão e consolidação da pós-graduação *stricto sensu* no país, ou seja, enfatizando a pesquisa científica. Além do que, é importante ressaltar que os critérios de avaliação de desempenho aplicados pelo CNPq e Capes direcionam os pesquisadores às atividades de pesquisa científica em detrimento às atividades de

pesquisa tecnológica. Desse modo, percebe-se que é mantido o modelo linear do processo de inovação, considerando a importância dada a publicações científicas (CAVALCANTE, 2009).

1.4. ESTRUTURA DA DISSERTAÇÃO

Esta pesquisa está estruturada em oito partes: cinco capítulos, seguidos das referências, anexo e apêndice.

No primeiro capítulo, o tema estudado é introduzido, contextualizado e justificado; incluindo também a apresentação do problema e objetivos que direcionaram a pesquisa.

No segundo capítulo, o referencial teórico é explanado em quatro grandes temas: trajetória da política industrial e de gestão de ciência, tecnologia e inovação no Brasil (até 2010); acordos internacionais, propriedade intelectual e universidades no Brasil; trajetória dos fundos setoriais de ciência e tecnologia; e a C&T na promoção de uma educação de qualidade.

No terceiro capítulo, são apresentados os procedimentos metodológicos utilizados na pesquisa para atingir os objetivos propostos.

No quarto capítulo, os dados obtidos com a FINEP e na plataforma SCIMAGOIR¹² são analisados e interpretados.

No quinto capítulo, são apresentadas as considerações finais e descritas as limitações da pesquisa.

E, finalmente, são listadas as referências citadas no estudo e os documentos que complementam o estudo estão dispostos no apêndice e os de natureza informativa – de outra fonte – no anexo.

¹² Scimago Institutions Rankings is a science evaluation resource to assess worldwide universities and research-focused institutions. Scimago Institutions Rankings has been developed by Scimago Lab. Data source: Scopus.

Scimago Institutions Rankings é um recurso de avaliação científica para avaliar universidades em todo o mundo e instituições dedicados a pesquisas. Scimago Institutions Rankings foi desenvolvido por Scimago Lab. Fonte de dados: Scopus (tradução livre).

2. REFERENCIAL TEÓRICO

Neste capítulo foram relacionados quatro grandes temas que ressaltam a importância das estratégias de políticas públicas de fomento à pesquisa e inovação e o investimento governamental em C,T&I, no intuito de embasar a análise de dados proposta, uma vez que as políticas públicas para desenvolvimento e gestão da C,T&I e de seus impactos são resultado de esforço para desenvolvimento do sistema nacional de inovação. O argumento é reforçado ao mencionar a preocupação da OECD (2005) em mensurar as atividades científicas e tecnológicas, no Manual de Oslo. Evidenciando que a comunidade (internacional) se preocupa com a mensuração dos resultados de investimentos em áreas estratégicas e busca sistematizar métodos de seleção e controle de projetos para aplicação de recursos de forma eficiente.

A primeira seção apresenta a trajetória da política industrial e da gestão de C,T&I no Brasil, por período, até 2010. E permite captar uma dimensão da mudança e uma tendência no aprimoramento dos esforços em inovação. Esta tendência tem produzido resultados promissores, considerando a transferência de recursos para universidades federais, que no caso brasileiro é essencial para desenvolvimento e compartilhamento do processo de inovação.

A segunda seção discorre sobre acordos internacionais e normas regulatórias e protetoras da propriedade intelectual, sem entrar no âmbito do que é patenteável, mas apenas mostrando a relação da pesquisa acadêmica produzida nas universidades federais e sua “proteção” para fazer parte do ambiente produtivo e contribuir para o desenvolvimento do sistema nacional de inovação a partir do investimento do fundo setorial para infraestrutura (CT-Infra) na pesquisa e pós-graduação.

A terceira seção apresenta a formação dos fundos setoriais para ciência, tecnologia e inovação e relaciona seus objetivos com o processo de desenvolvimento e compartilhamento da produção acadêmica e tecnológica como estratégia de políticas públicas para inovação.

A quarta seção traz a importância das políticas de C&T para desenvolvimento de uma educação de qualidade, posicionando a universidade na estrutura nacional voltada pra a inovação e desenvolvimento econômico.

2.1. Trajetória da Política Industrial e de Gestão de Ciência, Tecnologia e Inovação no Brasil (até 2010)

É difícil estabelecer um marco temporal inicial para a história da produção de C&T no Brasil, mas os períodos listados a seguir apresentam certo alinhamento entre agendas, interação de atores estratégicos em várias áreas priorizando a pesquisa e o desenvolvimento tecnológico.

O período compreendido entre 1889 e 1930 diz respeito à Primeira República e registrou o apogeu da economia, mediante estabelecimento de filiais de bancos estrangeiros, estímulo de capital e créditos oriundos das finanças internacionais para a produção extensiva de matérias-primas e gêneros tropicais destinados à exportação, como café, borracha, cacau e açúcar. A indústria era incipiente, apenas têxtil no início favorecida pela produção local de algodão. Algumas empresas estrangeiras abriram subsidiárias aproveitando a mão-de-obra barata, sem especialização e abundante (HANASHIRO, 2007).

O período seguinte de 1930 até 1945, identificado como Estado Novo compreende o governo populista de Getúlio Vargas, quando foi incentivada a produção interna de bens industriais para substituir importações. A era Vargas foi de muitas transformações e crises, como a crise econômica e financeira mundial de 1929 e as dificuldades de exportação decorrentes. A estrutura das relações de capital e trabalho teve início em 1930 com a criação do Ministério do Trabalho; e em 1931 com a estrutura sindical brasileira (HANASHIRO, 2007). A desarticulação das políticas públicas na “Era Vargas” pode ter sido a principal causa de enfraquecimento do fomento à CT&I na agenda governamental brasileira, principalmente, devido ao distanciamento entre política, pesquisa e ação (ALMEIDA-ANDRADE, 2007).

Entre 1945 e 1954, a República Liberal foi palco de mudanças políticas e econômicas: “em 1945, queda de Getúlio Vargas e eleição de Eurico Gaspar Dutra como presidente; em 1951 Vargas é reeleito e permanece no poder até 1954,

quando comete suicídio”. Após a Segunda Guerra Mundial, o Brasil passou para a economia de base (aço, ferro e petróleo). Em 1946, a Siderúrgica de Volta Redonda foi inaugurada e só foi possível por causa de acordos entre os governos brasileiro e americano, mas sem transferência de tecnologia ao país subdesenvolvido. A época do ferro e do petróleo teve caráter estatal e proporcionou o desenvolvimento da indústria automobilística com o auxílio do governo (ex.: isenções fiscais, medidas cambiais favoráveis) somado ao capital estrangeiro (HANASHIRO, 2007).

O segundo governo Vargas, iniciado em 1951, tinha como interesse a construção de uma nação desenvolvida e independente. A industrialização em larga escala e a complexidade da administração pública mostraram que havia necessidade urgente em formar especialistas e pesquisadores nos mais diversos ramos de atividade, entre eles: cientistas qualificados em física, matemática, química e pesquisadores em economia e em administração pública. Nesse sentido, foram criados no mesmo ano o CNPq e a CAPES. O CNPq, desde sua origem, organizou a pesquisa brasileira de C&T. Com o tempo, tornou-se a principal agência de fomento do país, instigando e financiando a investigação em diversas áreas do conhecimento, contemplando da pesquisa básica à operacional, bem como investindo na qualificação de pesquisadores ao oferecer bolsas de estudo nacionais e internacionais. Da mesma forma, a CAPES assegurou a especialização de recursos humanos para atender aos interesses nacionais que tinham como objetivo o desenvolvimento econômico do país (ALMEIDA-ANDRADE, 2007).

De 1954 a 1964, empresas estrangeiras trouxeram novas tecnologias e proporcionaram o crescimento da economia favorecido por planos de governo. Após a morte de Getúlio Vargas em 1954 e o curto período de governo de Café Filho, Juscelino Kubitschek foi eleito presidente, permanecendo até 1960. Então, Jânio Quadros se elegeu, mas renunciou em 1961 e seu vice João Goulart assumiu, permanecendo até 1964 (HANASHIRO, 2007). Os planos governamentais (plano de metas de JK na década de 1950; e o plano trienal de João Goulart na década de 1960) da década de 1950 favoreceram a instalação de diferentes indústrias estrangeiras no Estado de São Paulo: Ford, General Motors, Mercedes-Benz, Scania Vabis, Simca, Toyota, Vemag, Volkswagen, Willys-Overland, entre outras. Multiplicou-se a fabricação de veículos, estradas tiveram que ser ampliadas, surgiram médias e grandes empresas que, por exigência das fábricas de veículos, fizeram uso de tecnologia avançada e renovadora (EVANS, 2004).

No período de 1964 a 1977, a implantação da indústria automobilística, que eventualmente se tornou uma das principais fontes de exportações do Brasil, era um projeto conjunto do Estado e das multinacionais. Na década de 1970, a construção de uma indústria petroquímica local se tornou também possível por uma combinação específica setorial de autonomia e parceria que uniu o capital local e as empresas transnacionais. A indústria de computadores no Brasil era incipiente, negava empregos qualificados, não havia projeto ou produção de produtos para o mercado. O General Geisel implantou o II Plano Nacional de Desenvolvimento com o intuito de aprofundar a capacidade industrial e expansão do papel do capital local. Mas a indústria que mais contribuiu para exportações brasileiras foi a indústria de armamentos (EVANS, 2004).

Continuando a exposição, a IBM e a Burroughs dominavam a indústria local de computadores. Ambas estavam estabelecidas desde antes da Segunda Guerra Mundial; e fabricavam produtos menos sofisticados tecnologicamente e montavam alguns computadores vendidos no Brasil. A Zona Franca de Manaus se tornou uma plataforma de importação e lotou o mercado brasileiro com produtos estrangeiros montados com componentes importados, forçando a saída de comerciantes e fabricantes brasileiros do mercado. Em 1972, nasceu a Comissão de Coordenação das Atividades de Processamento Eletrônico (Capre) como um escritório do Ministério de Planejamento encarregado de racionalizar o uso de computadores no governo federal. A Capre tinha o poder de decidir o que deveria ser importado e quais computadores seriam fabricados localmente e por quem. Fortalecida pela Lei do Similar Nacional (Lei nº 3.244 de 14/08/1957), que permitia restringir importações de produtos quando existissem similares nacionais disponíveis no mercado, a Capre criou “reserva de mercado”, ou seja, proibiu a entrada de empresas estrangeiras na produção ou venda de produtos que possuíssem similares nacionais.

Havia, nessa época, um movimento da comunidade científica nacional em favor da institucionalização da C&T em geral no país. E em julho de 1967 foi criada a Financiadora Nacional de Estudos e projetos (FINEP), empresa pública, cujo objetivo inicial consistia em institucionalizar o Fundo de Financiamento de Estudos de Projetos e Programas, criado em 1965. Em 1969, o governo federal criou o Fundo nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (FNDCT), com a finalidade de financiar a expansão do sistema brasileiro de C&T. Na década de 1970, a FINEP movimentou a comunidade científica por decidir financiar a

implantação de novos grupos de pesquisa; criar programas temáticos, expandindo a infraestrutura de pesquisa em C&T e consolidando a pesquisa e a pós-graduação no país. A partir de 1971, ao ampliar seu objetivo, a FINEP passou a promover e financiar a inovação e a pesquisa científica e tecnológica em empresas, universidades, institutos, centros de pesquisa e outras instituições públicas ou privadas, mobilizando recursos financeiros para essas atividades (ALMEIDA-ANDRADE, 2007). Mesmo assim, o Ato Institucional nº 5, que entrou em vigor em 13 de dezembro de 1968, cassou alguns pesquisadores e pelo Ato nº 10, de 16 de maio de 1969, outros foram impedidos de exercer atividades de pesquisa e ensino em qualquer instituição pública.

Na década de 1980, o Brasil foi palco do movimento “Diretas Já” e como resultado, foi feita uma aliança em torno do nome de Tancredo Neves para presidente da República, mas faleceu tragicamente antes de assumir. Então, toma posse José Sarney, permanecendo de 1985 a 1990 (HANASHIRO, 2007). Ressalta-se que em 1984, com a promulgação da Lei Nacional de Informática (Lei nº 7.232 de 29/10/1984), firmou-se o objetivo de estimular o crescimento de firmas locais, bem como de contribuir para o crescimento da capacitação tecnológica local. Nesse sentido, duas políticas distintas foram combinadas: 1) incentivo às empresas nacionais, mediante reserva de mercado e proteção contra a concorrência com as multinacionais; e 2) proibição do uso de tecnologia estrangeira sem o aval prévio da Secretaria Especial de Informática (SEI). A combinação das duas políticas visava a criação de incentivos suficientes para que as firmas locais desenvolvessem internamente novas gerações de produtos e não simplesmente licenciar e fabricar (ou, ainda pior, apenas distribuir) os produtos estrangeiros. Infelizmente, a política também criou incentivos poderosos para não inovar. Algumas firmas pirateavam e licenciavam produtos estrangeiros, protegidas legal e politicamente sem ônus inerentes a atividades próprias de P&D. Controlar os abusos era difícil e os problemas políticos relacionados às tentativas de fazer cumprir as regras eram muito complexos (EVANS, 2004).

Os problemas das políticas brasileiras não devem obscurecer o fato de o Estado ter estimulado a inovação. A política de informática aproveitou práticas já existentes dentro do território brasileiro e moldou a tradicional política industrial de uma forma mais avançada. A Capre e a SEI reestruturaram as bases políticas e

econômicas existentes, criando um novo grupo de empresários e organizações corporativas interessadas no desenvolvimento nacional de P&D (EVANS, 2004). A partir de 1985, com a abertura política, o governo federal atendeu a uma demanda antiga da comunidade científica e tecnológica nacional, criando o MCT, abrangendo: o patrimônio nacional de C&T e seu desenvolvimento; a política de cooperação e intercâmbio na área de CT&I; a definição da política pública nacional para o campo; e a participação na coordenação de políticas públicas setoriais na área de CT&I. As agências de fomento, Finep e CNPq, passaram a integrar a estrutura do MCT (ALMEIDA-ANDRADE, 2007).

O crescimento do mercado brasileiro foi achatado pelos altos preços, mas a emergência de produtos locais parece ter tido efeitos positivos. O nível de demanda por tecnologia da informação em um regime de reserva de mercado sustenta firmas locais para intensificar a relação usuário-produtor e assim estimular a demanda. Em meados de 1988, os produtores brasileiros de equipamentos de automação bancária eram inovadores e internacionalmente competitivos. No entanto, outros setores revelaram as fraquezas da política, como por exemplo, a indústria de software e microeletrônica, ou seja, a política de informática privilegiou o hardware e o software era produto derivado da venda de hardware. Com os semicondutores o Brasil foi mais lento. A indústria da informática sem a produção de semicondutores não funcionaria; era preciso um redirecionamento da política, mas as diretrizes desastrosas da macroeconomia dos presidentes Sarney e Collor abateram o setor de informática e toda a indústria brasileira: a inflação aumentou e os investimentos em manufatura caíram. Quando Collor indicou que a própria política iria ser desarticulada, os recursos humanos e organizacionais que foram agrupados pela proteção estavam ameaçados. A indústria de tecnologia teria de encontrar um novo suporte. A questão proposta para a década de 1990 era se uma nova internacionalização iria servir como suporte (EVANS, 2004).

De 1990 a 1992, com o governo Collor, o Brasil apresentava um quadro econômico preocupante, caracterizado por uma hiperinflação castigante. O Plano Collor, ao invés de trazer auxílio para a população, agravou o problema. No entanto, antes de sua saída em 1992, por *impeachment*, o governo Collor adotou algumas medidas de cunho neoliberais importantes para a economia do País: abertura da economia brasileira ao mercado internacional por meio da redução de tarifas de importação; e iniciou a discussão dos planos de privatização das estatais. Em 1993,

Itamar Franco, cujo período de governo foi de 1993 a 1995, vice de Collor, assume a presidência e com a proposta do Ministro da Fazenda, Fernando Henrique Cardoso, implanta a Unidade Real de Valor (URV) sendo considerada uma medida importante para a economia do país (HANASHIRO, 2007). Mas os problemas macroeconômicos do Brasil dificultavam a opção por investimento em P&D. Os gastos com P&D por empresas de hardware de propriedade local baixaram para um terço entre 1989 e 1990 e os gastos com automação industrial e software foram cortados em mais da metade, bem como gastos com treinamento de pessoal devido à falta de interesse por parte do setor industrial (EVANS, 2004).

Poucas empresas realizavam atividades destinadas à inovação e P&D. A aquisição de serviços tecnológicos no país se concentrava em atividades pouco sofisticadas, tais como serviços de consultoria em gestão e qualidade; e testes e ensaios. No que diz respeito às importações, poucas empresas demandavam serviços tecnológicos ou serviços mais complexos, como projeto básico indicador de futuras inovações. A intensidade de gastos em P&D e tecnologia industrial estava relacionada ao porte da empresa e capacidade de exportação, sem escapar da conformidade com normas técnicas (ERBER, 2010). Nesse sentido, os primeiros instrumentos de incentivo à adoção de estratégias empresariais de inovação foram instituídos, no Brasil, em 1993 pela Lei nº 8.661, que proporcionou deduções de despesas de P&D do imposto de renda e isenção do imposto sobre produtos industrializados, incidente sobre os equipamentos e instrumentos destinados a essas atividades de P&D. Mas, para que as empresas pudessem se beneficiar da lei era preciso apresentar previamente Programa de Desenvolvimento Tecnológico Industrial, ou de Desenvolvimento Tecnológico Agropecuário (PDTI/PDTA), para análise e aprovação do MCT (ALMEIDA et al, 2008).

O período de 1995 a 2002, diz respeito aos dois mandatos de Fernando Henrique Cardoso. Esse período foi palco de muitas mudanças no cenário mundial: queda do muro de Berlim, fim da guerra fria, intensificação do fenômeno da globalização, formação de blocos econômicos, instabilidade financeira internacional (mexicana, asiática, russa e argentina, por exemplo) abalando o desempenho da economia brasileira e afetando vários países emergentes. A política seguiu tendências neoliberais, houve estímulo à privatização de empresas estatais e o governo passa a ser regulador das atividades econômicas (HANASHIRO, 2007). Na década de 1990, a economia brasileira passou por duas mudanças: construção de

capacidades setoriais, durante o período de substituição de importações; e uma de processo produtivo. Este último levou as empresas a privilegiar as funções de fabricação e montagem, de menor valor agregado, em detrimento do desenvolvimento de P&D, design, engenharia, logística, marketing e gerência de marcas, de maior valor agregado (ALMEIDA-ANDRADE, 2007).

A sociedade brasileira iniciou em 1995 um novo momento: a estabilidade monetária alcançada em 1994 e o conjunto de medidas de política econômica associada à implementação do Plano Real se configuraram como fatos importantes para o entendimento da dinâmica econômica da segunda metade da década. São eles: a aceleração e aprofundamento da abertura comercial e o início da liberalização financeira. Mas, é preciso ressaltar que as medidas de política econômica específicas do plano proporcionaram estabilidade de preços e produziram impactos permanentes sobre a economia brasileira, ou seja, sobre o regime de demanda e o regime de produtividade (IPEA, 2010).

Entre 1995 e 2002 o pequeno aumento do consumo das famílias e a redução da incerteza macroeconômica possibilitou a expansão do investimento por meio da aquisição de máquinas e equipamentos produzidos internamente, mas, sobretudo, com importações. No entanto, mesmo com a melhora no cenário macroeconômico, o baixo crescimento do mercado interno, associado à abertura econômica, levou os produtores brasileiros a optarem por exportações como alternativa para distribuição de seus produtos. Ocorre que, por conta da taxa de câmbio, não houve expansão das exportações e sim de importações em virtude das facilidades tarifárias e os gastos públicos refletiram a tentativa do governo de utilizar a política fiscal para dar suporte à política de estabilização (IPEA, 2010).

Entre 1997 e 1998, a Pesquisa de Atividade Econômica Paulista (PAEP) realizada pela Fundação Seade, do estado de São Paulo, deu início aos estudos sobre inovação baseados no Manual de Oslo. As empresas pesquisadas tinham que fornecer quatro tipos de informações: 1) adoção ou não de, pelo menos, uma inovação tecnológica de produtos e/ou processo; 2) classificação da importância dos motivos de adoção das inovações; 3) classificação da importância das fontes de informação utilizadas pela empresa para inovação; 4) indicação do percentual de vendas decorrentes de novos produtos e dispêndios e número de funcionários empregados em atividades de P&D, com discriminação do número de empregados com curso universitário completo. Então, a primeira PAEP pediu que as empresas

forneçassem uma estimativa da composição percentual do total desses gastos, por atividade ou item de custo, inclusive os em P&D (ERBER, 2010).

Entre 1999 e 2002, foram criados fundos setoriais e estabelecidos instrumentos novos como a subvenção econômica, o ajuste da taxa de juros e os mecanismos de provisão de liquidez aos investimentos em fundos de investimentos em empresas de base tecnológica (ALMEIDA et al, 2008). O MCT e a Academia Brasileira de Ciências (ABL) patrocinaram a Conferência Nacional de Ciência e Tecnologia e Inovação, resultando no Livro Verde (2001) e no Livro Branco (2002) sobre CT&I, além do que estabeleceu o novo mecanismo institucional de apoio à inovação – os fundos setoriais. No entanto, os problemas macroeconômicos e políticos do início dos anos 2000 relegaram a inovação a um baixo nível de prioridade na agenda de políticas públicas (ERBER, 2010).

Do ponto de vista da produtividade, a má performance da economia no período pareceu decorrente do baixo crescimento econômico, da baixa evolução da produção industrial limitando as decisões de investimento nos setores que são difusores de progresso tecnológico e da estagnação do setor de serviços, onde se encontram os chamados serviços intensivos em conhecimento prestados às empresas, como por exemplo: informática e telecomunicações. Após a eleição presidencial de 2002, ocorreram modificações na agenda de políticas públicas e na esfera microeconômica, caracterizadas pela utilização simultânea de políticas de desenvolvimento de naturezas distintas, primeiro mantendo-se a agenda do período anterior, com novas quedas nas tarifas de importação e com manutenção da redução das assimetrias de informação e na constituição de um bom clima de negócios; segundo implantando uma nova política de desenvolvimento orientada para setores específicos e para ampliação de alguns instrumentos de financiamento (IPEA, 2010).

O cenário mudou em 2003, com o governo Lula (2003 – 2010). Quando o novo governo dando seguimento ao programa eleitoral, anunciou as diretrizes da Política Industrial, Tecnológica e de Comércio Exterior (PITCE), que pretendia articulação entre as três políticas constantes do seu título, num período em que a política macroeconômica era restritiva, o crescimento baixo e a China ainda não tinha alavancado internacionalmente (*boom de commodities*). A PITCE representava comprometimento com o crescimento (ERBER, 2010); e

(...) o futuro dessa articulação era dado pela inovação, seja por meio da escolha de setores prioritários (bens de capital, software, componentes eletrônicos e fármacos), caracterizados por apresentarem fortes déficits comerciais e serem intensivos em tecnologia, seja na prioridade dada a novas tecnologias, de natureza transversal, como a biotecnologia e a tecnologia, seja pela ampliação das medidas de estímulo fiscal e creditício para a inovação (...)

A ênfase política, da PITCE, dada à inovação coincidiu com a divulgação da pesquisa de inovação (PINTEC) feita pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) que seguiu as normas do Manual de Oslo para mensuração da inovação, com ações como a isenção de impostos para aquisição de máquinas e equipamentos, principalmente aqueles destinados à exportação e à inovação; criação de patrimônio para empreendimento imobiliário; e outras medidas de incentivo às atividades produtivas. Além disso, é importante ressaltar a retomada dos desembolsos do BNDES e outras agências federais de fomento, como a FINEP, na concessão de crédito direcionado ao setor produtivo. Note-se também o aumento de recursos direcionados para P&D, seja no âmbito do MCT, seja no âmbito dos desembolsos do próprio BNDES.

A partir de 2004, havia um conjunto de fatores favoráveis ao estudo da inovação no Brasil; pois a PITCE de 2004 envolveu um conjunto de 11 programas de política divididos em 57 medidas. O avanço se deveu ao fato de a proposta do governo representar avanço em nível institucional e em relação à política de incentivo à inovação (ALMEIDA et al, 2008; IPEA, 2010). Cabe, então, ressaltar que um dos pontos principais da PITCE foi a Lei de Inovação, regulamentada em 11/10/2005 pelo Decreto nº 5.563, cujo objetivo foi estimular a cooperação entre universidades e empresas e gerar inovações tecnológicas capazes de incrementar a competitividade nacional. Da seguinte forma:

- 1) Constituição de ambiente propício às parcerias estratégicas entre as universidades, institutos tecnológicos e empresas;
- 2) Estímulo à participação de instituições de ciência e tecnologia no processo de inovação;
- 3) Incentivo à inovação na empresa;

A lei contribuiu para um delineamento de um cenário favorável ao desenvolvimento científico, tecnológico e ao incentivo à inovação; espelhada em marcos internacionais como a Lei de Inovação e Pesquisa da França (nº99-587, de 12/07/1999) que “estabelece os procedimentos legais da relação público-privada e

cria mecanismos que estimulem a inovação tecnológica no ambiente universitário”; e como no *Bayh-Dole Act (Patent and Trademarks Amendment Act)* que “permitiu às organizações americanas sem fins lucrativos e universidades reterem a titularidade de invenções” (ALMEIDA et al, 2008; NELSON, 1993).

Em 2005, foi regulamentada a lei do Bem pelo Decreto nº 5.798 de 07/06/2006; “expressa nos artigos de 17 a 26, Capítulo III, as formas de incentivos fiscais que as pessoas jurídicas desde que realizem pesquisa tecnológica e desenvolvimento de inovação tecnológica”. Além de incentivos fiscais sobre renda, equipamentos, serviços especializados; e remessas ao exterior destinadas ao registro de marcas e patentes e cultivares, também foram estabelecidas subvenções econômicas concedidas por contratações de pesquisadores, titulados como mestres ou doutores, empregados em empresas para realizar atividades de pesquisa, desenvolvimento e inovação tecnológica regulamentada pela portaria do MCT nº 557 (MORAIS, 2013).

Em 2008, a nova Política de Desenvolvimento Produtivo (PDP) foi pensada para operacionalizar as boas intenções da PITCE, por meio de um comitê gestor, responsável pelo alcance de metas globais consideradas factíveis e pela implementação de medidas setoriais no intuito de elevar a competitividade da economia brasileira. As metas a serem atingidas até 2010 estão descritas da seguinte forma (MORAIS, 2013):

- i) Ampliar o investimento fixo (investimento/PIB) em 21%;
- ii) Elevar o investimento privado em P&D com relação ao PIB de 0,51%, em 2005, para 0,65%;
- iii) Ampliar a participação das exportações brasileiras no comércio mundial de 1,18%, em 2007, para 1,25%; e
- iv) Aumentar o número de MPEs exportadoras de 11.792 empresas, em 2006, para 13mil (10%).

Todavia, as metas da PDP eram todas de curto prazo e coincidentes com o ciclo eleitoral, como tantas outras metas estabelecidas. Ocorre que mudanças esperadas a partir de uma política industrial só podem ser avaliadas no longo prazo. E esta é a grande inconsistência temporal comum às políticas industriais adotadas pelos governantes em vários períodos (ALMEIDA, 2009). É sabido que há pouca sustentabilidade em ganhos decorrentes do pagamento de baixos salários, da exploração do meio ambiente e da concessão continuada de subsídios a aparelhos produtivos ineficientes. O desenvolvimento econômico de longo prazo não é

compatível com baixos salários, destruição do patrimônio natural, nem com vantagens competitivas artificiais. Para se alcançar o desenvolvimento sustentado são necessários: aperfeiçoamento tecnológico para a produção de bens e serviços, introdução de novos produtos e serviços; melhor e mais organizada distribuição da produção; e aperfeiçoamento da qualificação profissional. É nesse sentido que o investimento em CT&I desempenham papel fundamental na criação de um círculo virtuoso de crescimento (BRASIL, 2002).

O Brasil tem investido na qualificação do sistema de pós-graduação mediante investimento em infraestrutura científica, tecnológica e educacional. A educação e a atividade científica auxiliam na construção de um ambiente que proporciona eficiência, efetividade e equidade para todo o sistema social e econômico. Portanto, é preciso frisar que a melhoria da escolaridade e difusão do conhecimento científico são essenciais em qualquer estratégia para desenvolvimento. E um ambiente de intensa produção científica é o componente principal para uma política de incentivo à inovação. É necessário difundir o conhecimento e transformá-lo em fonte efetiva de desenvolvimento e de transformação em bens e serviços para a sociedade (BRASIL, 2002).

2.2. Acordos Internacionais, Propriedade Intelectual e Universidades no Brasil

Seguindo a estruturação do tópico anterior, o propósito da construção deste tópico foi estabelecer mais um alinhamento temporal para compreensão das normas atualmente adotadas. Ressalte-se que não é pretendido discorrer ou debater sobre produtos patenteáveis (tema interessante e muito controverso), apenas apresentar sequência de períodos e estabelecimento de normas.

A Revolução Industrial desencadeou um forte intercâmbio comercial, criando um ambiente propício ao desenvolvimento de novas tecnologias. Ao final do século XIX começavam a ser cada vez mais frequentes as feiras internacionais. Os inventores viajavam para disseminar suas criações, e conseqüentemente, o risco de cópias era iminente (PIMENTEL, 2005). Para sanar problemas como esses, em 1883, foi adotada a Convenção de Paris para Proteção da Propriedade Industrial (CUP); e sofreu revisões periódicas, a saber: Bruxelas; em 1900, Washington, em

1911; Haia, em 1925; Londres, em 1934; Lisboa, em 1958; e Estocolmo, em 1967 (INPI, 2011).

A CUP foi o primeiro tratado internacional de grande alcance destinado a facilitar que os nacionais de um país obtivessem proteção em outros países para suas criações intelectuais mediante direitos de propriedade industrial, tais como patentes de invenção, os modelos de utilidade, os desenhos ou modelos industriais, as marcas de fábrica ou de comércio, as marcas de serviço, o nome comercial e as indicações de proveniência ou denominações de origem, bem como a repressão da concorrência desleal. Durante mais de um século, a CUP foi o mais relevante tratado internacional de proteção à propriedade industrial, e as negociações sobre propriedade intelectual, bem como o estabelecimento de novos padrões de proteção davam-se no âmbito da Organização Mundial da Propriedade Intelectual (GUISE, 2010).

No entanto, países em desenvolvimento e países desenvolvidos, durante a década de 1970, passaram a ter interesses divergentes a cerca dos níveis de proteção à Propriedade Intelectual que lhes seriam mais convenientes. O resultado é que, após delicadas, complexas e desiguais rodadas de negociação, países desenvolvidos e em desenvolvimento acordaram quanto ao texto que hoje se conhece como *Trade Related Aspects of Intellectual Property Rights* (TRIPs) ou Acordo sobre Aspectos dos Direitos de Propriedade Intelectual Relacionados ao Comércio (EMERICK, 2004; GUISE, 2010). O TRIPs é um acordo de “grande envergadura e complexidade” não somente pelo conteúdo substantivo e adjetivo de suas normas, mas também pelo enfoque global que é dado ao tema e por sua vinculação formal à vida econômica e comercial (PIMENTEL, 1999). Ao internacionalizar níveis mínimos de proteção à propriedade intelectual, o Acordo TRIPs traz mudanças profundas em temas nacionalmente sensíveis, como é o caso das patentes de medicamentos, que passam a ser objeto obrigatório de patenteabilidade (EMERICK, 2004; GUISE, 2010).

A incorporação do Acordo TRIPs no Brasil¹³ é assunto que gera controvérsia, isso se dá porque até o advento do Acordo, muitos países, dentre os

¹³ O Trips estabelece que os países membros podem adotar proteção superior à oferecida pela OMC, que apenas adota punição aos infratores e não tem força coercitiva coFmo a lei. O Brasil se obrigou à adoção do Acordo Trips a partir de 1 de janeiro de 2000, data em que expirou o prazo de adequação aos países em desenvolvimento. Antes do Acordo Trips, alguns países, como a Argentina, o Brasil, o Chile, a Índia, a Indonésia, a Coreia do Sul, entre outros, não concediam patentes a medicamentos

quais o Brasil, optavam por não conceder patentes para medicamentos. Conforme versava a Lei nº 5.772, de 21/12/1971, que instituiu o Código da Propriedade Industrial e dá outras providências, no seu artigo 9º, como não sendo privilegiáveis de patentes “as substâncias, matérias, misturas ou produtos alimentícios, químico-farmacêuticos e medicamentos, de qualquer espécie, bem como os respectivos processos de obtenção ou modificação” (BRASIL, 1971). Esse receio em permitir a patenteabilidade de fármacos dava-se, em grande medida, por um interesse legítimo dos países de buscar condições que permitissem a aplicação de políticas internas de saúde pública para seus nacionais (CORREA, 1996).

É importante ressaltar que o TRIPs prevê em seu artigo 65.4 que países-membros em desenvolvimento que não protegiam determinados setores tecnológicos na data geral de aplicação do Acordo poderiam ter seu regime transitório estendido em cinco anos adicionais, o que totalizaria dez anos para aplicação das disposições do TRIPs (EMERICK, 2004; GUISE, 2010). Foi este o caso da Índia, que expressamente utilizou o regime transitório de dez anos de forma estratégica para investir em ciência e tecnologia na área de fármacos e medicamentos.

A entrada do Brasil na Organização Mundial do Comércio (OMC) trouxe como consequência a obrigatoriedade do patenteamento de medicamentos, e a Lei 9.279, de 14/05/1996, que revogou a Lei nº 5.772/71, cumpre essa obrigação. Acredita-se ter sido a promulgação desta Lei precipitada, pois internacionalmente, o Brasil não tinha a obrigação de internalizar as disposições do Acordo TRIPs. No Brasil, a Lei da Propriedade Industrial, Lei nº9.279/96, regula direitos e obrigações referentes à propriedade industrial no país a partir de vários mecanismos como concessão de patentes de invenção (20 anos de vigência) e de modelo de utilidade (15 anos de vigência), concessão de registro de desenho industrial, concessão de registro de marca, repressão às falsas indicações geográficas e repressão à concorrência desleal (BRASIL, 1996).

É essencial que a aplicação do Acordo TRIPs na esfera interna não crie barreiras ao desenvolvimento com vistas a reduzir os custos sociais das patentes; o país precisa fazer uso adequado de flexibilidades como as licenças compulsórias.

nem a agroquímicos. Com a adoção do Trips, foi estabelecido, pela primeira vez, um conjunto mínimo de normas para criação e proteção da propriedade intelectual, sendo possível incentivar a pesquisa e o desenvolvimento e permitir que as pessoas possam usufruir das invenções existentes. Fonte: <http://www.jb.com.br/sociedade-aberta/noticias/2014/01/20/acordo-trips-completa-uma-decada/>.

Além disso, o Brasil precisa estar atento à necessidade de prosseguir inovando (EMERICK, 2004; GUISE, 2010). Nesse sentido, diz-se que o desenvolvimento técnico, econômico e social de um país influencia a sua capacidade competitiva, sendo que para alcançar patamar de competitividade em nível global é necessário inovar. O processo de inovação está fundamentado na infraestrutura de produção de ciência, tecnologia e na capacitação de recursos humanos que possam garantir a geração de conhecimento e sua aplicação (CHERUBINI, 2009; MELESE, 2009).

Por isso, foi criada a Lei de Inovação, Lei n. 10.973/2004, que dispõe sobre incentivos à inovação e à pesquisa científica e tecnológica no ambiente produtivo. O texto legal define Inovação como “introdução de novidade ou aperfeiçoamento no ambiente produtivo ou social que resulte em novos produtos, processos ou serviços” (BRASIL, 2004). Ciência, tecnologia e inovação estão intimamente ligadas, mas é importante saber separá-las. A ciência e a tecnologia, desenvolvidas nas Universidades, ocorre quando se quer descobrir um conhecimento que não se tinha anteriormente. Na inovação, a palavra-chave continua sendo o novo, mas o foco não é mais o conhecimento, mas sim a criação de um produto ou processo novo. Para isso, podemos usar qualquer conhecimento, seja ele adquirido em 1800 ou em dias atuais (OLIVEIRA, 2009). E o indicador internacionalmente reconhecido para se medir a intensidade da inovação é o número de patentes registradas em mercados competitivos (CRUZ; PACHECO, 2004).

A necessidade de se proteger as criações humanas se deve, entre outras coisas, ao fato de permitir que seus inventores possam ter direitos de usufruir os benefícios morais e econômicos de seus esforços. A proteção à propriedade intelectual está fundamentada em dois princípios básicos (REDE DE TECNOLOGIA DO RIO DE JANEIRO, 2005):

- (1) Princípio moral: aos criadores deve ser reconhecida e protegida a sua qualidade de autor; e
- (2) Princípio econômico: o Estado deve garantir, aos proprietários, a exclusividade e a concorrência leal, propiciando a exploração econômica das criações em benefício da sociedade.

Pode-se descrever o conceito de patente como sendo um acordo entre o inventor e a sociedade, onde o Estado, através do INPI, concede um monopólio temporal (normalmente 15 ou 20 anos) ao inventor, que, em troca, compromete-se a divulgar à sociedade sua invenção, permitindo o livre acesso ao conhecimento da

mesma (BRITTO, 2006). Cabe ressaltar que, a reprodução da invenção divulgada, protegida por patente, é apenas livre para fins de pesquisa. Ou seja, se um pesquisador realizar buscas em bases de dados de patentes, encontrará todas as patentes depositadas e concedidas na área pesquisada somente para fins de consulta, no intuito de informar e direcionar sua pesquisa, com base no que há de mais recente sendo desenvolvido naquela área de conhecimento. Isso significa que, na medida em que aquele conhecimento está protegido por patente, mesmo que essa ainda não tenha sido concedida, pois, nas buscas em bases de dados, estão disponíveis informações também sobre pedidos de patente depositados aguardando análise; o pesquisador interessado precisa pagar ao inventor pelo uso daquele conhecimento, se desejar utilizá-lo de outra forma que não para informar sua pesquisa, por exemplo, para fins de produção industrial (CONCEIÇÃO, 2007).

Tendo dito isso, vale a pena destacar que a proteção por patente é um direito territorial, ou seja, válido apenas nos países onde o pedido de proteção foi depositado. Cada país possui sua agência de propriedade industrial, e a proteção em outros países depende do depósito realizado em cada uma dessas agências. No INPI, a agência nacional responsável pela concessão de patentes no Brasil, é possível realizar um depósito chamado *Patent Cooperation Treaty* (PCT), o qual, apesar de um pouco mais caro, permite que o depositante escolha, após um determinado período, em que outros países do mundo deseja proteger sua invenção. Essa decisão só deve ser tomada após uma análise da existência de mercado para produção daquela inovação em outros países, pois, se não valer a pena comercializar o produto ou processo em outros países, não é necessário gastar dinheiro com proteções estrangeiras. Outra particularidade do sistema de patentes que vale a pena chamar atenção são os requisitos de patenteabilidade de um produto ou processo, quais sejam: novidade; atividade inventiva; aplicação industrial (CONCEIÇÃO, 2007; NATÉRCIA, 2005).

A novidade é aferida através da verificação de que não há, no mundo, criação igual àquela que se pretende proteger. Isso pode ser feito através, principalmente, de buscas na literatura patentária, ou seja, em documentos de patentes, depositados ou concedidos em todos os países. Em outras palavras, não adianta realizar a busca somente no Brasil, é preciso acessar as bases de dados internacionais. Ainda com relação à novidade, é importante destacar que não é só a busca de anterioridades, como é chamada a pesquisa na literatura patentária que

afere a novidade de uma criação. Para que o resultado de um desenvolvimento tecnológico possa ser protegido, seu conteúdo não pode ter sido revelado em qualquer fonte de divulgação imaginável. Nenhuma revelação acerca daquela determinada criação, que descreva como a criação foi desenvolvida, pode ter sido feita anteriormente ao depósito no INPI, pois, se isso acontecer, a criação perde automaticamente sua condição de novidade (CONCEIÇÃO, 2007).

Atividade inventiva diz respeito à presença de certa engenhosidade por parte do criador para apresentar uma solução prática a um problema tecnológico existente, que ainda não tenha sido solucionado. Para isso, o criador da inovação deve apresentar um histórico do problema, demonstrando outros esforços que porventura já tenham sido realizados para solucionar aquele problema e porque a solução apresentada por ele apresenta vantagens em relação ao que já existe. Entende-se que a inovação apresentada deve ser passível de ser reproduzida para fins comerciais, ou seja, o produto ou processo pode ser fabricado ou utilizado industrialmente. Esse requisito diz respeito a um dos princípios que regem a concessão de patentes, o qual exige que a sociedade possa, de uma forma ou de outra, beneficiar-se daquela novidade, como contrapartida ao monopólio comercial concedido temporariamente ao criador daquela invenção. Em suma, a inovação deve ter o potencial de despertar o interesse do setor industrial, para que se estabeleça a transferência daquela tecnologia para o setor produtivo, a fim de que seja viável a comercialização do processo ou produto em questão (CAMARGO, 2004; CONCEIÇÃO, 2007; CHEN; CHANG, 2010).

É importante que não só se destaque a relevância econômica da proteção do fruto da pesquisa por patentes, na medida em que essa atribui ganhos para o pesquisador responsável e, em última instância, contribui para o desenvolvimento econômico do país. Mas também que se tenha em mente o compromisso social com a apropriação do conhecimento gerado em instituições públicas de pesquisa, no que tange o retorno para a sociedade do investimento público realizado, em forma de soluções práticas tangíveis para a melhoria da vida da população (CONCEIÇÃO, 2007). As patentes ainda podem ser subdivididas em (BRITTO, 2006):

- i) Patente de Invenção: quando apresenta um avanço não evidente em relação ao conhecimento técnico existente; nesse caso a proteção concedida é de 20 anos contados a partir da data do depósito do pedido; e

- ii) Modelo de Utilidade: compreende toda disposição ou forma nova obtida ou introduzida em objetos, desde que se preste a uma melhoria funcional; nesse caso a proteção concedida é de 15 anos a partir da data do depósito.

De acordo com a Lei de Patentes (Lei 9.279/1996) as invenções pertencem exclusivamente ao empregador, quando o pesquisador ou colaborador está contratado, seja qual for o vínculo, para realizar pesquisas dentro da instituição contratante, ou quando a invenção decorra da natureza da própria atividade contratada. Isso significa que a titularidade das patentes será sempre da instituição que abriga a realização das pesquisas que resultaram naquela inovação. Contudo, cada instituição pode desenvolver políticas internas próprias para lidar com a concessão de benefícios ao pesquisador ou grupo de pesquisas criador da inovação (BRASIL, 1996).

Cabe aqui também tentar esclarecer um grande mito no mundo científico, que é o de que a patente impede a publicação, indicador de produtividade mais utilizado por pesquisadores. A patente é um título que garante ao criador da inovação, direitos sobre sua exploração. A única condição exigida para que não se perca esse direito é que o depósito da patente seja realizado antes de qualquer outro tipo de publicação. Atualmente, até a CAPES e o CNPq passaram a aceitar defesas de tese fechadas (não abertas ao público) para que o depósito da patente não seja prejudicado pela revelação antecipada. Outro avanço é o fato de que esses mesmos órgãos passaram a considerar número de patentes depositadas como indicador de produtividade. Até porque, um documento de patente não deixa de ser uma publicação (CONCEIÇÃO, 2007).

No entanto, o número de artigos publicados pouco representa para a sociedade em geral e para as empresas principalmente porque muitas delas não conseguem ver as oportunidades que podem ser geradas com esse conhecimento (MOREIRA, 2007). O Brasil é o país da América Latina que publicou maior número de artigos científicos, com 94.622 publicações entre 2008 e 2010. O número de publicações brasileiras foi 25% maior do que a soma dos trabalhos do México, Argentina, Chile, Colômbia e Venezuela, que juntos publicaram 75.665 artigos entre os anos citados. Os Estados Unidos é o país que lidera o ranking mundial em 2010, seguido pela Inglaterra (3º), Alemanha (4º) e Japão (5º) e também de economias em desenvolvimento, como a China (2º) e a Índia (10º). O Brasil ocupa uma posição à

frente (15ª) da Rússia, outro dos quatro países que formam o BRICS (FAPESP, 2010, 2011; UFMG, 2011).

No Brasil, a despeito de algumas exceções (uma ou outra Universidade privada com tradição na condução da atividade de pesquisa e alguns centros de P&D das empresas estatais), o desenvolvimento científico e tecnológico ocorreu (BRISOLLA, 1990) e continua ocorrendo, em grande medida, dentro das Universidades públicas. Mas é importante salientar que não é o papel principal da Universidade gerar inovação, as patentes não são um produto típico do ambiente acadêmico, mas sim do ambiente de P&D empresarial.

Nas economias desenvolvidas, a maior parte da pesquisa e do desenvolvimento tecnológico ocorre em empresas privadas, bem como em instituições de pesquisa governamentais, civis e militares. Mas as universidades de pesquisa são únicas em sua habilidade para atrair e educar pesquisadores qualificados e trabalhar na fronteira da pesquisa científica, e há uma tendência crescente das corporações privadas desenvolverem parcerias estratégicas com universidades. Entretanto, na América Latina, a pesquisa é principalmente acadêmica, e ocorre em determinados departamentos e instituições dentro de universidades que são quase sempre voltadas à formação profissional, e com vínculos fracos com a economia e a sociedade em geral (SCHWARTZMAN, 2008).

O número de doutores no Brasil passou de 2.830 em 1996 para 10.705 em 2008, o que equivale a um aumento de 278% em 12 anos. Foram 87.063 pessoas tituladas nesse período. Nesses 12 anos houve um crescimento médio anual de 11,9%. O Brasil é pioneiro da igualdade de gênero no nível mais elevado da formação educacional. Em 2008, 51,5% das mulheres foram tituladas, enquanto 48,5% dos homens receberam o título (CGEE, 2010). Os estabelecimentos cuja atividade econômica principal é a educação empregavam 38.440 doutores no ano de 2008, o que correspondia a 76,8% dos doutores que titularam no Brasil entre 1996 e 2006, que estavam empregados no ano de 2008 (CGEE, 2010a).

Muitos gestores de tecnologia já manifestaram sua preocupação em relação a esse desequilíbrio, apregoando a necessidade premente de se estimular um maior envolvimento do setor privado no processo de inovação tecnológica (BRITO CRUZ, 2000). Ao mesmo tempo em que se deve reconhecer a urgência do estímulo a tal envolvimento, não se pode desprezar o quadro atual em que Universidades e centros de pesquisas aportam uma parcela importante da competência inovadora

(SANTOS; PASCOA; ROSSI, 2003). Historicamente, o número de patentes solicitadas pelas Universidades brasileiras tem sido muito pequeno. Até 1999, apenas quatro Universidades brasileiras realizavam atividade sistemática de patenteamento – UNICAMP, USP, UFMG e UFRJ (ASSUMPÇÃO, 2000).

Nesse sentido, a Lei de Inovação (Lei no 10.973, de 02/12/2004) prevê, também, a criação de NITs nas universidades e institutos de pesquisa. Estes Núcleos têm como missão, de acordo com a própria lei, “zelar pela manutenção da política institucional de estímulo à proteção das criações, licenciamento, inovação e outras formas de transferência de tecnologia; avaliar e classificar os resultados decorrentes de atividades e projetos de pesquisa para o atendimento das disposições da lei” (BRASIL, 2004). Um dos NITs mais estruturados e atuantes do país é o da Universidade Estadual de Campinas (Unicamp), denominado de Inova Unicamp foi criado em 2003 seu objetivo é estabelecer uma rede de relacionamentos da Unicamp com a sociedade para incrementar as atividades de pesquisa, ensino e avanço do conhecimento. A partir da atuação de seu NIT a Unicamp conta hoje com 295 patentes no grupo de Medicina, Saúde e Nutrição (humana e animal), sendo 122 de fármacos e 16 de cosméticos (INOVA, 2013).

O exemplo da Unicamp tem um valor diferenciado para outras instituições de ensino, pois ela é a universidade que tem apresentado resultados mais significativos de transferência de tecnologias para que as empresas explorem o seu potencial mercadológico. Campinas também é considerada referência em inovação na grande maioria dos estudos que abordam a interação centros de pesquisa e empresa envolvendo essa localidade (MOREIRA, 2007)

É importante ressaltar que as ações do NIT também contribuem com a formação de recursos humanos especializados na área de propriedade intelectual, evitando assim que a ingenuidade e falta de conhecimento do assunto cause a evasão das criações e/ou perda dos direitos de exploração sobre as inovações brasileiras para outros países mais desenvolvidos e com uma forte cultura de desenvolvimento tecnológico. Portanto, um dos argumentos principais que respondem à questão: “porque patentear os resultados das pesquisas em universidades e institutos públicos de pesquisa?” deve ser a consciência de que, através da proteção por patentes, diminui-se o risco de perda dos direitos de titularidade e exploração comercial das invenções, bem como aumenta as chances

de uma ideia embrionária se tornar efetivamente uma inovação, e que esta, por sua vez, chegue até a sociedade em geral (CONCEIÇÃO, 2007).

Com relação ao compartilhamento dos lucros auferidos com a comercialização das patentes, as universidades públicas federais aplicam o disposto no Decreto nº 2.553/98 (que regula direitos e obrigações relativos à propriedade industrial), que limita em 1/3 o prêmio pago aos pesquisadores. A distribuição dos 2/3 que cabem à instituição é realizada de forma distinta nas instituições, não havendo uma padronização (BRASIL, 1998). Por isso, a Lei da Inovação entre tantos benefícios trouxe a possibilidade de que pesquisadores empreendedores desenvolvam seus projetos sem perder o vínculo com as instituições de ensino e pesquisa da qual fazem parte (MOREIRA, 2007)

Além da implementação da Lei de Inovação, o Governo Federal busca incentivar a inovação no Brasil através de várias instituições, como o MCT, que tem o papel de incentivador público da inovação tecnológica no país. Torna-se cada vez mais estratégico ao desenvolvimento econômico o papel dos incentivos governamentais à geração de novos conhecimentos através do estímulo à integração Universidade-Empresa visando à geração de inovações tecnológicas (DIAS, 2009).

O MCT tem incorporado à sua estrutura as duas mais importantes agências de fomento do País, a Financiadora de Estudos e Projetos (FINEP) e o Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), juntamente com suas unidades de pesquisa. Com isso o MCT coordena todos os programas e ações da Política Nacional de Ciências, Tecnologia e Inovação (PNCTI) (FINEP, 2013). Para que as Universidades brasileiras desempenhem um papel inovador em suas pesquisas foram criados os núcleos de inovação tecnológica (NITs) que são definidos como núcleo ou órgão constituído por uma ou mais Instituição Científica e Tecnológica (ICT) com a finalidade de gerir sua política de inovação (BRASIL, 2004).

2.3. Breve trajetória dos Fundos Setoriais de Ciência e Tecnologia

A associação entre as atividades de ciência, tecnologia e inovação (CT&I) e o desenvolvimento econômico e social tem sido debatida como elemento fundamental das políticas industrial e de comércio exterior. O governo tem investido para que as ações voltadas para o fomento às atividades de CT&I envolvam cada vez mais instituições e recursos. As políticas públicas de CT&I são formadas por diferentes perspectivas e proposições de políticas adotadas e alteradas ao longo dos últimos 60 anos. Nas décadas de 1940 e 1950 a ênfase das políticas de CT&I recaía sobre a pesquisa básica, nas duas décadas seguintes prevaleceu o foco nas inovações incrementais e, nos anos de 1980 e 1990, a difusão tecnológica tornou-se o objetivo fundamental das metas de política pública. As prescrições de política decorrem da perspectiva adotada sobre o processo de inovação. Considerando que a pesquisa científica é aceita pelo setor produtivo, as prescrições dirigem-se às atividades de pesquisa básica, justificado pelo suporte governamental; por outro lado, à medida que uma visão mais sistêmica do processo de inovação é adotada, as prescrições voltam-se para o incentivo à cooperação entre a produção do conhecimento e seu uso no segmento produtivo (CAVALCANTE, 2009).

No caso das políticas científicas e tecnológicas, os instrumentos têm um caráter obviamente mais operacional: fundos políticos, centros de pesquisa públicos ou compras governamentais. Na evolução das políticas de C&T no Brasil; é possível classificar esses instrumentos nas seguintes categorias: 1) Fundos de financiamento de bolsas de pesquisa e outras formas de suporte concedidas por agências de fomento e instituições similares; 2) Incentivos fiscais; 3) Incentivos financeiros, que envolvem desde a subvenção direta e a concessão de crédito em condições mais favoráveis até o apoio à formação de fundos de capital de risco; 4) Incentivos de infraestrutura e facilidades logísticas, em especial nos ambientes de inovação (parques tecnológicos e incubadoras de empresas, universidades, entre outros); 5) condições de demanda através do uso do poder de compra do Estado; 6) Regulação da propriedade intelectual (CAVALCANTE, 2009).

A criação do Conselho Nacional de Pesquisa (CNPq), hoje renomeado Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq); e da Campanha Nacional de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), hoje renomeada Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior

(CAPES), em 1951, marca o início das ações governamentais para apoiar as atividades de C,T&I e o estabelecimento de diretrizes norteadoras das ações de diferentes instituições envolvidas com ciência e tecnologia no Brasil. Na década de 1960, como primeira experiência houve a criação da Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP), financiando, de forma linear, a pesquisa científica básica, formação de recursos humanos e expansão dos cursos de pós-graduação. Nesse sentido, a evolução da compreensão sobre o processo de inovação levou à criação da Financiadora de Estudos e Projetos (FINEP) para institucionalizar o Fundo de Financiamento de Estudos de Projetos e Programas, que havia sido estabelecido em 1965. A atuação da FINEP privilegiou a pesquisa científica e financiou a implantação de programas de pós-graduação nas universidades brasileiras (PACHECO, 2007).

A partir da década de 1970, passaram a ser produzidos os Planos Básicos de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (PBDCT), cujo objetivo era articular metas e ações das áreas de C&T aos Planos Nacionais de Desenvolvimento (PND). No II PBDCT constava como objetivo transformar a ciência e a tecnologia em forças impulsionadoras do processo de desenvolvimento e modernização industrial, econômica e social do País. Durante a década de 1980, as tentativas de controle da inflação desviaram a atenção das políticas industriais e das políticas de C&T, mas as agências de fomento à pesquisa e à formação de recursos humanos continuaram sendo o principal instrumento de política de C&T adotado. Na década de 1990, foram feitas reformas nas políticas de C&T que levaram, em 1999, a elaboração de um documento para subsidiar a criação dos fundos setoriais, onde constavam três diretrizes (PACHECO, 2007):

- 1) Elaborar e implementar uma clara política nacional de ciência e tecnologia (C&T) de longo prazo;
- 2) Restabelecer um sistema de incentivo amplo ao desenvolvimento tecnológico empresarial; e
- 3) Construir um novo padrão de financiamento capaz de responder às necessidades crescentes de investimentos em C&T.

No âmbito da terceira diretriz, os principais movimentos observados no marco institucional foram (PACHECO, 2007):

- a) A criação dos fundos setoriais de ciência e tecnologia, em 1999;
- b) A promulgação da Lei de Inovação, em 2004 (Lei nº 10.973/2004);

- c) O aperfeiçoamento da legislação relativa aos incentivos fiscais para a inovação, que passaram a compor o terceiro capítulo da Lei do Bem (Lei nº 11.196/2005);
- d) O lançamento de diversos programas e chamadas públicas para empresas pela FINEP.

Como as fontes de recursos eram consideradas instáveis, a criação dos fundos setoriais, instituídos por meio de leis federais de iniciativa do MCT, buscou ampliar as fontes de financiamento não reembolsáveis, por meio de vinculações dos recursos arrecadados ao Orçamento da União, direcionados especificamente à CT&I. Após a implantação do primeiro fundo, o Fundo Setorial de Petróleo e Gás (CT-Petro), em 1999, a criação dos demais fundos setoriais foi alavancada com a aprovação pelo Congresso Nacional de 14 outros fundos em 2000/2001, e, em 2004, do Fundo para o Setor de Transporte Aquaviário e de Construção Naval. As receitas dos fundos provêm de diversas fontes, das quais as principais são (MORAIS, 2008):

- i) Parcela dos royalties incidentes sobre a produção de petróleo e gás natural;
- ii) Contribuições das empresas sobre os resultados da exploração de recursos naturais pertencentes à União, como mineração e energia elétrica;
- iii) 0,5% do faturamento das empresas beneficiadas pela Lei de Informática; e
- iv) Contribuição de Intervenção no Domínio Econômico (Cide) incidente sobre as remessas ao exterior para pagamento de royalties, assistência técnica e serviços técnicos, com alíquota de 10%.

Os fundos setoriais têm como objetivos: garantir a ampliação e a estabilidade de recursos financeiros para P&D; impulsionar os investimentos privados em pesquisa e inovação; fomentar parcerias entre as universidades, as instituições de pesquisa e o setor produtivo; e assegurar a continuidade dos investimentos em P&D nos setores privatizados ou abertos aos investimentos privados na década de 1990. A gestão compartilhada na definição das linhas de atuação dos diversos fundos, por meio da participação de representantes do governo, da comunidade científica e do setor privado nos respectivos Comitês Gestores dos fundos, representou outro avanço do modelo de fundos setoriais ao permitir a coordenação e a articulação dos diversos atores públicos e privados na administração do apoio à política científica e tecnológica (MORAIS, 2008).

As receitas dos fundos setoriais são alocadas ao orçamento do Fundo Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (FNDCT), aplicadas pela

FINEP, que atua como Secretaria Executiva dos Fundos; e pelo CNPq. Dos atuais dezesseis fundos em operação, dois não vinculam seus recursos a aplicações setoriais: o Fundo de Infraestrutura (CT-Infra), voltado à implantação e à recuperação da infraestrutura das instituições de ciência e tecnologia públicas, e o Fundo Verde-Amarelo (FVA). O FVA constitui a principal fonte de recursos para o apoio à inovação nas micro e pequenas empresas (MPEs), por meio do Programa de Estímulo à Interação Universidade–Empresa para o Apoio à Inovação, e do Programa Inovação para a Competitividade, ambos instituídos no âmbito do FNDCT. A criação do FVA está associada à instituição da Contribuição de Intervenção no Domínio Econômico (Cide) pela Lei nº 10.168/2000, regulamentada pelo Decreto nº 3.949/2001, que estabeleceu a destinação dos seus recursos ao FNDCT para o financiamento do Programa de Estímulo à Interação Universidade–Empresa para o Apoio à Inovação, por meio da alocação dos recolhimentos em programação orçamentária específica. Posteriormente, a Lei nº 10.332/2001 redirecionou 50% das receitas da Cide para quatro fundos setoriais, e 10% para o Programa de Inovação para a Competitividade. O Decreto nº 4.195/2002 regulamentou a Lei nº 10.168/2000 e a Lei nº 10.332/2001, e revogou o Decreto nº 3.949/2001 (MORAIS, 2008). As linhas de atuação do FVA no apoio às MPEs contidas na regulamentação dos dois programas (Decreto nº 4.195/2002) são:

- a) No âmbito do Programa de Estímulo à Interação Universidade–Empresa: (i) a promoção da inovação tecnológica nas micro e pequenas empresas; (ii) o apoio ao surgimento e à consolidação de incubadoras e de parques tecnológicos; e (iii) o apoio à organização e à consolidação de aglomerados produtivos locais.
- b) No âmbito do Programa de Inovação para a Competitividade: (i) equalização dos encargos financeiros em linhas de financiamento à inovação da Finep; (ii) participação minoritária no capital de microempresas e de pequenas empresas de base tecnológica, e em fundos de investimentos, por intermédio da Finep, conforme os arts. 2º e 17 do Decreto nº 4.195/2002 e Portaria MCT nº 887/2005.

Os normativos citados constituem fontes de recursos para diversas ações do MCT/FINEP, tais como os programas de financiamento Pró-Inovação e Juro Zero, e o apoio a fundos de capital empreendedor e a incubadoras de empresas. Os demais fundos setoriais são fontes de recursos para diversos programas e ações, fomentando diversas formas de parceria entre instituições de C&T, universidades e empresas privadas. A Portaria MCT nº 874/2006 autorizou o CNPq e a FINEP a financiarem projetos de C&T “através de encomendas específicas aprovadas pelos

Comitês Gestores ou pelo Comitê de Coordenação dos Fundos Setoriais” (MORAIS, 2008).

Com efeito, entre 2000 e 2001, com exceção do CT-Petro já existente, foram criados 14 dos 16 fundos setoriais atuais. O desdobramento natural foi a promulgação da Lei nº 10.197/2001, que a exemplo do CT-Petro – a partir da Lei do Petróleo – dava institucionalidade ao mecanismo dos fundos setoriais como nova forma de atuação do FNDCT, mediante destinação para o financiamento de projetos de implantação e recuperação de infraestrutura de pesquisa nas instituições públicas de ensino superior e de pesquisa de 20% dos recursos referentes (NASCIMENTO; OLIVEIRA, 2011):

Ao FNDCT, oriundos de contribuição de intervenção no domínio econômico; à compensação financeira sobre o uso de recursos naturais; ao percentual sobre receita ao lucro de empresas concessionárias, permissionárias e autorizadas de serviços públicos; e contratos firmados pela União, suas autarquias e fundações.

A fundos constituídos que vieram a ser constituídos com vista a apoiar financeiramente o desenvolvimento científico e tecnológico de setores econômicos específicos.

A Lei nº 10.197/2001 modificou o Decreto-lei que organizou o FNDCT, prevendo a sua expansão por meio dos fundos setoriais já constituídos e os que viessem a ser implantados em anos seguintes. A referida lei destinava um quinto dos recursos dos fundos setoriais à infraestrutura de pesquisa de instituições públicas, mediante criação do Fundo de Infraestrutura (CT-Infra). Até então, entre 2000 e 2001, existiam 11 fundos setoriais. Dos atuais 16 fundos setoriais, 13 são relativos a setores específicos; um tem por foco a Amazônia Legal e dois são de natureza transversal: o Fundo Verde-Amarelo, voltado à interação universidade/empresa; e o já citado CT-Infra, destinado a apoiar a melhoria da infraestrutura das Instituições de Ciência e Tecnologia (ICTs). Todos os fundos setoriais utilizam recursos oriundos de receitas vinculadas por leis específicas, conforme quadro abaixo (NASCIMENTO; OLIVEIRA, 2011):

Quadro 2.1 – Fundos Setoriais: ato de criação e origem dos recursos.

1	
FUNDO SETORIAL	Fundo Setorial de Petróleo e Gás Natural (CT-Petro).
ATO DE CRIAÇÃO	Lei nº 9.478/1997.
ORIGEM DOS RECURSOS	25% da parcela da União do valor dos royalties que exceder a 5% da produção de petróleo e gás natural.
OBJETIVOS	Estimular a inovação na cadeia produtiva do setor de petróleo e gás natural, a formação e qualificação de recursos humanos, o desenvolvimento de projetos cooperativos entre empresas e universidades, instituições de ensino superior ou centros de pesquisa do País, com vistas ao aumento da produção e da produtividade, à redução de custos e preços e à melhoria da qualidade dos produtos e da vida de todos quantos possam ser afetados por seus resultados.
2	
FUNDO SETORIAL	Fundo Setorial de Energia (CT-Energ).
ATO DE CRIAÇÃO	Lei nº 9.991/2000; Lei nº 10.848/2004; Lei nº 12.212/2010; Lei nº 12.111/2009; Decreto nº 3.867/2001.
ORIGEM DOS RECURSOS	Entre 0,3% e 0,4% sobre o faturamento líquido de empresas concessionárias de geração, transmissão e distribuição de energia elétrica ¹⁴ .
OBJETIVOS	Estimular a pesquisa e a inovação voltadas à busca de novas alternativas de geração de energia com menores custos e melhor qualidade; promover o desenvolvimento e o aumento da competitividade da tecnologia industrial nacional, com incremento do intercâmbio internacional no setor de pesquisa e desenvolvimento; estimular a formação de recursos humanos na área e fomentar a capacitação tecnológica nacional.
3	
FUNDO SETORIAL	Fundo Setorial de Transportes Terrestres (CT-Transpo).
ATO DE CRIAÇÃO	Lei nº 9.992/2000; Decreto nº 43.24/2002.
ORIGEM DOS RECURSOS	10% das receitas obtidas pelo Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes - DNIT em contratos firmados com operadoras de telefonia, empresas de comunicações e similares, que utilizem a infraestrutura de serviços de transporte terrestre da União.
OBJETIVOS	Programas e projetos de pesquisa e desenvolvimento em Engenharia Civil, Engenharia de Transportes, materiais, logística, equipamentos e software, que propiciem a melhoria da qualidade, a redução do custo e o aumento da competitividade do transporte rodoviário de passageiros e de carga no País.
4	
FUNDO SETORIAL	Fundo Setorial de Recursos Hídricos (CT-Hidro).
ATO DE CRIAÇÃO	Lei nº 9.993/2000; Decreto nº 3.874/2001.
ORIGEM DOS RECURSOS	4% da compensação financeira atualmente recolhida pelas empresas geradoras de energia elétrica (equivalente a 6% do valor da produção e geração de energia elétrica).
OBJETIVOS	Capacitação de recursos humanos e desenvolvimento de produtos, processos e equipamentos que aprimorem a utilização dos recursos

¹⁴ A lei n.º 9.991/2000 determina que entre 0,5% e 1% sobre o faturamento líquido de empresas concessionárias de geração, transmissão e distribuição de energia elétrica seja destinado a pesquisa e desenvolvimento do setor elétrico. Desse total, 40% são distribuídos para o FNDCT. Portanto, o volume de recursos do FNDCT destinado ao Fundo de Energia representa entre 0,3% e 0,4% sobre o faturamento líquido de empresas concessionárias de geração, transmissão e distribuição de energia elétrica.

	hídricos; promoção de ações voltadas para o gerenciamento dos recursos hídricos, conservação de água no meio urbano, sustentabilidade nos ambientes brasileiros e uso integrado e eficiente da água.
5	
FUNDO SETORIAL	Fundo Setorial Mineral (CT-Mineral).
ATO DE CRIAÇÃO	Lei nº 9.993/2000; Decreto nº 3.866/2001.
ORIGEM DOS RECURSOS	2% da compensação financeira pela exploração de recursos minerais (CFEM), paga pelas empresas do setor mineral detentoras de direitos de mineração.
OBJETIVOS	Desenvolvimento e difusão de tecnologia; pesquisa científica, inovação, capacitação e formação de recursos humanos, para o setor mineral, principalmente, para micro, pequena e médias empresas; e estímulo à pesquisa técnico-científica de suporte à exploração mineral.
6	
FUNDO SETORIAL	Fundo Setorial Espacial (CT-Espacial)
ATO DE CRIAÇÃO	Lei nº 9.994/2000; Decreto nº 3.915/2001.
ORIGEM DOS RECURSOS	25% das receitas de utilização de posições orbitais; 25% das receitas auferidas pela União relativas a lançamentos em caráter comercial, de satélites e foguetes de sondagem a partir do território brasileiro; 25% das receitas auferidas pela União relativas à comercialização dos dados e imagens obtidos por meio de rastreamento, telemedidas e controle de foguetes e satélites; e o total da receita auferida pela Agência Espacial Brasileira – AEB decorrente da concessão de licenças e autorizações.
OBJETIVOS	Estimular a pesquisa científica e o desenvolvimento tecnológico ligados à aplicação de tecnologia espacial na geração de produtos e serviços nas áreas de comunicação, sensoriamento remoto, meteorologia, agricultura, oceanografia e navegação.
7	
FUNDO SETORIAL	Fundo para o Desenvolvimento Tecnológico das Telecomunicações (FUNTEL).
ATO DE CRIAÇÃO	Lei nº 9.472/1997; Lei nº 10.052/2000; Decreto nº 3.737/2001; Portaria Ministerial nº 10/2001; Resolução nº 7 do Conselho Gestor/2001; Resolução nº 2 do Conselho Gestor/2001; Resolução nº 3 do Conselho Gestor/2001; Resolução nº 9 do Conselho Gestor/2001; Portaria Ministerial nº 1/2002; Portaria Ministerial nº 137/2002; Resolução nº 13 do Conselho Gestor/2002; Portaria Ministerial nº 526/2002
ORIGEM DOS RECURSOS	0,5% sobre o faturamento líquido das empresas prestadoras de serviços de telecomunicações e contribuição de 1% sobre a arrecadação bruta de eventos participativos realizados por meio de ligações telefônicas, além de um patrimônio inicial resultante da transferência de R\$ 100 milhões do Fundo de Fiscalização das Telecomunicações (FISTEL).
OBJETIVOS	Estimular o processo de inovação tecnológica, incentivar a capacitação de recursos humanos, fomentar a geração de empregos; e promover o acesso de pequenas e médias empresas a recursos de capital, de modo a ampliar a competitividade da indústria brasileira de telecomunicações.
8	
FUNDO SETORIAL	Programa de Estímulo à Interação universidade – Empresa para Apoio à Inovação (CT-Verde-Amarelo).
ATO DE CRIAÇÃO	Lei nº 10.168/2000 e Lei nº 10.332/2001; Decreto nº 4.195/2002.

ORIGEM DOS RECURSOS	50% sobre a CIDE-Tecnologia, cuja arrecadação advém da incidência de alíquota de 10% sobre a remessa de recursos ao exterior para pagamento de assistência técnica, royalties, serviços técnicos especializados ou profissionais; e mínimo de 43% da receita estimada da arrecadação do Imposto sobre Produtos Industrializados – IPI incidente sobre os bens e produtos beneficiados com a Lei de Informática.
OBJETIVOS	Incentivar a implementação de projetos de pesquisa científica e tecnológica cooperativa entre universidades, centros de pesquisa e o setor empresarial; estimular a ampliação dos gastos em pesquisa e desenvolvimento realizados por empresas; apoiar ações e programas que reforcem e consolidem uma cultura empreendedora e de investimento de risco no País.
9	
FUNDO SETORIAL	Fundo Setorial para Tecnologia da Informação (CT-Info).
ATO DE CRIAÇÃO	Lei nº 10.176/2001; Lei nº 10.644/2003; Lei nº 11.077/2004; Decreto nº 5.906/2006; Decreto nº 6.008/2006; Decreto nº 6.405/2008; Decreto nº 7.010/2009; Lei Complementar nº 11.452/2007.
ORIGEM DOS RECURSOS	Mínimo de 0,5% do faturamento bruto das empresas de desenvolvimento ou produção de bens e serviços de informática e automação que recebem incentivos fiscais da Lei de Informática.
OBJETIVOS	Fomentar projetos estratégicos de pesquisa e desenvolvimento em tecnologia da informação para as empresas brasileiras do setor de informática.
10	
FUNDO SETORIAL	Fundo Setorial para a Amazônia (CT-Amazônia).
ATO DE CRIAÇÃO	Lei nº 8.387/1991; Lei nº 10.176/2001; Lei nº 11.077/2004; Decreto nº 4.401/2002; Decreto nº 6.008/2006.
ORIGEM DOS RECURSOS	Mínimo de 0,5% do faturamento bruto das empresas que tenham como finalidade a produção de bens e serviços de informática industrializados na Zona Franca de Manaus; aporte de até 2/3 do complemento de 2,7% dos 5% do faturamento dessas empresas como opção de investimento; recursos financeiros residuais, oriundos do não cumprimento dos percentuais mínimos fixados para investimentos em atividades de pesquisa e desenvolvimento na Amazônia, os quais serão atualizados e acrescidos de 12%; débitos decorrentes da não realização, total ou parcial, até o período de dezembro de 2003, de aplicações relativas ao investimento compulsório anual em pesquisa e desenvolvimento tecnológico na Amazônia.
OBJETIVOS	Fomentar atividades de pesquisa e desenvolvimento na região da Amazônia, conforme projeto elaborado pelas empresas brasileiras do setor de informática instaladas na Zona Franca de Manaus.
11	
FUNDO SETORIAL	Fundo de Infraestrutura (CT-Infra).
ATO DE CRIAÇÃO	Lei nº 10.197/2001; Decreto nº 3.807/2001.
ORIGEM DOS RECURSOS	20% dos recursos provenientes de cada um dos Fundos.
OBJETIVOS	Modernização e ampliação da infraestrutura e dos serviços de apoio à pesquisa desenvolvida em instituições públicas de ensino superior e de pesquisas brasileiras.
12	
FUNDO SETORIAL	Fundo para o Setor de Agronegócios (CT-Agro).
ATO DE CRIAÇÃO	Lei nº 10.332/2001; Decreto nº 4.1157/2002.
ORIGEM DOS RECURSOS	17,5% da CIDE-Tecnologia, cuja arrecadação advém da incidência de alíquota de 10% sobre a remessa de recursos ao exterior para

	pagamento de assistência técnica, royalties, serviços técnicos especializados ou profissionais.
OBJETIVOS	Estimular a capacitação científica e tecnológica nas áreas de agronomia, veterinária, biotecnologia, economia e sociologia agrícola, promover a atualização tecnológica da indústria agropecuária, com introdução de novas variedades que reduzam doenças de rebanho e/ou culturas e promovam o aumento da competitividade do setor; estimular a ampliação de investimentos na área de biotecnologia agrícola tropical e o desenvolvimento de novas tecnologias.
13	
FUNDO SETORIAL	Fundo Setorial de Biotecnologia (BIOTEC).
ATO DE CRIAÇÃO	Lei nº 10.332/2001; Decreto nº 4.154/2002.
ORIGEM DOS RECURSOS	7,5% da CIDE-Tecnologia, cuja arrecadação advém da incidência de alíquota de 10% sobre a remessa de recursos ao exterior para pagamento de assistência técnica, royalties, serviços técnicos especializados ou profissionais.
OBJETIVOS	Promover a formação e capacitação de recursos humanos; fortalecer a infraestrutura nacional de pesquisas e serviços de suporte; expandir a base de conhecimento da área; estimular a formação de empresas de base biotecnológica e a transferência de tecnologias para empresas consolidadas; realizar estudos de prospecção e monitoramento do avanço do conhecimento no setor.
14	
FUNDO SETORIAL	Fundo Setorial de Saúde (CT-Saúde).
ATO DE CRIAÇÃO	Lei nº 10.332/2001; Decreto nº 4.143/2002.
ORIGEM DOS RECURSOS	17,5% da CIDE-Tecnologia, cuja arrecadação advém da incidência de alíquota de 10% sobre a remessa de recursos ao exterior para pagamento de assistência técnica, royalties, serviços técnicos especializados ou profissionais.
OBJETIVOS	Estimular a capacitação tecnológica nas áreas de interesse do sistema Único de Saúde – SUS (saúde pública, fármacos, biotecnologia etc.); aumentar os investimentos privados em pesquisa e desenvolvimento; promover a atualização tecnológica da indústria brasileira de equipamentos médico-hospitalares; difundir tecnologias que ampliem o acesso da população aos bens e serviços da área de saúde.
15	
FUNDO SETORIAL	Fundo Setorial para o Setor Aeronáutico (CT-Aero).
ATO DE CRIAÇÃO	Lei nº 10.332/2001; Decreto nº 4.179/2002.
ORIGEM DOS RECURSOS	7,5% da Contribuição de Intervenção no Domínio Econômico instituída pela Lei n.º 10.168, de 29 de dezembro de 2000 – CIDE-Tecnologia, cuja arrecadação advém da incidência de alíquota de 10% sobre a remessa de recursos ao exterior para pagamento de assistência técnica, royalties, serviços técnicos especializados ou profissionais.
OBJETIVOS	Estimular investimentos em pesquisa e desenvolvimento no setor visando a garantir a competitividade nos mercados interno e externo, buscando a capacitação científica e tecnológica na área de engenharia aeronáutica, eletrônica e mecânica; promover a difusão de novas tecnologias, a atualização tecnológica da indústria brasileira e motivar a atração de investimentos internacionais para o setor.
16	
FUNDO SETORIAL	Fundo para o Setor de Transporte Aquaviário e Construção Naval.

ATO DE CRIAÇÃO	Lei nº 10.893/2004; Decreto nº 5.252/2004.
ORIGEM DOS RECURSOS	3% da parcela do produto da arrecadação do Adicional ao Frete para a Renovação da Marinha Mercante (AFRMM), que cabe ao Fundo da Marinha Mercante (FMM).
OBJETIVOS	Financiamento de projetos de pesquisa e desenvolvimento voltados a inovações tecnológicas nas áreas do transporte aquaviário, de materiais, de técnicas e processos de construção, de reparação e manutenção e de projetos; capacitação de recursos humanos para o desenvolvimento de tecnologias e inovações voltadas para o setor aquaviário e de construção naval; desenvolvimento de tecnologia industrial básica e implantação de infraestrutura para atividades de pesquisa.

Fonte: (BRASIL, 2007-2009) com adaptações.

Os fundos setoriais compõem o orçamento do FNDCT e garantem um montante mínimo de recursos a serem aplicados em políticas de C&T, com exceção do FUNTEL que está vinculado ao orçamento do Ministério das Comunicações e é operado de forma diferente. Grande parte das receitas do FNDCT é oriunda de tributos e *royalties* gerados pelos setores que dão origem aos fundos setoriais, complementadas por dotações consignadas na Lei Orçamentária Anual (LOA) e créditos adicionais, recursos provenientes de incentivos fiscais, contribuições e doações de entidades públicas e privadas, retorno dos empréstimos concedidos pela FINEP e o rendimento de aplicações de recursos do fundo em programas e projetos e em fundos de investimentos (NASCIMENTO; OLIVEIRA, 2011). A concessão dos recursos dos fundos setoriais é feita por meio de seleção de projetos institucionais a partir de três tipos de instrumentos convocatórios, são eles:

- i) Chamadas públicas: selecionam propostas que atendam características específicas na convocatória. São utilizadas quando o Comitê de Coordenação dos Fundos Setoriais - CCFS (no caso das ações transversais) ou os comitês gestores (no caso de cada fundo setorial) definem uma ou mais áreas temáticas ou setores estratégicos de interesse dos programas de pesquisa científica e tecnológica cooperativa entre universidades, centros de pesquisa e setor produtivo;
- ii) Cartas-convite: modalidade utilizada quando o ente público deseja restringir o número de concorrentes para atender ao objeto demandado. No âmbito das ações transversais e dos fundos setoriais, instituições são convidadas a submeterem propostas de projetos de pesquisa aplicada, desenvolvimento experimental e/ou engenharia não rotineira, para geração de produtos ou processos produtivos inovadores ou que contribuam para a superação de obstáculos ou que promovam inovações estratégicas para o setor considerado. As propostas são pré-qualificadas, avaliadas e só então contratadas; e
- iii) Encomendas: instrumento utilizado em situações de urgência ou cuja especificidade enseje a convocação de uma determinada instituição ou pessoa de reconhecida experiência e capacidade técnica para o fim demandado. Assim, o CCFS ou o comitê gestor do fundo setorial poderá

encomendar o desenvolvimento de um projeto diretamente a uma instituição específica, de reconhecida competência.

Até o primeiro governo Lula, as decisões relacionadas aos instrumentos convocatórios e de aplicação dos recursos de cada CT eram de responsabilidade de cada comitê gestor, de acordo com legislação aplicável e documento norteador elaborado no âmbito de cada comitê. Então, durante o primeiro governo Lula, com o argumento de dar maior “organicidade, uniformidade e coordenação à dinâmica do conjunto dos fundos setoriais”, os mecanismos de financiamento das políticas industrial e de CT&I foram modificados. Em 2004, criou-se o Comitê de Coordenação dos Fundos Setoriais (CCFS)¹⁵, com calendário unificado para as reuniões dos comitês gestores de cada fundo; é importante frisar que nesta mesma época foram criadas as ações transversais. Ressalte-se que “o setor que dá nome ao fundo específico desde sempre remeteu apenas à fonte de recursos, não à sua destinação”, ou seja, mesmo antes de 2004, o nome de cada fundo se referia ao setor cuja arrecadação fiscal o financia, e não à área de concentração dos editais que lança. A exceção eram os fundos transversais: CT-Infra e o CT-Verde-Amarelo, que utiliza diferentes recursos para finalidades específicas (LEMOS; CÁRIO, 2013).

O CCFS definiu que cada fundo deveria destinar 20% de seus recursos para financiar as ações transversais. Em 2007, a Lei nº 11.540 regulamentou o FNDCT, disciplinou matéria relativa à administração do fundo e à aplicação de seus recursos, receitas foram detalhadas em um único diploma legal, formalizando o que já existia. O Art. 14 (caput e §1º) da lei dispõe que:

Art. 14. Os recursos do FNDCT poderão financiar as ações transversais, identificadas com as diretrizes da Política Nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação e com as prioridades da Política Industrial Nacional.

§1º Para efeito do disposto no caput deste artigo, consideram-se ações transversais aquelas que, relacionadas com a finalidade geral do FNDCT, são financiadas por recursos de mais de um Fundo Setorial, não necessitando estar vinculadas à destinação setorial específica prevista em lei.

As ações transversais são financiadas com recursos de mais de um fundo setorial, sem obrigatoriedade de vínculo a setores específicos, e suas diretrizes estratégicas são as prioridades da política industrial e tecnológica nacional

¹⁵ Integram o CCFS: o Secretário Executivo do MCT (que o preside), os presidentes do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) e da FINEP e os presidentes de cada um dos comitês gestores, estes também vinculados ao MCT.

compatíveis com a política nacional de CT&I em vigência. Nesse sentido, ressalta-se que os projetos apoiados por todos os fundos setoriais são classificados em categorias definidas a partir dos eixos e das linhas de ação do PNCTI vigente. As ações transversais vêm contribuindo para o fortalecimento da infraestrutura de pesquisa científica e tecnológica e para o fomento a PD&I em áreas estratégicas; e viabilizando tecnologias para inovação nas empresas, bem como, em alguns casos, integração universidade-empresa (LEMOS; CÁRIO, 2013).

Originalmente, os beneficiários do FNDCT eram universidades e instituições de ensino e pesquisa; e a FINEP, vinculada ao MCTI financiava as empresas, todavia o apoio às empresas para realização de CT&I deveria ser reembolsável, por isso as universidades e centros de pesquisa atuavam como intermediários da relação governo-setor produtivo, promovendo o aprofundamento da cooperação entre os agentes da área de ciência e tecnologia (QUEIROZ; CAVALCANTE, 2012).

Dessa forma, os planos de desenvolvimento – Política Industrial, Tecnológica e de Comércio Exterior (PITCE) de 2003, o Plano de Ação Ciência, Tecnologia e Inovação de 2007 e a Política de Desenvolvimento Produtivo (PDP) de 2008 – reforçaram os instrumentos financeiros, creditícios e fiscais voltados à pesquisa e à inovação no setor empresarial e ao incremento das exportações. Com os planos, os instrumentos de apoio financeiro do MCT/FINEP e do BNDES foram redirecionados para novas áreas e setores prioritários. Assim como, a Lei de Inovação representou um marco para maior difusão do conhecimento gerado nas universidades e em centros de pesquisa em apoio a inovações no setor produtivo, estabelecendo, portanto, o modelo dos fundos setoriais, buscando garantir maior participação do setor empresarial nos recursos alocados no país para CT&I (MORAIS, 2008).

Então, para garantir o alcance dos recursos em todo país, a regulamentação da Lei de Inovação orientou a FINEP a estabelecer convênios e a credenciar agências de fomento regionais, estaduais e locais, bem como instituições de crédito oficiais, para a concessão dos recursos, além de definir procedimentos simplificados para a apresentação de projetos com vistas à captação de recursos (MORAIS, 2008). E como um dos objetivos dos fundos setoriais é ser instrumento da política de integração nacional, pelo menos 30% dos recursos são obrigatoriamente dirigidos às regiões Norte, Nordeste e Centro-Oeste, visando à desconcentração das atividades

de ciência, tecnologia e inovação (CT&I) e a conseqüente disseminação de seus benefícios (POMPERMAYER; GUEDES, 2012).

2.4. O papel da C&T na promoção de uma educação de qualidade

Na década de 1930, o Governo Provisório criou o Ministério da Educação e Saúde Pública, em 14/11/1930. E a partir de 1931 foram elaboradas e implementadas reformas de ensino: secundário, superior e comercial, para adaptar a educação escolar a diretrizes mais delineadas, tanto no campo político quanto no educacional, tendo como objetivo desenvolver um ensino mais adequado à modernização do país, com ênfase na formação de elite e na capacitação para o trabalho. Então, o governo federal elaborou um projeto universitário, no sentido de congregar medidas que se estendem desde a promulgação do Estatuto das Universidades Brasileiras (Decreto-lei nº 19.851/31) à organização da Universidade do Rio de Janeiro (Decreto-lei nº 19.852/31) e à criação do Conselho Nacional de Educação (Decreto-lei nº 19.850/31). Pelo Estatuto, as universidades eram apresentadas como estruturas isoladas dependentes da administração superior. Outro ponto diz respeito à cátedra, unidade operativa de ensino e pesquisa docente, entregue a um professor (FÁVERO, 2006).

Mas apenas na década de 1950, o Brasil passou a dar importância estratégica ao desenvolvimento científico e tecnológico e ao crescimento industrial. Então, surgem os órgãos de fomento e, em 1952, o Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico (BNDE); e em 1953, a Petróleo Brasileiro SA (Petrobras). Na década de 1960, teve início a pós-graduação brasileira no intuito de desenvolver diferencial competitivo para o País. Nas décadas de 1970 e 1980, as empresas preferiam adquirir tecnologias prontas, de baixo custo. Na década de 1990, a CAPES, o CNPq e a FINEP implantaram e consolidaram a pós-graduação brasileira com foco no avanço científico e na fronteira do conhecimento. Dessa forma, o conhecimento científico e tecnológico, bem como a inovação por ele engendrada permite o desenvolvimento sustentável ampliando a produtividade e a competitividade do país (BRASIL, 2010a).

A ampliação e fortalecimento da base de pesquisa científica e tecnológica nacional foram idealizados em quatro premissas: 1) a expansão em termos

quantitativos e qualitativos da formação de recursos humanos em CT&I, em todos os níveis de ensino, com ênfase na fixação desses recursos em regiões com sistemas de CT&I menos consolidados; 2) a ampliação e modernização da infraestrutura de pesquisa disponível nas instituições de ensino e pesquisa do País; 3) o aperfeiçoamento e modernização da estrutura organizacional e curricular universitária, com a intensificação do processo de interiorização da pesquisa e da pós-graduação; e 4) o aumento da oferta de cursos técnicos e profissionalizantes, visando a criação de oportunidade profissional aos jovens e atendimento às necessidades do setor produtivo (CGEE, 2010a).

O apoio à modernização e implantação da infraestrutura de pesquisa promoveu o processo de interiorização das universidades, centros de educação tecnológica e institutos de pesquisa, com o objetivo de apoiar o desenvolvimento socioeconômico dos municípios do interior, especialmente nas regiões Norte, Nordeste e Centro-Oeste. A expansão da capacidade de formação de recursos humanos, a criação de incentivos ao pesquisador público ou privado; a definição e aplicação de uma política de qualificação de recursos humanos para a gestão da inovação, em vários níveis e ambientes, bem como o apoio à capacitação de gestores representam instrumentos de transformação. Por meio do lançamento de editais, estabeleceu-se um canal para promoção de investimento em infraestrutura, envolvendo agências federais e Fundações de Amparo a Pesquisa (FAPs), para estimular a expansão qualificada do sistema universitário, dos institutos de pesquisa e laboratórios, de escolas e programa de formação de técnicos. A exemplo disso, tem-se o edital do Fundo CT-Infra que representa expansão do apoio do MCT voltado à infraestrutura da pesquisa e programas de pós-graduação das universidades federais e estaduais (CGEE, 2010).

Essa é uma maneira de promover a atualização e organização dos grupos de pesquisa coerentes com a dinâmica do avanço do conhecimento, principalmente no que se refere aos novos contextos interdisciplinares e transdisciplinares, no âmbito das universidades, fundamentais para associar diferentes áreas do conhecimento e facilitar o trânsito burocrático entre departamentos. As recomendações listadas para o estabelecimento de dispositivos que garantam e ampliem a pós-graduação, dentro das metas nacionais para melhoria da qualidade do ensino são relacionadas à formação e à capacitação de alunos, professores e

técnicos figuram métodos capazes de aproximar o universo da ciência e tecnologia da sociedade (CGEE, 2010).

A política industrial brasileira provocou as empresas a investirem em recursos humanos de alto nível, formados pelos programas de pós-graduação. Por isso, foi estimulada, pelo governo federal, a participação mais consistente dos fundos setoriais nos programas de pós-graduação. Desde a sua criação por lei, os Fundos Setoriais e seu orçamento representaram um suporte importante de recursos financeiros ao sistema nacional de pós-graduação mediante (BRASIL, 2010a):

- i) Liberação dos ativos da reserva de contingência;
- ii) Garantia do fluxo de caixa dos fundos setoriais, para os orçamentos dos anos fiscais vindouros, de forma que fosse possível o planejamento mais eficiente da sua utilização;
- iii) A utilização dos recursos dos fundos setoriais como instrumento de indução de programas estratégicos específicos

Além dos Fundos Setoriais, foi importante dispor de recursos tanto no fomento do CNPq, para apoiar jovens pesquisadores em regiões menos favorecidas, como do FNDCT, para expandir grupos de pesquisa emergentes que precisavam e ainda precisam de apoio institucional. Um bom exemplo disso é o procedimento dos fundos setoriais, que destina 30% dos seus recursos às políticas científicas e de pós-graduação para as regiões Norte, Nordeste e Centro-Oeste, com o objetivo de reduzir as assimetrias entre as áreas de conhecimento, ao mesmo tempo em que incentivam a criação, o fortalecimento ou a expansão do sistema de pós-graduação em áreas estratégicas para o desenvolvimento nacional. A necessidade de consolidação dos grupos e programas consolidados e emergentes quando é apresentado o alto percentual de cursos de mestrado avaliados pela CAPES com nota 3. Faz-se necessário ampliar os investimentos em CT&I para que sejam apoiados grupos de excelência bem como os grupos emergentes de mérito acadêmico (BRASIL, 2010a).

O governo federal tem sido o maior investidor da pós-graduação, estimulando a formação de mestres e doutores para a consolidação das atividades de pesquisa de forma contínua e consistente; e complementados pelas Fundações de Amparo à Pesquisa – FAPs, que ajudam a ampliar as condições de crescimento da produção científica nacional. O quadro abaixo apresenta o aumento da

quantidade de bolsas de mestrado e doutorado, considerando os números da CAPES e CNPq (BRASIL, 2010a).

Quadro 2.2 – Bolsas de mestrado e doutorado concedidas em 2010 e 2013 e projeção para 2020.

	Bolsas de Mestrado	Crescimento em relação a 2010.	Bolsas de Doutorado	Crescimento em relação a 2010.
2010	43.676		30.792	
2013	60.702	39%	44.264	44%
2020	100.431	130%	109.525	256%

Fonte: BRASIL (2010a).

No entanto, o número de bolsas ainda é muito baixo. Adotando-se o número de doutores por mil habitantes como indicador da capacidade científica e tecnológica, o Brasil ainda está aquém de alcançar índices de países desenvolvidos. O Centro de Gestão e Estudos Estratégicos (CGEE) demonstrou isso conforme quadro abaixo:

Quadro 2.3 – Número e taxa de mestres e doutores por 1.000 habitantes (na faixa etária entre 24 e 65 anos de idade por Estado), Brasil, 2010.

U. Federação	Mestres	Taxa de mestres	Doutores	Taxa de doutores
Acre	1023	3,33	429	1,40
Alagoas	3274	2,31	1251	0,88
Amapá	865	3,06	263	0,93
Amazonas	4864	3,28	1545	1,04
Bahia	17842	2,63	6715	0,99
Ceará	12417	3,14	3705	0,94
Distrito Federal	24660	18,03	7447	5,44
Espírito Santo	8073	4,42	2252	1,23
Goiás	11809	3,81	3345	1,08
Maranhão	4378	1,56	1593	0,57
Mato Grosso	5459	3,57	1723	1,13
Mato Grosso do Sul	5779	4,70	1607	1,31
Minas Gerais	47338	4,66	16803	1,65
Pará	8003	2,40	2943	0,88
Paraíba	8201	4,57	3182	1,78
Paraná	31017	5,71	9904	1,82

Pernambuco	14296	3,36	5237	1,23
Piauí	3499	2,41	1088	0,75
Rio de Janeiro	78983	9,18	30807	3,58
Rio Grande do Norte	6037	3,93	2380	1,55
Rio Grande do Sul	35736	6,25	12932	2,26
Rondônia	1630	2,15	507	0,67
Roraima	734	3,76	258	1,32
Santa Catarina	20634	6,17	6071	1,82
São Paulo	155834	7,01	61607	2,77
Sergipe	3023	3,08	1209	1,23
Tocantins	1577	2,49	548	0,87

Fonte: IBGE (Censo Demográfico 2010). Elaborado pela equipe de estatística do CGEE com base na amostra do Censo Demográfico 2010.

Disponível em: <http://www.cgee.org.br/hotsites/doutores/index.php>

É recomendável, pelo menos dobrar o número atual de doutores, pois o pesquisador promove inovação e pode inserir o resultado da pesquisa no mercado produtivo. Por isso, os governos federal e estaduais precisam garantir os recursos necessários para que os órgãos de fomento possam ampliar a quantidade de bolsas de mestrado e doutorado (BRASIL, 2010a). Nesse sentido, o desenvolvimento da pós-graduação requer amadurecimento institucional, infraestrutura laboratorial complexa e de alto custo, grande número de pesquisadores produtivos e ambiente consolidado de pesquisa, além do que (GAZZOLA; FENATI, 2010b):

Um doutor não se forma ao receber o título, ser verdadeiramente um doutor, um líder em pesquisa, requer anos de trabalho, pares do mesmo nível, constituição de equipes (...).

Então, para que a pós-graduação brasileira contribua adequadamente para o desenvolvimento do país, é mister que haja descentralização equilibrada e generosa de nosso parque científico e acadêmico em pontos estratégicos. A interiorização precisa de estratégia, metas claras e instrumentos que promovam a consolidação dos *campi*; não é adequado depender de vontades individuais de docentes e programas mais comprometidos. Porém, não é bastante um programa atingir excelência em seu campo, “é necessário que essa excelência se estenda a outros programas através de uma parceria responsável, estratégica e produtiva”, é preciso que haja transdisciplinaridade (MATUS, 2005). A excelência apontada, quando avessa a essa metodologia capaz de articular conhecimento, dificulta “a consolidação do sistema nacional de ciência e tecnologia como um todo e tende a

manter padrões excessivamente modestos de crescimento” (GAZZOLA; FENATI, 2010b).

O direcionamento das políticas públicas para a CT&I no Brasil depende do fortalecimento da universidade, bem como do sistema educacional como um todo, financiamento e indução da pesquisa em instituições nacionais, valorização do pesquisador (docente, discente ou profissional de carreira) e emprego de resultados no desenvolvimento econômico e social (OLIVEIRA; SIQUEIRA, 2010b). A contribuição das universidades para o desenvolvimento no Brasil já compõe acervo de conquistas do País no âmbito do desenvolvimento tecnológico e da inovação (SILVA, 2010b). É nesse momento que o aparato de ensino e pesquisa passa a ser visto como parte de sistemas mais amplos de desenvolvimento regional e fortalecimento da competitividade, ou seja, a universidade se torna elemento-chave do sistema de inovação, tanto como provedora de capital humano quanto berço de novos empreendedores e de novas empresas. As universidades empreendedoras (Etzkowitz, 2000), as incubadoras e os parques tecnológicos são parte de um conceito de sucesso em países avançados (SILVA, 2010b).

A universidade é a instituição que deveria agregar infraestrutura de pesquisa e competências necessárias para a abordagem integrada entre conhecimento, tecnologia e inovação. No entanto, as agências CNPq e FINEP encontram, com frequência, dificuldades, porque as propostas das regiões N, NE e CO não conseguem competir com as propostas do Sul e Sudeste. Então, os 30% dos recursos de Editais de agências federais não chega às regiões as quais deveriam se destinar. Mas não é possível “tratar desiguais como iguais”, ou seja, não se pode tratar o Nordeste como o Sudeste. Por isso, a melhor maneira de promover a convergência da massa crítica de P&D em regiões de massa crítica limitada é investir e desenvolver a Pós-Graduação (CASTRO, 2010b).

3. METODOLOGIA

3.1. Tipo de Estudo

Este trabalho envolve uma pesquisa de natureza quantitativa, qualitativa, descritiva e longitudinal:

- Quantitativa por permitir organizar, resumir, caracterizar e interpretar dados numéricos levantados/coletados. Este tipo de pesquisa pode ser definido como de descrição quantitativa ou numérica de tendências (CRESWELL, 2007);
- Qualitativa por interpretar a não linearidade da relação entre investimento em pesquisa versus produção científica e tecnológica;
- Descritiva por estruturar questões investigativas e/ou hipóteses, mas sem a preocupação em analisar causas (COOPER; SCHINDLER, 2004); e por ter como objetivo a descrição de determinada população e/ou fenômeno no intuito de estabelecer relação causal entre variáveis (GIL, 2010);
- Longitudinal por analisar, aproximadamente, uma década do Fundo Setorial CT-Infra, *ex post facto*, ou seja, os dados (valores) dizem respeito a convênios, chamadas públicas e levantamentos já realizados (COOPER; SCHINDLER, 2004).

3.2. Método de Coleta de Dados

O trabalho utilizou apenas dados secundários, por questão de tempo e recursos – escassos. Dessa forma, foram utilizados dados solicitados à FINEP através do portal e-SIC, disponibilizado ao cidadão para atendimento à Lei de Informação, a respeito dos fundos setoriais; e a partir desta fonte de qualidade foram extraídos apenas dados referentes aos convênios de infraestrutura para cumprir com os objetivos da pesquisa definidos no item “1.2” (COOPER; SCHINDLER, 2004).

Outrossim, foram utilizados indicadores publicados pela plataforma SCIMAGOIR¹⁶ mantida pelo grupo SCOPUS¹⁷, para coleta de dados referente à “produção científica” por universidade, bem como para dados referentes ao “conhecimento inovador” e “impacto tecnológico”, no período de 2009 a 2014.

Para entendimento, faz-se necessário explicar os seguintes termos:

- Produção científica¹⁸: número total de documentos publicados em revistas acadêmicas indexadas no Scopus (tradução livre);
- Conhecimento inovador¹⁹: publicação científica de uma instituição citada em patentes. Com base PATSTAT²⁰ (<http://www.epo.org>) (tradução livre);
- Impacto tecnológico²¹: percentual da produção de publicações científicas citado em patentes (tradução livre).

Os indicadores publicados pela plataforma SCIMAGOIR foram computados de acordo com o Índice de Gini usado em Economia. De acordo com este indicador, quando o valor for 0 (zero) significa que os dados não são suficientes para serem calculados. No entanto, deve-se notar que, embora os valores da “produção científica”, do “conhecimento inovador” e do “impacto tecnológico” variem entre 0 e 1, esses valores foram normalizados em uma escala de 0 a 100. A normalização dos valores é feita em um nível individual. Os valores expressos em números decimais mostram a relação obtida entre, por exemplo, a média do impacto científico de uma instituição e da média mundial definida como uma pontuação de 1, ou seja, a pontuação de uma instituição igual a 0,8 significa que a instituição é citada 20%

¹⁶ Scimago Institutions Rankings is a science evaluation resource to assess worldwide universities and research-focused institutions. Scimago Institutions Rankings has been developed by Scimago Lab. Data source: Scopus.

¹⁷ Elsevier's Scopus, the largest abstract and citation database of peer-reviewed literature. Maior fonte referencial de literatura técnica e científica revisada por pares. O Scopus também integra, em resultados de busca, 545 milhões de resultados científicos da web e 25,2 milhões de patentes de 5 escritórios de patentes (Escritório Americano de Marcas e Patentes (USPTO), Escritório Europeu de Patentes (EPO), Escritório Japonês de Patentes (JPO), Organização Mundial da Propriedade Intelectual (OMPI) e Escritório de Propriedade Intelectual do Reino Unido (IPO)

¹⁸ Output: Total number of documents published in scholarly journals indexed in Scopus (Romo-Fernández, et al., 2011).

¹⁹ Innovative Knowledge: Scientific publication output from an institution cited in patents. Based on PATSTAT (<http://www.epo.org>). This indicator is size-dependent.

²⁰ EPO Worldwide Patent Statistical Database (PATSTAT).

²¹ Technological Impact: Percentage of the scientific publication output cited in patents. 100% = output in areas cited in patents (Agricultural and Biological Sciences; Biochemistry, Genetics and Molecular Biology; Chemical Engineering; Chemistry; Computer Science; Earth and Planetary Sciences; Energy; Engineering; Environmental Science; Health Professions; Immunology and Microbiology; Materials Science; Mathematics; Medicine; Multidisciplinary; Neuroscience; Nursing; Pharmacology, Toxicology and Pharmaceutics; Physics and Astronomy; Social Sciences; Veterinary). Based on PATSTAT (<http://www.epo.org>). This indicator is size-independent.

abaixo da média mundial e 1,3 significa que a instituição é citada 30% acima da média. Este é um indicador independente de tamanho.

3.3. Amostragem

Inicialmente, foi solicitado à FINEP o universo de convênios, referentes aos fundos setoriais, assinados - e executados - com universidades federais, no período entre 2000 a 2010, das regiões norte (N), nordeste (NE), sul (S), sudeste (SE) e centro-oeste (CO). Então, como população/universo é um conjunto “completo” passível de inferências, foram, em seguida, selecionados apenas os convênios de infraestrutura (CT-Infra), já executados entre os anos de 2005 e 2010, para análise descritiva dos dados planejados e concedidos pela FINEP; e posterior correlação com a produção científica e tecnológica em quatro anos, ou seja, o investimento realizado em 2005 repercutindo resultado em 2009 e assim sucessivamente. Foi estabelecido que o investimento na infraestrutura em um ano t_0 impacta a produção acadêmica no ano t_4 .

Quanto ao levantamento dos dados para o atendimento dos objetivos específicos, foi escolhido o método da amostragem intencional, no qual foram selecionados os convênios de infraestrutura por significarem investimento alto em obras, reformas e equipamentos para a área da pesquisa e pós-graduação.

3.4. Definição Operacional de Termos e Variáveis

Tomando como unidade de análise as universidades federais, procura-se ajustar os dados a uma regressão linear simples e estabelecer o coeficiente de correlação R^2 identificando-se então a existência ou não de uma relação de linearidade entre as variáveis envolvidas, ou seja: entre valor executado e as atividades científicas e tecnológicas no Brasil, a partir de dados da base SCIMAGOIR; para conhecimento inovador e impacto tecnológico (uma *proxy* de capacitação tecnológica); artigos científicos (uma *proxy* de capacitação científica) e investimento (valor executado) em infraestrutura a partir de convênios CT-Infra

assinados entre UFs e a FINEP (indicador de recursos executados para desenvolvimento da pesquisa e pós-graduação).

A rede formada possui elementos que dizem respeito às UFs e a FINEP; e conexões representadas pelos convênios assinados para utilizarem recurso do Fundo Setorial CT-Infra no período de 2005-2010.

As variáveis examinadas serão:

- a) Variável independente/explanatória: recurso (valor executado) oriundo dos convênios de infraestrutura (CT-Infra) assinados entre as UFs e a FINEP.
- b) Variáveis dependentes: produção científica; conhecimento inovador e impacto tecnológico (todos publicados pela SCIMAGO).

3.5. Hipóteses da Pesquisa

Do objetivo geral da pesquisa e da argumentação teórica mostrada, foi formulada a hipótese abaixo:

H₀: a evolução da produção científica e tecnológica, entre 2009 e 2014, das universidades federais participantes da chamada pública CT-Infra/ FINEP está associada a maior execução de recursos, entre 2005 e 2010.

Dos objetos específicos da pesquisa, formularam-se as hipóteses seguintes:

H₁: a evolução da taxa de publicação de artigos em revistas científicas, entre 2009 e 2014, está associada à evolução do esforço das UFs para modernizar a infraestrutura da pesquisa, entre 2005 e 2010;

H₂: a evolução do conhecimento inovador, entre 2009 e 2014, está associada à evolução do esforço das UFs para modernizar a infraestrutura da pesquisa, entre 2005 e 2010.

H₃: a evolução do impacto tecnológico, entre 2009 e 2014, está associada à evolução do esforço das UFs para modernizar a infraestrutura da pesquisa, entre 2005 e 2010.

3.6. Etapas da Pesquisa

Os dados referentes aos fundos setoriais (valor total do convênio, valor para financiamento de obras, valor para compra de equipamentos, valor executado) foram fornecidos pela FINEP após solicitação através do sistema e-SIC; a partir das planilhas fornecidas foram extraídos apenas os convênios de infraestrutura com respectivas universidades participantes e utilizado o valor executado.

Nesse sentido, o valor executado por UF a cada ano, de 2005 a 2010, significou um percentual do total executado por ano. O ano base estabelecido foi 2005, considerando que em quatro anos é possível observar resultados dos investimentos executados em pesquisa; e ressaltando que os valores foram atualizados pelo IPCA de dezembro de 2014. O objetivo aqui foi estabelecer uma normalização da variável valor executado (2005 – 2010) que diz respeito ao investimento em infraestrutura de pesquisa, na tentativa de atenuar o efeito da sua não linearidade, com relação às demais variáveis: produção científica (2009 – 2014), conhecimento inovador (2009 – 2014) e impacto tecnológico (2009 – 2014), permitindo estabelecer uma relação linear através dessa ação e o uso da técnica estatística de regressão linear simples.

Os dados referentes à publicação científica, ao conhecimento inovador e ao impacto tecnológico foram obtidos da plataforma www.scimagoir.com mantida pelo grupo SCOPUS. O SIR (SCIMAGO Institutions Rankings) é um “banco” personalizado de instituições; baseado em três campos de indicadores: pesquisa, inovação e visibilidade na web. A variedade de instituições para cada campo de indicadores foi normalizada, pela plataforma, em uma escala de 0 a 100, a fim de que os valores publicados de cada indicador não tenha outra função a não ser determinar a posição de cada instituição em relação às outras para facilitar o *benchmarking*.

As instituições foram selecionadas a partir de um único critério: precisam ser instituições de pesquisa com mais de 100 trabalhos publicados incluídos no banco de dados SCOPUS. A fonte de informação utilizada para gerar os indicadores de inovação foi o PATSAT (EPO *Worldwide Patent Statistical Database*).

Os indicadores utilizados no trabalho foram:

- Publicações científicas: número total de documentos publicados em revistas acadêmicas indexadas no SCOPUS;

- Conhecimento inovador: publicação científica de uma instituição citado em patentes. Com base no PATSAT (<http://www.epo.org>);
- Impacto tecnológico: porcentagem da produção de publicações científicas citado em patentes.

Todos os dados foram organizados em um único banco de dados; analisados utilizando o suplemento PHStat do Excel para análise estatística de Regressão. A técnica estatística utilizada foi a Regressão Linear Simples, uma vez que foi proposto o estudo do comportamento de uma variável em função de outra, obtendo uma equação do tipo (VIEIRA, 1991; ANDREASI, 2009):

$$\hat{Y}_i = \hat{\beta}_0 + \hat{\beta}_1 X_i$$

Em que:

- Y_i = é o valor observado para a variável dependente Y no intervalo i-ésimo da variável independente X;
- B_0 = é a constante de regressão. Representa o intercepto da reta com o eixo dos Y;
- B_1 = é o coeficiente de regressão. Representa a variação de Y em função da variação de uma unidade da variável X;
- X_i = i-ésimo nível da variável independente X ($i = 1, 2, \dots, n$).

No entanto, antes de fazer a inferência estatística é necessário conhecer o significado dos parâmetros fornecido pelo Excel (ANDREASI, 2009):

- R-múltiplo: correlação entre a variável independente e as variáveis dependentes;
- R-quadrado: coeficiente de determinação, para o caso de regressão linear simples, fornece uma informação auxiliar ao resultado da análise de variância da regressão, como uma maneira de se verificar se o modelo proposto é adequado ou não;
- R-quadrado ajustado: idem ao R-quadrado, porém ajustado levando em conta o número de variáveis independentes;
- Erro padrão: É o desvio padrão do modelo, dado pela raiz quadrada da variância.

A seguir é apresentado, em quadro, um resumo das variáveis do modelo de regressão linear simples da pesquisa:

Quadro 3.1 – variáveis da pesquisa.

Variável Independente “X”	Variáveis Dependentes “Y”
⇒ Recursos referentes ao valor executado de convênios de infraestrutura (obras e equipamentos) da pesquisa.	⇒ Artigos publicados em revistas científicas; ⇒ Conhecimento inovador compartilhado; ⇒ Impacto tecnológico (da citação de patentes).

Fonte: elaborado pela autora.

Onde:

$$\hat{Y}_{\text{publicações científicas 2009-2014}} = B_0 + B_1 X_{\text{valor executado 2005-2010}}$$

$$\hat{Y}_{\text{conhecimento inovador 2009-2014}} = B_0 + B_1 X_{\text{valor executado 2005-2010}}$$

$$\hat{Y}_{\text{impacto tecnológico 2009-2014}} = B_0 + B_1 X_{\text{valor executado 2005-2010}}$$

A seguir é apresentado, em quadro, a estrutura das variáveis do modelo de regressão linear simples da pesquisa:

Quadro 3.2 – Estruturação das variáveis.

Universidades Federais	Variável Independente	Variáveis Dependentes		
	Valor executado	Produção científica	Conhecimento Inovador	Impacto Tecnológico
	De 2005 a 2010	De 2009 a 2014		

Fonte: elaborado pela autora.

E no próximo quadro, apresenta-se plano de análise da pesquisa contendo: problema, objetivo geral, específicos, hipóteses e técnica aplicada.

Quadro 3.3 – Plano de Análise da Pesquisa.

Problema de Pesquisa	Objetivo Geral	Hipóteses de Pesquisa	Técnica de Pesquisa
O Fundo Setorial de Infraestrutura (CT-Infra) contribuiu para o aumento da produção acadêmica e tecnológica?	Analisar a contribuição do Fundo Setorial (CT-Infra) para infraestrutura da pesquisa no aumento da produção acadêmica e tecnológica.	H ₀ : a evolução da produção científica e tecnológica, entre 2009 e 2014, das universidades federais participantes da chamada pública CT-Infra/ FINEP está associada a maior execução de recursos, entre 2005 e 2010.	A técnica estatística utilizada foi a Regressão Linear Simples, uma vez que foi proposto o estudo do comportamento de uma variável se comporta em função de outra.
	Objetivos Específicos		
	Avaliar a evolução da taxa de publicação de artigos em revistas científicas mediante execução de convênio de infraestrutura.	H ₁ : a evolução da taxa de publicação de artigos em revistas científicas, entre 2009 e 2014, está associada à evolução do esforço das UFs para modernizar a infraestrutura da pesquisa, entre 2005 e 2010.	
	Avaliar o compartilhamento do conhecimento inovador mediante execução de convênio de infraestrutura.	H ₂ : a evolução do conhecimento inovador, entre 2009 e 2014, está associada à evolução do esforço das UFs para modernizar a infraestrutura da pesquisa, entre 2005 e 2010.	
	Avaliar a percepção do impacto tecnológico mediante execução de convênio de infraestrutura.	H ₃ : a evolução do impacto tecnológico, entre 2009 e 2014, está associada à evolução do esforço das UFs para modernizar a infraestrutura da pesquisa, entre 2005 e 2010.	

Fonte: elaborado pela autora.

4. RESULTADOS

Este capítulo apresenta os resultados da análise do fundo setorial CT-Infra em acordo com a perspectiva teórica apresentada e enfatizando a relação proposta para a execução financeira e a produção acadêmica e tecnológica entre Governo e Universidades Federais que fazem parte do Sistema Nacional de Inovação.

4.1. Descrição dos dados

A partir da metodologia descrita para emprego nesta pesquisa, os dados a serem explorados e descritos serão analisados de acordo com as variáveis que procedem do problema proposto. Foram utilizados valores executados de convênios de infraestrutura referentes a 52 (cinquenta e duas) universidades federais, no período de 2005 a 2010. Dessa forma tem-se:

Quadro 4.1 – Universidades que executaram convênios de infraestrutura de 2005 a 2010.

Ano	52 Universidades
2005	UFPE, UFBA, UFPB, UFS, UFCG, UFRPE, UFAL, UFCE,
2006	UFMA, UFRN, UFPI, UFERSA, UNIVASF, UFRB, UFPA,
2007	UFRR, UFRA, UFAC, UNIR, UNIFAP, UFT, UFRGS,
2008	UFCSPA, FURG, UFPEL, UFSC, UFSM, UNIPAMPA, UFPR,
2009	UTFPR, UFES, UFSCAR, UFV, UFJF, UFRRJ, UFU, UFF,
2010	UFMG, UFLA, UFRJ, UNIFESP, UFOP, UNIFE, UFSJ, UFTM, UFVJM, UNIFAL-MG, UFABC, UFMT, UFMS, UFG, UFGD.

Fonte: elaborado pela autora.

A seguir são apresentados no quadro 4.2 os dados descritivos sobre o fundo setorial para infraestrutura (ct-infra), valores executados (corrigidos pelo IPCA de dezembro de 2014) obtidos com a FINEP para o período de 2005 – 2010.

Observe-se que os valores dos financiamentos foram considerados com efeito acumulativo na produção científica, com a disponibilização de recursos que são permanentes, ou seja, para efeito deste estudo foram considerados os valores contabilizados pela FINEP como executados, no período de 2005 – 2010, trazendo efeito quatro anos à frente, dessa forma, o investimento obtido no ano de 2005 corresponde a repercussões na pesquisa em 2009 e assim sucessivamente.

Quadro 4.2 – Valor executado (R\$) em infraestrutura.

Executor (52 Ufs)	Vlr 2005 Atualizado (R\$)	2005 (%)	Vlr 2006 Atualizado (R\$)	2006 (%)	Vlr 2007 Atualizado (R\$)	2007 (%)	Vlr 2008 Atualizado (R\$)	2008 (%)	Vlr 2009 Atualizado (R\$)	2009 (%)	Vlr 2010 Atualizado (R\$)	2010 (%)
UFPE	9.392.318,37	7,30	17.249.591,84	7,35	1.319.265,10	0,91	16.733.178,19	10,79	0,00	0,00	12.108.179,88	5,98
UFBA	3.936.482,39	3,06	8.476.063,04	3,61	6.753.255,14	4,64	6.109.396,20	3,94	0,00	0,00	0,00	0,00
UFPB	3.926.328,10	3,05	4.812.694,56	2,05	1.250.202,20	0,86	9.321.218,87	6,01	8.129.014,03	2,76	4.871.212,21	2,41
UFS	1.616.225,57	1,26	3.211.599,40	1,37	1.627.293,22	1,12	645.324,41	0,42	9.914.006,46	3,37	4.703.044,89	2,32
UFCG	601.182,98	0,47	3.053.764,98	1,30	3.343.522,87	2,30	4.327.237,30	2,79	2.445.296,06	0,83	1.266.246,31	0,63
UFRPE	6.729.035,86	5,23	2.067.565,63	0,88	3.333.111,81	2,29	0,00	0,00	6.631.422,47	2,25	0,00	0,00
UFAL	2.877.050,76	2,24	6.959.291,10	2,97	3.321.027,17	2,28	3.883.574,91	2,50	7.017.915,92	2,38	6.673.437,11	3,30
UFCE	3.745.243,14	2,91	10.820.939,33	4,61	9.325.749,81	6,41	3.184.576,01	2,05	12.035.215,01	4,09	7.254.144,27	3,59
UFMA	2.899.254,67	2,25	3.511.204,27	1,50	2.559.562,36	1,76	1.881.875,17	1,21	7.030.654,74	2,39	6.579.568,44	3,25
UFRN	4.738.671,84	3,68	3.860.807,33	1,64	4.941.391,59	3,40	7.293.808,47	4,70	8.913.037,31	3,03	11.659.370,90	5,76
UFPI	1.532.828,33	1,19	2.499.656,75	1,07	2.103.995,65	1,45	0,00	0,00	3.518.762,88	1,20	7.456.846,90	3,69
UFERSA	509.001,37	0,40	201.597,75	0,09	757.318,08	0,52	601.536,38	0,39	2.322.358,11	0,79	1.972.404,94	0,97
UNIVASF	2.021.984,72	1,57	0,00	0,00	1.764.391,26	1,21	804.659,48	0,52	1.037.203,98	0,35	0,00	0,00
UFRB	0,00	0,00	0,00	0,00	471.008,20	0,32	1.419.783,26	0,92	1.770.067,07	0,60	0,00	0,00
UFPA	0,00	0,00	19.023.932,09	8,11	5.425.513,40	3,73	6.472.063,36	4,17	1.530.663,18	0,52	15.990.573,33	7,90
UFRR	2.095.000,67	1,63	4.051.620,00	1,73	1.889.077,07	1,30	1.364.967,34	0,88	3.982.136,24	1,35	0,00	0,00
UFRA	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3.875.576,17	1,32	1.136.865,62	0,56
UFAC	0,00	0,00	7.187.784,96	3,06	742.094,28	0,51	2.495.778,75	1,61	0,00	0,00	794.429,59	0,39
UNIR	0,00	0,00	3.225.686,89	1,37	495.247,02	0,34	1.736.880,95	1,12	1.073.227,10	0,36	0,00	0,00
UNIFAP	0,00	0,00	1.601.274,50	0,68	0,00	0,00	623.668,24	0,40	1.365.938,97	0,46	0,00	0,00
UFT	0,00	0,00	865.878,20	0,37	529.662,81	0,36	1.649.856,47	1,06	1.207.900,22	0,41	4.067.242,37	2,01
UFRGS	3.706.233,71	2,88	15.445.997,91	6,58	7.240.143,51	4,97	7.934.650,35	5,11	12.520.200,62	4,25	15.080.311,38	7,45
UFCSPA	0,00	0,00	448.356,86	0,19	361.545,85	0,25	713.157,19	0,46	0,00	0,00	727.456,77	0,36
FURG	1.379.968,94	1,07	1.747.254,69	0,74	1.647.899,53	1,13	0,00	0,00	4.812.612,64	1,64	2.682.733,78	1,33
UFPEL	2.123.542,70	1,65	2.475.227,70	1,05	3.860.801,40	2,65	0,00	0,00	2.003.558,79	0,68	0,00	0,00

UFSC	5.234.540,00	4,07	6.577.688,17	2,80	4.486.830,89	3,08	9.995.213,69	6,44	10.635.569,25	3,61	4.439.830,23	2,19
UFMS	618.092,05	0,48	4.124.330,67	1,76	5.313.794,06	3,65	4.471.084,14	2,88	10.213.548,72	3,47	11.720.959,85	5,79
UNIPAMPA	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	980.398,13	0,33	1.067.286,40	0,53
UFPR	6.494.273,60	5,05	8.067.600,32	3,44	2.995.817,54	2,06	3.329.360,68	2,15	15.199.136,82	5,16	0,00	0,00
UTFPR	0,00	0,00	1.453.119,78	0,62	2.526.231,77	1,74	0,00	0,00	4.581.958,20	1,56	5.250.514,42	2,60
UFES	4.879.596,42	3,79	4.168.242,42	1,78	4.237.560,18	2,91	237.800,22	0,15	1.787.613,73	0,61	4.262.891,60	2,11
UFSCAR	2.200.097,64	1,71	11.432.910,98	4,87	6.952.259,06	4,78	3.954.394,86	2,55	14.403.625,48	4,89	4.098.257,95	2,03
UFV	3.050.477,69	2,37	1.882.588,01	0,80	5.248.214,97	3,61	4.654.294,35	3,00	11.388.272,47	3,87	0,00	0,00
UFJF	1.377.936,03	1,07	2.312.232,37	0,99	1.734.023,39	1,19	0,00	0,00	2.728.086,05	0,93	11.179.387,20	5,53
UFRRJ	2.779.748,90	2,16	2.514.000,97	1,07	1.375.990,29	0,95	4.045.834,10	2,61	0,00	0,00	0,00	0,00
UFU	0,00	0,00	0,00	0,00	5.622.413,68	3,86	4.090.163,85	2,64	9.411.576,51	3,20	0,00	0,00
UFF	9.366.130,56	7,28	9.287.860,79	3,96	6.024.119,56	4,14	7.300.493,63	4,71	14.494.650,94	4,93	0,00	0,00
UFMG	6.316.646,45	4,91	10.672.838,82	4,55	8.810.772,09	6,05	2.077.806,66	1,34	20.473.526,87	6,96	7.959.305,52	3,93
UFLA	1.125.434,56	0,88	3.016.684,26	1,29	1.881.404,62	1,29	1.754.601,52	1,13	5.254.464,54	1,79	2.102.398,19	1,04
UFRJ	14.823.346,28	11,53	20.663.994,26	8,80	6.552.361,84	4,50	10.981.453,83	7,08	13.565.800,72	4,61	0,00	0,00
UNIFESP	3.977.096,20	3,09	7.845.421,99	3,34	820.023,50	0,56	0,00	0,00	24.078.114,93	8,18	0,00	0,00
UFOP	2.184.866,19	1,70	1.471.170,95	0,63	1.788.139,83	1,23	1.634.876,54	1,05	4.994.693,40	1,70	393.694,55	0,19
UNIFEI	1.194.930,57	0,93	1.254.478,48	0,53	1.019.277,37	0,70	692.321,17	0,45	0,00	0,00	1.524.063,89	0,75
UFSJ	457.214,14	0,36	409.804,58	0,17	467.772,46	0,32	1.064.587,02	0,69	3.273.820,30	1,11	6.786.770,21	3,35
UFTM	751.417,96	0,58	523.616,76	0,22	1.231.628,11	0,85	713.720,22	0,46	1.240.702,94	0,42	0,00	0,00
UFVJM	0,00	0,00	931.461,38	0,40	1.625.883,55	1,12	0,00	0,00	874.898,77	0,30	2.129.425,83	1,05
UNIFAL-MG	0,00	0,00	676.378,35	0,29	0,00	0,00	606.716,06	0,39	2.551.021,22	0,87	1.158.721,69	0,57
UFABC	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	630.603,09	0,41	3.265.050,35	1,11	0,00	0,00
UFMT	2.707.812,48	2,11	5.472.475,70	2,33	2.363.523,72	1,62	4.416.352,93	2,85	1.232.963,85	0,42	13.650.949,58	6,75
UFMS	1.015.429,68	0,79	1.646.723,47	0,70	2.368.181,21	1,63	2.616.841,95	1,69	580.153,06	0,20	1.606.637,33	0,79
UFG	4.230.126,04	3,29	5.498.610,10	2,34	4.326.763,64	2,97	6.675.941,08	4,30	11.506.948,71	3,91	16.876.869,25	8,34
UFGD	0,00	0,00	0,00	0,00	701.367,59	0,48	0,00	0,00	2.440.622,68	0,83	1.099.509,16	0,54
Total	128.615.567,56	100,00	234.702.023,37	100,00	145.537.434,26	100,00	155.141.652,90	100,00	294.293.986,61	100,00	202.331.541,52	100,00

Fonte: FINEP. Valor executado (R\$) em infraestrutura atualizado pelo IPC-A (IBGE) de dez/2014.

Os indicadores obtidos na plataforma SCIMAGOIR são divididos em três grupos, cujo propósito é refletir as características científicas, econômicas e sociais das instituições. É preciso, portanto, ter em mente que, uma vez calculados os indicadores, os valores resultantes das instituições para cada um dos indicadores foram distribuídos em uma escala que varia de 0 a 100. O SIR (SMAGOIR) inclui tanto indicadores dependentes quanto independentes de tamanho. Dessa forma, o SIR fornece estatísticas globais sobre publicações científicas entre outras, e ao mesmo tempo permite estabelecer comparações entre instituições de diferentes tamanhos (SCIMAGOIR, 2007).

O quadro 4.3, página 80, diz respeito ao indicador acadêmico "publicação científica", onde os valores referem-se ao total de documentos publicados em revistas acadêmicas indexadas no Scopus. Este é um indicador dependente de tamanho²².

O quadro 4.4, página 81, retrata os valores do indicador tecnológico "conhecimento inovador", onde os valores dizem respeito à publicação científica de uma instituição citada em patentes. Com base no PATSTAT (<http://www.epo.org>). Este indicador é dependente do tamanho.

E, o quadro 4.5, página 82, mostra valores do indicador tecnológico "impacto tecnológico", onde é registrado percentual da produção de publicações científicas citado em patentes. Ou seja, 100% das publicações citadas em áreas estratégicas (Agrárias e Ciências Biológicas; Bioquímica, Genética e Biologia Molecular; Engenharia Química; Química; Ciência da Computação; Ciências da Terra e planetárias; Energia; Engenharia; Ciências Ambientais; Profissões de Saúde; Imunologia e Microbiologia; Materiais ciência, Matemática, Medicina; Multidisciplinar; Neurociência em enfermagem; farmacologia, toxicologia e Farmacêutica; Física e Astronomia; Ciências Sociais; veterinários). Com base PATSTAT (<http://www.epo.org>). Este indicador é independente do tamanho.

²² Institutions have been selected using the sole criterion that they need to be research institutions with over 100 published works included in the SCOPUS database during the last year of the period of time.

Quadro 4.3 – Produção científica.

Executor (52 Ufs)	2009 (%)	2010 (%)	2011 (%)	2012 (%)	2013 (%)	2014 (%)
UFPE	1,94	2,06	2,20	2,31	2,50	2,73
UFBA	1,29	1,38	1,45	1,54	1,62	1,75
UFPB	0,83	0,87	0,99	1,13	1,26	1,44
UFS	0,26	0,31	0,35	0,47	0,58	0,70
UFCG	0,58	0,66	0,73	0,79	0,83	0,91
UFRPE	0,38	0,48	0,59	0,73	0,83	0,97
UFAL	0,33	0,36	0,40	0,45	0,50	0,58
UFCE	1,49	1,63	1,77	1,92	2,09	2,30
UFMA	0,29	0,31	0,33	0,37	0,40	0,42
UFRN	0,97	1,04	1,16	1,25	1,40	1,60
UFPI	0,19	0,25	0,29	0,38	0,47	0,56
UFERSA	0	0	0	0,19	0,25	0,31
UNIVASF	0	0	0	0	0,13	0,17
UFRB	0	0	0	0,14	0,19	0,24
UFPA	0,63	0,70	0,81	0,90	1,03	1,15
UFRR	0	0	0	0	0	0
UFRA	0	0	0	0	0	0,14
UFAC	0	0	0	0	0	0
UNIR	0	0	0	0	0	0
UNIFAP	0	0	0	0	0	0
UFT	0	0	0	0,16	0,20	0,24
UFRGS	4,53	4,86	5,10	5,41	5,66	6,01
UFCSPA	0,20	0,25	0,28	0,33	0,35	0,39
FURG	0,30	0,32	0,35	0,40	0,47	0,52
UFPEL	0,64	0,77	0,90	1,05	1,16	1,27
UFSC	2,33	2,50	2,65	2,87	3,09	3,36
UFSM	1,28	1,46	1,65	1,81	1,98	2,13
UNIPAMPA	0	0	0,11	0,16	0,23	0,30
UFPR	1,98	2,15	2,33	2,54	2,77	3,05
UTFPR	0,26	0,33	0,42	0,51	0,59	0,71
UFES	0,51	0,59	0,69	0,81	0,95	1,12
UFSCAR	1,96	2,03	2,07	2,15	2,22	2,41
UFV	1,56	1,71	1,92	2,13	2,25	2,43
UFJF	0,41	0,46	0,53	0,62	0,73	0,90
UFRRJ	0,44	0,51	0,57	0,62	0,69	0,77
UFU	0,84	0,89	0,99	1,10	1,21	1,35
UFF	1,46	1,59	1,73	1,88	2,09	2,27
UFMG	4,11	4,35	4,54	4,75	4,96	5,30
UFLA	0,52	0,72	0,95	1,16	1,34	1,49
UFRJ	6,22	6,37	6,46	6,65	6,85	7,09
UNIFESP	3,57	3,81	3,98	4,22	4,31	4,41
UFOP	0,33	0,38	0,42	0,48	0,52	0,58
UNIFEI	0	0,22	0,23	0,27	0,31	0,35
UFSJ	0	0	0	0,18	0,27	0,41
UFTM	0	0	0	0,21	0,24	0,30
UFVJM	0	0	0	0,15	0,21	0,28
UNIFAL-MG	0	0	0,14	0,19	0,24	0,28
UFABC	0	0,16	0,30	0,46	0,65	0,85
UFMT	0,28	0,33	0,41	0,51	0,61	0,68
UFMS	0,34	0,37	0,42	0,47	0,51	0,58
UFG	0,76	0,85	0,97	1,11	1,29	1,47
UFGD	0	0	0	0,14	0,20	0,26

Fonte: SCIMAGOIR

Quadro 4.4 – Conhecimento inovador.

Executor (52 Ufs)	2009 (%)	2010 (%)	2011 (%)	2012 (%)	2013 (%)	2014 (%)
UFPE	0,72	0,77	0,88	0,93	0,92	0,98
UFBA	0,50	0,57	0,60	0,64	0,71	0,68
UFPB	0,20	0,17	0,18	0,20	0,18	0,24
UFS	0,06	0,05	0,02	0,02	0,03	0,05
UFCG	0,22	0,23	0,21	0,22	0,15	0,10
UFRPE	0,13	0,09	0,12	0,15	0,12	0,10
UFAL	0,15	0,15	0,21	0,18	0,22	0,15
UFCE	0,63	0,72	0,78	0,75	0,55	0,49
UFMA	0,07	0,05	0,02	0,00	0,00	0,00
UFRN	0,36	0,31	0,28	0,20	0,12	0,05
UFPI	0,03	0	0	0	0	0
UFERSA	0	0	0	0	0	0
UNIVASF	0	0	0	0	0	0
UFRB	0	0	0	0,02	0,03	0
UFPA	0,27	0,28	0,28	0,29	0,31	0,34
UFRR	0	0	0	0	0	0
UFRA	0	0	0	0	0	0
UFAC	0	0	0	0	0	0
UNIR	0	0	0	0	0	0
UNIFAP	0	0	0	0	0	0
UFT	0	0	0	0,04	0,03	0,05
UFRGS	2,57	2,64	2,66	2,53	2,46	2,68
UFCSPA	0	0	0	0	0	0
FURG	0,11	0,15	0,18	0,15	0,22	0,15
UFPEL	0,22	0,25	0,26	0,24	0,25	0,20
UFSC	1,25	1,38	1,41	1,37	1,23	1,32
UFSM	0,67	0,74	0,76	0,64	0,52	0,49
UNIPAMPA	0	0	0,02	0,04	0,06	0,15
UFPR	0,95	0,90	0,93	0,97	0,89	1,02
UTFPR	0,08	0,11	0,11	0,11	0,12	0,15
UFES	0,20	0,17	0,14	0,15	0,12	0,05
UFSCAR	0,70	0,74	0,69	0,75	0,55	0,59
UFV	0,29	0,23	0,23	0,20	0,25	0,15
UFJF	0,10	0,11	0,09	0,11	0,15	0,15
UFRRJ	0,10	0,14	0,11	0,09	0,09	0,15
UFU	0,29	0,26	0,23	0,22	0,15	0,10
UFF	0,36	0,48	0,44	0,48	0,40	0,49
UFMG	2,61	2,70	2,61	2,47	2,52	2,24
UFLA	0,10	0,08	0,07	0,13	0,18	0,20
UFRJ	3,44	3,36	3,15	2,84	2,83	3,36
UNIFESP	1,77	1,98	1,96	2,09	1,94	2,05
UFOP	0,15	0,18	0,19	0,22	0,31	0,20
UNIFEI	0	0,05	0,05	0,02	0	0
UFSJ	0	0	0	0,02	0,03	0
UFTM	0	0	0	0,09	0,12	0,10
UFVJM	0	0	0	0,04	0,06	0,10
UNIFAL-MG	0	0	0,05	0,04	0,03	0,05
UFABC	0	0,05	0,07	0,13	0,18	0,24
UFMT	0,01	0,02	0,02	0	0	0
UFMS	0,10	0,11	0,12	0,13	0,09	0,05
UFG	0,18	0,17	0,19	0,22	0,15	0,24
UFGD	0	0	0	0	0	0

Fonte: SCIMAGOIR

Quadro 4.5 – Impacto tecnológico.

Executor (52 Ufs)	2009 (%)	2010 (%)	2011 (%)	2012 (%)	2013 (%)	2014 (%)
UFPE	4,24	3,87	4,26	3,70	2,92	2,33
UFBA	4,17	3,89	3,96	3,49	3,14	2,33
UFPB	2,54	1,86	1,74	1,47	1,05	0,99
UFS	2,21	1,35	0,46	0,38	0,35	0,41
UFCG	4,80	3,92	3,23	2,72	1,53	0,70
UFRPE	3,40	1,71	1,86	1,64	1,00	0,58
UFAL	5,10	4,11	5,24	3,25	3,05	1,45
UFCE	4,54	4,16	4,17	3,25	1,87	1,22
UFMA	2,70	1,52	0,55	0	0	0
UFRN	4,19	2,94	2,47	1,43	0,65	0,17
UFPI	1,51	0	0	0	0	0
UFERSA	0	0	0	0	0	0
UNIVASF	0	0	0	0	0	0
UFRB	0	0	0	1,29	1,09	0
UFPA	4,70	3,94	3,47	2,79	2,22	1,80
UFRR	0	0	0	0	0	0
UFRA	0	0	0	0	0	0
UFAC	0	0	0	0	0	0
UNIR	0	0	0	0	0	0
UNIFAP	0	0	0	0	0	0
UFT	0	0	0	2,16	1,05	1,16
UFRGS	6,22	5,29	5,15	4,01	3,23	2,67
UFCSPA	0	0	0	0	0	0
FURG	3,89	4,36	4,63	3,07	3,23	1,63
UFPEL	3,77	3,04	2,83	1,95	1,53	0,93
UFSC	6,31	5,76	5,60	4,29	3,10	2,44
UFSM	5,52	4,68	4,29	2,86	1,87	1,34
UNIPAMPA	0	0	1,58	2,23	1,92	2,85
UFPR	5,05	3,92	3,75	3,07	2,22	1,92
UTFPR	4,03	3,82	2,92	2,20	1,79	1,45
UFES	4,17	2,74	2,04	1,68	0,96	0,29
UFSCAR	3,82	3,45	3,23	2,93	1,79	1,45
UFV	1,93	1,22	1,10	0,73	0,74	0,35
UFJF	2,63	2,20	1,61	1,50	1,53	0,99
UFRRJ	2,28	2,45	1,71	1,12	0,92	1,05
UFU	3,98	3,01	2,41	1,78	0,96	0,47
UFF	2,72	2,89	2,50	2,20	1,39	1,28
UFMG	6,87	5,98	5,57	4,36	3,66	2,50
UFLA	1,96	0,98	0,67	0,91	0,92	0,70
UFRJ	6,01	5,09	4,78	3,63	3,01	2,85
UNIFESP	5,01	4,63	4,39	3,84	2,96	2,50
UFOP	5,26	4,68	4,45	3,91	4,32	2,03
UNIFEI	0	2,62	2,86	0,91	0	0
UFSJ	0	0	0	1,08	0,83	0
UFTM	0	0	0	3,35	3,44	1,80
UFVJM	0	0	0	2,37	2,09	1,98
UNIFAL-MG	0	0	3,93	1,99	0,96	1,05
UFABC	0	2,96	2,41	2,48	2,05	1,69
UFMT	0,51	0,42	0,40	0	0	0
UFMS	3,05	2,69	2,80	2,30	1,26	0,47
UFG	2,54	1,86	1,92	1,64	0,83	0,93
UFGD	0	0	0	0	0	0

Fonte: SCIMAGOIR

Para análise dos dados planilhados foi utilizada a técnica estatística de regressão linear simples para estudar a natureza da relação entre duas variáveis. É necessário, então, distinguir a variável que se tenta prever (variável dependente, “y”) e a variável que prevê (variável independente, “x”). Graficamente, o modelo de regressão linear é apresentado como uma reta que melhor aproxima a relação entre a variável dependente e a variável independente: $y=b_0+b_1x$, onde b_0 é a ordenada (y) na origem e b_1 é o declive da reta. Então, construir o gráfico de dispersão (*Scatter plot*) significa avaliar se as variáveis do estudo de fato apresentam relação linear.

Quanto menor for o espalhamento, melhor a reta de regressão representa o conjunto de valores observados. Contudo, pode-se observar que os pontos do diagrama de dispersão não se ajustam perfeitamente ao modelo matemático proposto, existindo – em grande parte – uma distância entre os pontos do diagrama e a reta do modelo matemático. Isto acontece porque o fenômeno estudado não é um fenômeno matemático isolado, mas que está sujeito a influências de outras variáveis que o modelo não está captando.

Uma maneira de se verificar se o modelo proposto é adequado ou não para descrever o fenômeno é calcular o coeficiente de determinação “ R^2 ou r^2 ”, uma vez que fornece uma informação auxiliar ao resultado da análise de variância da regressão. O valor de R^2 varia no intervalo de 0 a 1. Então, valores próximos de 1 indicam que o modelo proposto é adequado para descrever o fenômeno, ou seja, a proporção (ou porcentagem) da variação de “y” que é “explicada” pela regressão, ou quanto da variação na variável dependente “y” está sendo “explicada” pela variável independente “x”. Em seguida, é possível testar a significância da regressão pelo método da análise de variância (ANOVA).

A seguir são realizadas as análises das variáveis dependentes e da variável independente para validação do modelo proposto, da seguinte forma: produção científica em função do investimento (valor executado), conhecimento inovador em função do investimento (valor executado); e impacto tecnológico em função do investimento (valor executado), considerando a seguinte significância para classificar a correlação obtida:

- $R^2 > 0,6$: forte;
- $0,3 < R^2 < 0,6$: moderada;
- $R^2 < 0,3$: fraca;
- $R^2 = 0$: não há relação entre as variáveis.

4.2. Fundo setorial de infraestrutura (CT-Infra): valor executado (2005 – 2010) vs produção científica (2009 – 2014).

No quadro abaixo é apresentada análise descritiva dos resultados da correlação produção científica em função do montante executado oriundo do fundo setorial destinado ao desenvolvimento da infraestrutura de pesquisa no ambiente acadêmico; os recursos concedidos para infraestrutura foram executados entre os anos de 2005 e 2010, considerando que as universidades federais, participantes do ct-infra, constituem o foco de avaliação do trabalho. Outrossim, é preciso ressaltar que foi estabelecida como proposta deste trabalho, projeção da produção científica e tecnológica em quatro anos, portanto, de 2009 a 2014.

Quadro 4.6 – Representatividade da correlação: montante executado em infraestrutura (período 2005-2010) e a produção científica (período 2009-2014).

MODELO	EQUAÇÃO	R ²	CORRELAÇÃO
valor executado % em 2005 vs produção científica em 2009	$y = 0,4089x + 0,06$	0,5367	moderada
valor executado % em 2006 vs produção científica em 2010	$y = 0,4673x + 0,025$	0,561	moderada
valor executado % em 2007 vs produção científica em 2011	$y = 0,5377x - 0,0307$	0,4203	moderada
valor executado % em 2008 vs produção científica em 2012	$y = 0,344x + 0,4552$	0,2932	fraca
valor executado % em 2009 vs produção científica em 2013	$y = 0,5732x + 0,1137$	0,5562	moderada
valor executado % em 2010 vs produção científica em 2014	$y = 0,1461x + 1,0561$	0,0511	não há relação entre as variáveis

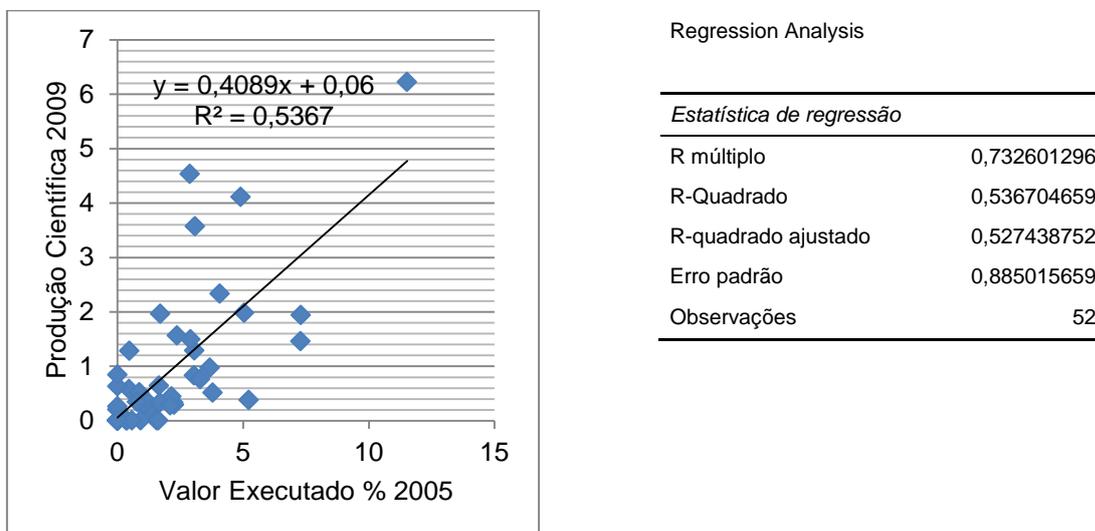
Fonte: elaborado pela autora.

A equação da reta de regressão (regressão linear simples) é uma forma de resumir e apresentar os dados bivariados, quando existe uma variável dependente e uma variável independente, ou seja, a reta de regressão de Y em X tem a expressão $Y = a + b X$, onde os valores da constante “a” e do declive “b” (parâmetros da reta)

foram calculados a partir da amostra e a reta obtida foi a que melhor se ajustou à nuvem de pontos. A constante indica o valor de Y que se espera observar quando $X=0$. Então, de modo geral, verifica-se que não havendo fomento para a infraestrutura da pesquisa não ocorre produção acadêmica. O sinal do declive determina a inclinação da rela, ou seja, se b for positivo a relação entre X e Y é positiva; e se b for negativo a relação entre X e Y é negativa. Nas equações expostas no quadro 4.6, os sinais de declive registrados são positivos, indicando significância na correlação, ou seja, quanto maior a execução financeira em infraestrutura, maior a produção acadêmica.

As figuras numeradas de 4.1 a 4.6 são representações gráficas das equações listadas no quadro acima; e apresentam as distribuições dos resultados, ou seja, a dispersão do R-Quadrado (R^2) para universidades tomadoras do fundo setorial CT-Infra. Dessa forma, quanto maior proximidade da reta – centralidade – maior a significância da técnica estatística empregada.

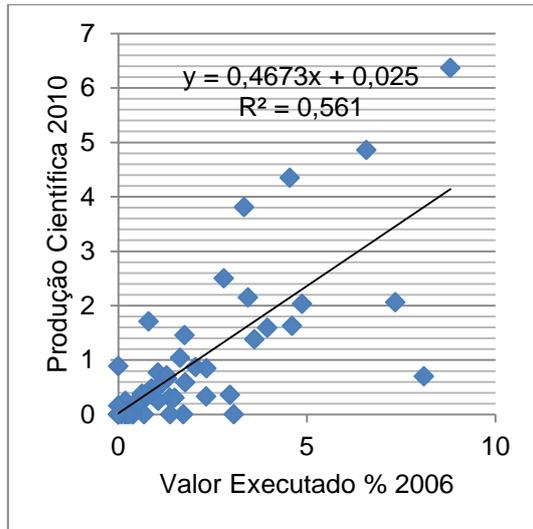
Figura 4.1 – valor executado % em 2005 vs produção científica em 2009.



Fonte: elaborado pela autora.

ANOVA					
	<i>gl</i>	<i>SQ</i>	<i>MQ</i>	<i>F</i>	<i>F de significação</i>
Regressão	1	45,36796994	45,36796994	57,92251845	6,68223E-10
Resíduo	50	39,16263583	0,783252717		
Total	51	84,53060577			

Figura 4.2 – valor executado % em 2006 vs produção científica em 2010



Fonte: elaborado pela autora.

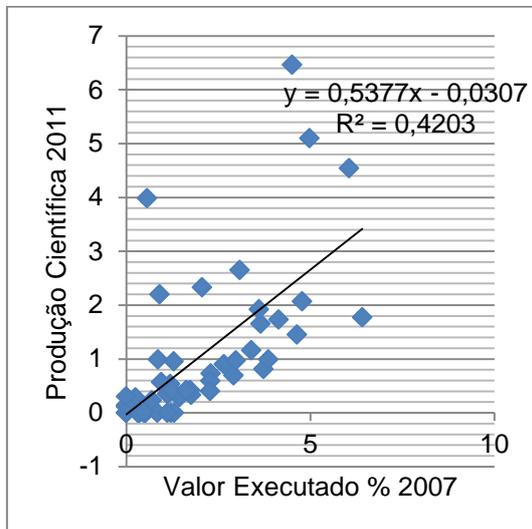
Regression Analysis

<i>Estatística de regressão</i>	
R múltiplo	0,748971341
R-Quadrado	0,56095807
R-quadrado ajustado	0,552177231
Erro padrão	0,899855061
Observações	52

ANOVA

	<i>gl</i>	<i>SQ</i>	<i>MQ</i>	<i>F</i>	<i>F de significação</i>
Regressão	1	51,72964919	51,72964919	63,88433901	1,70668E-10
Resíduo	50	40,48695658	0,809739132		
Total	51	92,21660577			

Figura 4.3 – valor executado % em 2007 vs produção científica em 2011.



Regression Analysis

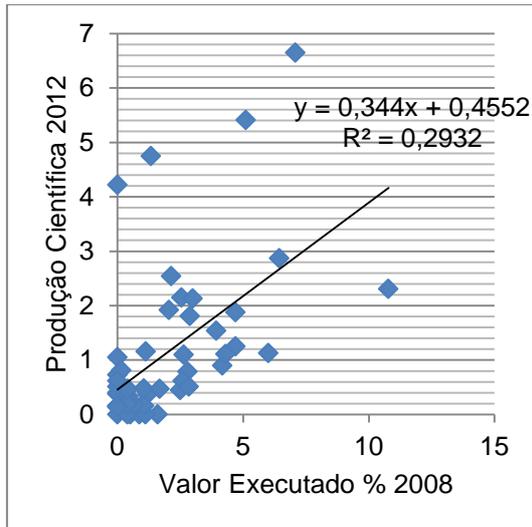
<i>Estatística de regressão</i>	
R múltiplo	0,648292492
R-Quadrado	0,420283155
R-quadrado ajustado	0,408688818
Erro padrão	1,066888265
Observações	52

Fonte: elaborado pela autora.

ANOVA

	<i>gl</i>	<i>SQ</i>	<i>MQ</i>	<i>F</i>	<i>F de significação</i>
Regressão	1	41,26044848	41,26044848	36,24900316	2,03257E-07
Resíduo	50	56,91252845	1,138250569		
Total	51	98,17297692			

Figura 4.4 – valor executado % em 2008 vs produção científica em 2012.



Regression Analysis

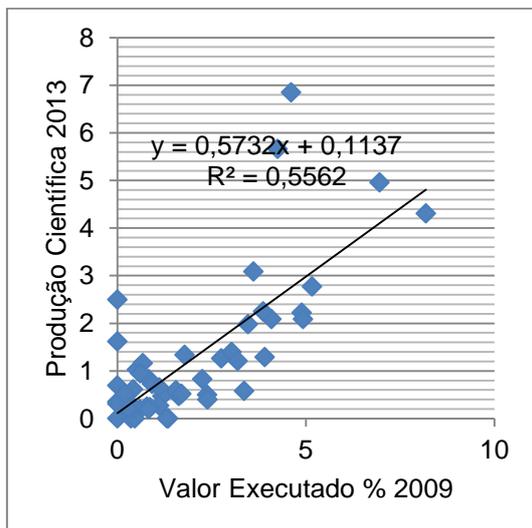
<i>Estatística de regressão</i>	
R múltiplo	0,541504941
R-Quadrado	0,293227601
R-quadrado ajustado	0,279092153
Erro padrão	1,216417882
Observações	52

Fonte: elaborado pela autora.

ANOVA

	<i>gl</i>	<i>SQ</i>	<i>MQ</i>	<i>F</i>	<i>F de significação</i>
Regressão	1	30,69452108	30,69452108	20,74413213	3,39158E-05
Resíduo	50	73,98362315	1,479672463		
Total	51	104,6781442			

Figura 4.5 – valor executado % em 2009 vs produção científica em 2013.



Regression Analysis

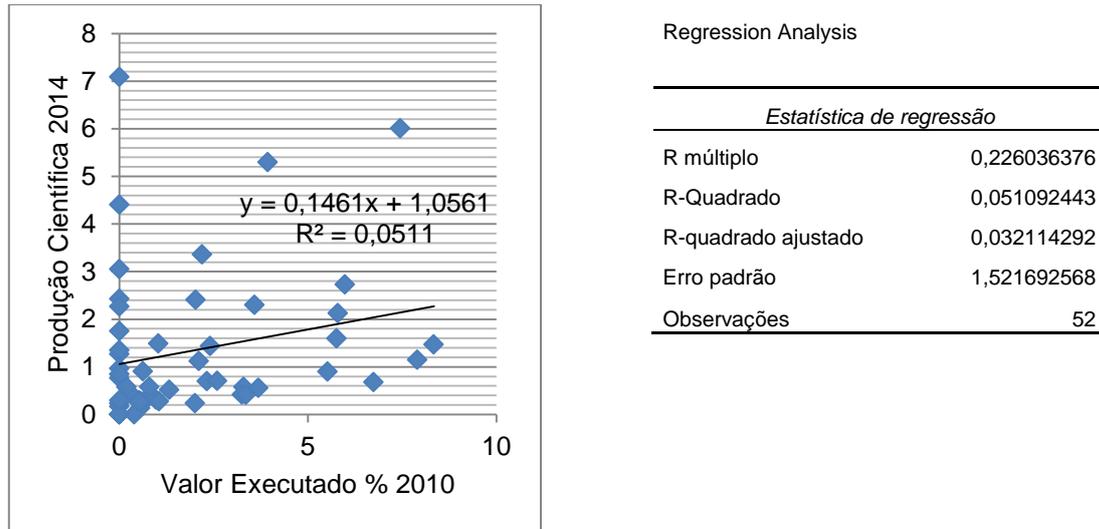
<i>Estatística de regressão</i>	
R múltiplo	0,745813921
R-Quadrado	0,556238405
R-quadrado ajustado	0,547363174
Erro padrão	0,99576705
Observações	52

Fonte: elaborado pela autora.

ANOVA

	<i>gl</i>	<i>SQ</i>	<i>MQ</i>	<i>F</i>	<i>F de significação</i>
Regressão	1	62,14365103	62,14365103	62,67311236	2,23852E-10
Resíduo	50	49,5776009	0,991552018		
Total	51	111,7212519			

Figura 4.6 – valor executado % em 2010 vs produção científica em 2014



Fonte: elaborado pela autora.

ANOVA					
	<i>gl</i>	<i>SQ</i>	<i>MQ</i>	<i>F</i>	<i>F de significação</i>
Regressão	1	6,233853753	6,233853753	2,692171798	0,107118938
Resíduo	50	115,7774136	2,315548271		
Total	51	122,0112673			

O coeficiente de determinação (R^2) avalia o grau em que a reta se ajusta à nuvem de pontos e expressa o nível de confiança na descrição correta dos dados bivariados em estudo. Ou seja, as figuras apresentam variância de Y “produção científica” explicada pela variância de X “valor executado”. No entanto, a diferença desses valores para 100% da variância de Y é devida a outros fatores não incluídos no modelo.

Ainda assim, é possível dizer que há uma relação predominantemente moderada e em apenas um dos modelos (figura 4.5) forte, portanto satisfatória entre investimento em infraestrutura (2005 – 2010) e produção científica (2009 – 2014). Os gráficos de dispersão foram construídos para analisar a hipótese H_1 , ou seja, verificar se a evolução da taxa de publicação de artigos em revistas científicas, entre 2009 e 2014, está associada à evolução do esforço das UFs para modernizar a infraestrutura da pesquisa, entre 2005 e 2010.

Dessa forma, mesmo com uma relação moderada entre a execução dos convênios de infraestrutura em universidades federais e produção científica; e

considerando que o comportamento das variáveis relacionadas não é simples de explicar, e que existem variáveis exógenas que afetam o problema abordado que não foram consideradas no modelo por tornarem-no muito complexo, foi importante o apoio da FINEP para desenvolver a infraestrutura da pesquisa e pós-graduação com a implantação e/ou ampliação de laboratórios e projetos.

4.3. Fundo setorial de infraestrutura (CT-Infra): valor executado (2005 – 2010) vs conhecimento inovador (2009 – 2014).

As próximas análises referem-se ao valor executado em infraestrutura da pesquisa entre os anos de 2005 e 2010 e o compartilhamento do conhecimento inovador, que se dá pela citação de produções científicas em pedidos de registro de patente no escritório internacional: PATSTAT (<http://www.epo.org>). Ressaltando-se que foi estabelecida como proposta deste trabalho, projeção da produção científica e tecnológica em quatro anos, portanto, de 2009 a 2014.

Quadro 4.7 – Representatividade da correlação: montante executado em infraestrutura (período 2005-2010) e o conhecimento inovador (período 2009-2014).

MODELO	EQUAÇÃO	R ²	CORRELAÇÃO
valor executado % em 2005 vs conhecimento inovador em 2009	$y = 0,2098x - 0,0267$	0,4522	moderada
valor executado % em 2006 vs conhecimento inovador em 2010	$y = 0,2427x - 0,0746$	0,5055	moderada
valor executado % em 2007 vs conhecimento inovador em 2011	$y = 0,2522x - 0,0943$	0,3464	moderada
valor executado % em 2008 vs conhecimento inovador em 2012	$y = 0,1398x + 0,1183$	0,2142	fraca
valor executado % em 2009 vs conhecimento inovador em 2013	$y = 0,2319x - 0,0754$	0,4536	moderada
valor executado % em 2010 vs conhecimento inovador em 2014	$y = 0,046x + 0,2943$	0,0237	não há relação entre as variáveis

Fonte: elaborado pela autora.

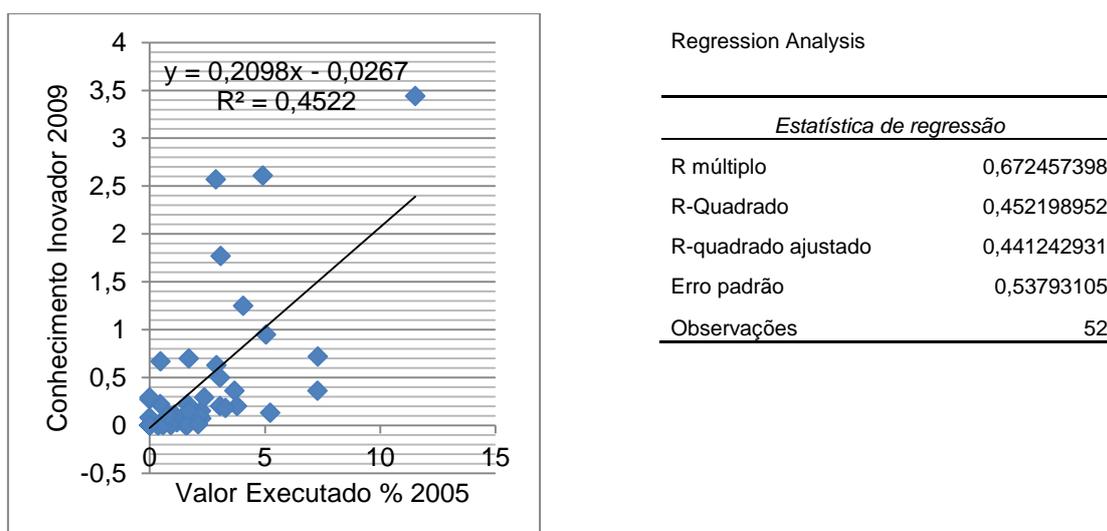
O valor de Y “conhecimento inovador” indicado pela constante que se espera observar quando o $X=0$ é negativo na maioria dos casos, mostrando apenas que antes dos investimentos em infraestrutura, um grande número de UFs tinha um registro de conhecimento inovador abaixo da métrica, ou seja, abaixo de 100 citações registradas em pedidos de patentes segundo a plataforma SCIMAGOIR. Não há registro de conhecimento sem investimento em infraestrutura que proporcione desenvolvimento da pesquisa e, por conseguinte, a publicação científica.

O declive positivo em todos os cálculos mostra que o impulso crescente promovido pelos investimentos nas UFs gerou efeito positivo no registro do conhecimento. No entanto, como existem disparidades grandes entre as UFs e suas regiões, é natural que os pontos em torno da reta apresentem dispersões ao retratar essa realidade.

Mesmo que o método estatístico utilizado não permita inferências de causalidade, é importante trazer para a discussão o seguinte: a condução do incentivo para desenvolvimento da pesquisa não garante que o conhecimento gerado em Universidades Federais seja registrado e passe para aplicações comerciais a fim promover produtividade e competitividade, o que evidencia a existência de uma lacuna entre a produção científica e a inovação tecnológica.

A análise virtual das figuras de 4.7 a 4.12, a seguir, apresenta pontos próximos do centro de forma predominantemente moderada. Tal fato pode indicar facilidade de acessar e transmitir informações pela rede acadêmica, complementaridade e compartilhamento de conhecimento, que são fatores fundamentais para o desenvolvimento do sistema de inovação. No entanto, o registro do conhecimento inovador, ou seja, a formalização do pedido de patente, segundo pesquisadores brasileiros, é burocrático e difícil de implementar, por isso tem sido – em alguns casos - realizado por pares internacionais, por exemplo: Harvard. O Professor Pesquisador Manuel Odorico de Moraes da Universidade Federal do Ceará, publicou, online em 01/11/2007, no *Journal of Applied Toxicology*, descoberta de uma substância oriunda de uma planta cultivada no Horto da UFCE que pode ser utilizada para combater o câncer. E, por falta de apoio para registro e patenteamento, passou a fazer parte dos registros da Harvard University, ou seja, perde o pesquisador, a universidade, o país e principalmente a sociedade brasileira.

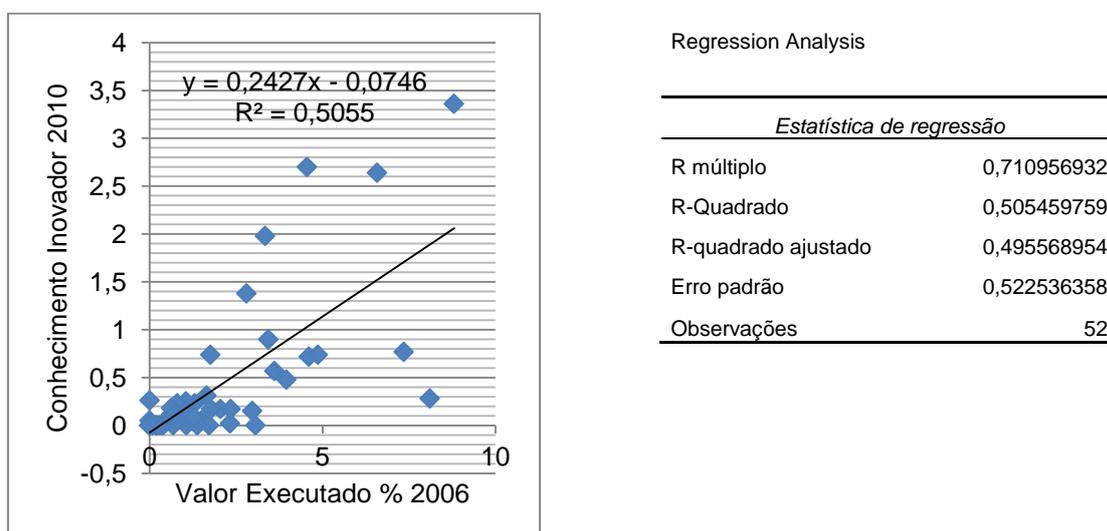
Figura 4.7 – valor executado em 2005 % vs conhecimento inovador em 2009.



Fonte: elaborado pela autora.

ANOVA					
	<i>gl</i>	<i>SQ</i>	<i>MQ</i>	<i>F</i>	<i>F de significação</i>
Regressão	1	11,9434535	11,9434535	41,27401304	4,77072E-08
Resíduo	50	14,46849073	0,289369815		
Total	51	26,41194423			

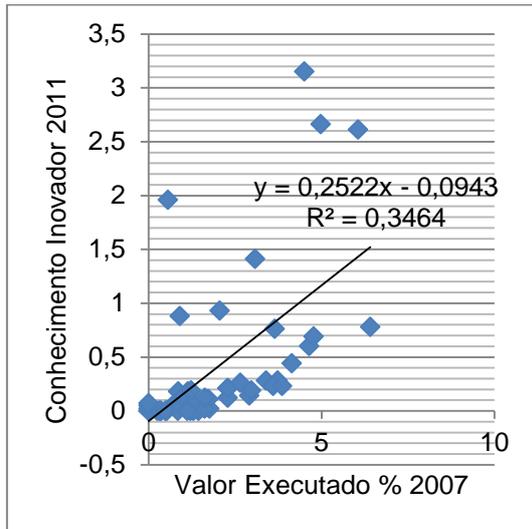
Figura 4.8 – valor executado % em 2006 vs conhecimento inovador em 2010.



Fonte: elaborado pela autora.

ANOVA					
	<i>gl</i>	<i>SQ</i>	<i>MQ</i>	<i>F</i>	<i>F de significação</i>
Regressão	1	13,95365503	13,95365503	51,10400695	3,51277E-09
Resíduo	50	13,65221228	0,273044246		
Total	51	27,60586731			

Figura 4.9 – valor executado % em 2007 vs conhecimento inovador em 2011.



Regression Analysis

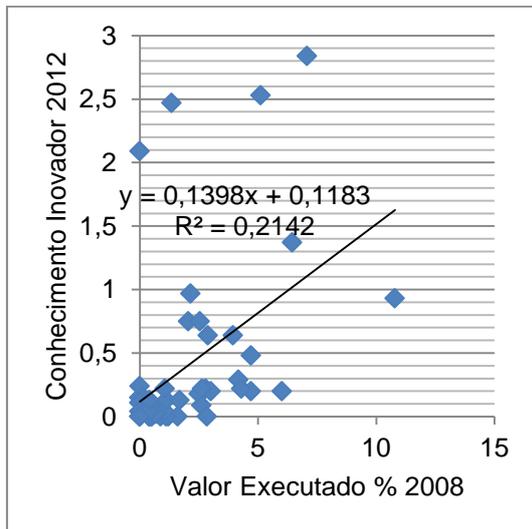
<i>Estatística de regressão</i>	
R múltiplo	0,588581907
R-Quadrado	0,346428661
R-quadrado ajustado	0,333357234
Erro padrão	0,585288373
Observações	52

Fonte: elaborado pela autora.

ANOVA

	<i>gl</i>	<i>SQ</i>	<i>MQ</i>	<i>F</i>	<i>F de significação</i>
Regressão	1	9,078845254	9,078845254	26,5027427	4,44863E-06
Resíduo	50	17,12812398	0,34256248		
Total	51	26,20696923			

Figura 4.10 – valor executado % em 2008 vs conhecimento inovador em 2012.



Regression Analysis

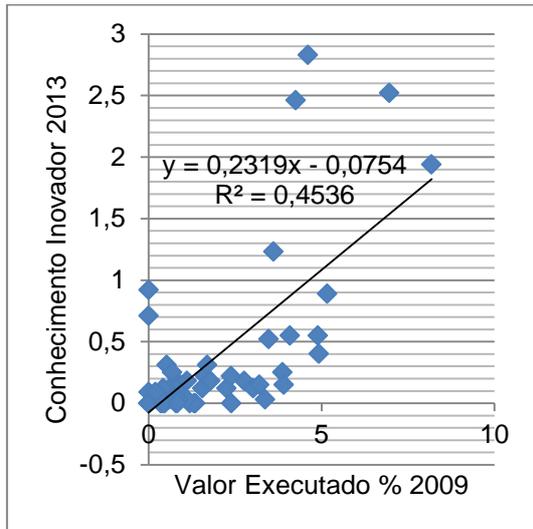
<i>Estatística de regressão</i>	
R múltiplo	0,462834957
R-Quadrado	0,214216197
R-quadrado ajustado	0,198500521
Erro padrão	0,609709722
Observações	52

Fonte: elaborado pela autora.

ANOVA

	<i>gl</i>	<i>SQ</i>	<i>MQ</i>	<i>F</i>	<i>F de significação</i>
Regressão	1	5,067170033	5,067170033	13,63073382	0,000550545
Resíduo	50	18,58729727	0,371745945		
Total	51	23,65446731			

Figura 4.11 – valor executado % em 2009 vs conhecimento inovador em 2013.



Regression Analysis

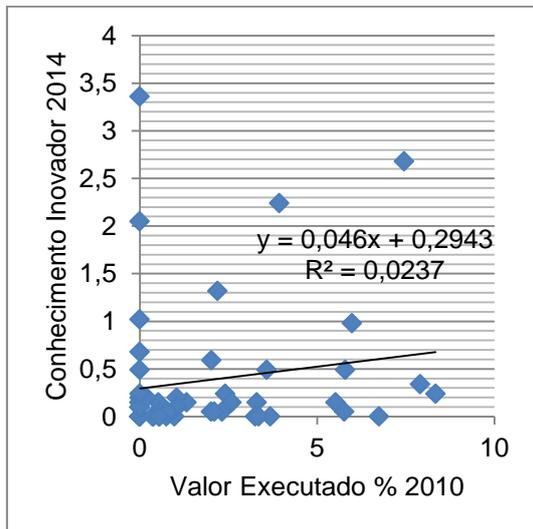
<i>Estatística de regressão</i>	
R múltiplo	0,673482443
R-Quadrado	0,453578601
R-quadrado ajustado	0,442650173
Erro padrão	0,495050778
Observações	52

Fonte: elaborado pela autora.

ANOVA

	<i>gl</i>	<i>SQ</i>	<i>MQ</i>	<i>F</i>	<i>F de significação</i>
Regressão	1	10,17171907	10,17171907	41,50446908	4,47295E-08
Resíduo	50	12,25376362	0,245075272		
Total	51	22,42548269			

Figura 4.12 – valor executado % em 2010 vs conhecimento inovador em 2014.



Regression Analysis

<i>Estatística de regressão</i>	
R múltiplo	0,15410058
R-Quadrado	0,023746989
R-quadrado ajustado	0,004221929
Erro padrão	0,712242129
Observações	52

Fonte: elaborado pela autora.

ANOVA

	<i>gl</i>	<i>SQ</i>	<i>MQ</i>	<i>F</i>	<i>F de significação</i>
Regressão	1	0,616980563	0,616980563	1,21623127	0,275381471
Resíduo	50	25,36444251	0,50728885		
Total	51	25,98142308			

Pelas figuras listadas acima, é possível verificar que a correlação estabelecida, conforme coeficiente de determinação (R^2), entre a execução de valores concedidos para infraestrutura e o compartilhamento do conhecimento inovador identificado foi predominante moderada, ou seja, apesar de dependente de investimento em infraestrutura não ficou provada a mesma média de evolução. Os gráficos de dispersão deste tópico foram construídos para analisar a hipótese H_2 , buscando verificar se a evolução do conhecimento inovador, entre 2009 e 2014, está associada à evolução do esforço das UFs para modernizar a infraestrutura da pesquisa, entre 2005 e 2010.

Percebe-se que, o aumento da quantidade de publicações científicas, não garante o aumento do registro de patentes, mesmo contendo citações publicadas. No entanto, ainda é possível dizer que a relação linear estabelecida é crescente em acordo com o modelo de não independência.

Os dados, até este ponto, confirmam que o esforço feito para ampliar e modernizar a infraestrutura da pesquisa é recompensado com o aumento da publicação científica e da busca pela inovação, a partir do compartilhamento do conhecimento inovador.

4.4. Fundo setorial de infraestrutura (CT-Infra): valor executado (2005 – 2010) vs impacto tecnológico (2009 – 2014).

As próximas análises referem-se ao valor executado em infraestrutura da pesquisa entre os anos de 2005 e 2010 e o impacto tecnológico proporcionado pelo compartilhamento do conhecimento inovador, considerando a citação de produções científicas em pedidos de registro de patente. Ressaltando-se que foi estabelecida como proposta deste trabalho, projeção da produção científica e tecnológica em quatro anos, portanto, de 2009 a 2014.

Quadro 4.8 – Representatividade da correlação: montante executado em infraestrutura (período 2005-2010) e o impacto tecnológico (período 2009-2014).

MODELO	EQUAÇÃO	R ²	CORRELAÇÃO
valor executado % em 2005 vs impacto tecnológico em 2009	$y = 0,5407x + 1,4915$	0,3161	moderada
valor executado % em 2006 vs impacto tecnológico em 2010	$y = 0,5343x + 1,1649$	0,3611	moderada
valor executado % em 2007 vs impacto tecnológico em 2011	$y = 0,6527x + 0,8784$	0,3448	moderada
valor executado % em 2008 vs impacto tecnológico em 2012	$y = 0,2517x + 1,3613$	0,1694	fraca
valor executado % em 2009 vs impacto tecnológico em 2013	$y = 0,2318x + 0,9664$	0,1381	fraca
valor executado % em 2010 vs impacto tecnológico em 2014	$y = 0,0487x + 0,9208$	0,0159	não há relação entre as variáveis

Fonte: elaborado pela autora.

O valor de Y “impacto tecnológico” indicado pela constante que se espera observar quando o $X=0$ é positivo, ou seja, o registro de patentes era baixo antes do investimento em infraestrutura, mas existia. Considerando que o impacto tecnológico, segundo a plataforma SCIMAGOIR, é medido a partir da identificação dos registros de patentes, houve registro de conhecimento mesmo antes da contabilização do investimento em infraestrutura (ano base para este trabalho 2005).

O declive da reta, apesar de positivo e indicar uma tendência de aumento do registro de patente não mostra significância no âmbito do modelo estudado. O coeficiente de determinação (R^2) apresentou correlação predominantemente fraca, ou seja, não fica provada a dependência do impacto tecnológico em função apenas do investimento em infraestrutura.

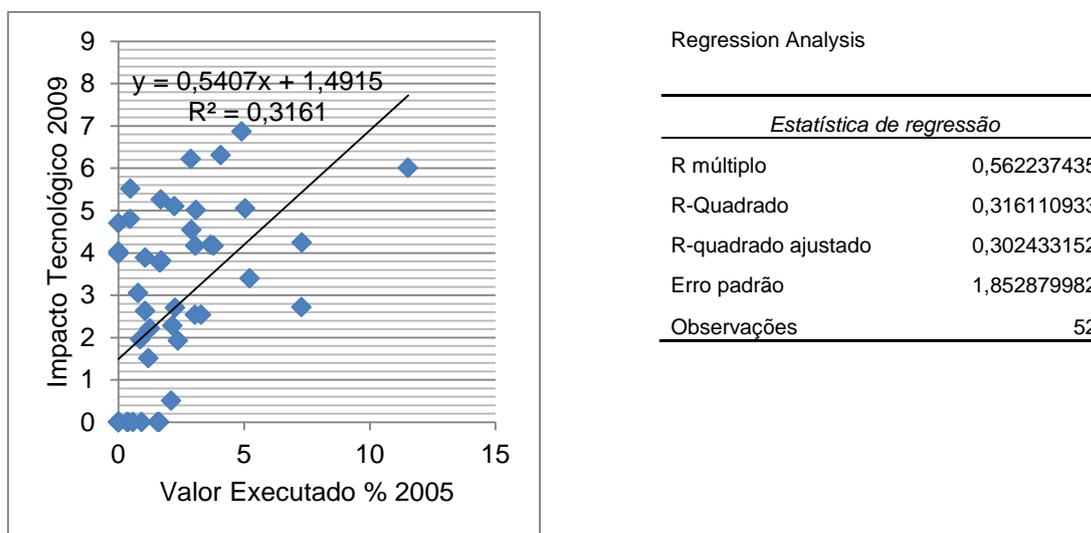
As figuras de 4.13 a 4.18 representam percentual de citação de patentes em função do montante executado a partir dos projetos tomadores de recursos de infraestrutura. E é possível notar que estão aquém do que seria esperado, o que – se for possível abstrair - pode significar pouco aproveitamento do conhecimento

inovador no desenvolvimento tecnológico, bem como fragilidade das parcerias com o setor produtivo.

O início dos anos 2000 foi um período de muitas privatizações, mudanças de empresa pública para privada e fusões, objetivando, segundo o governo federal da época, retomada do crescimento. Desse ponto de vista, buscava-se fortalecer a atividade inovadora, o que não foi verificado com os resultados da verificação do impacto tecnológico.

O Brasil ainda tem um Sistema de Inovação incipiente, com poucas parcerias envolvendo pesquisa científica e o desenvolvimento tecnológico efetivo, mesmo sendo a produção científica bastante significativa. Ainda assim, é preciso superar o problema estrutural da dependência tecnológica, aproveitando melhor o conhecimento científico qualificado.

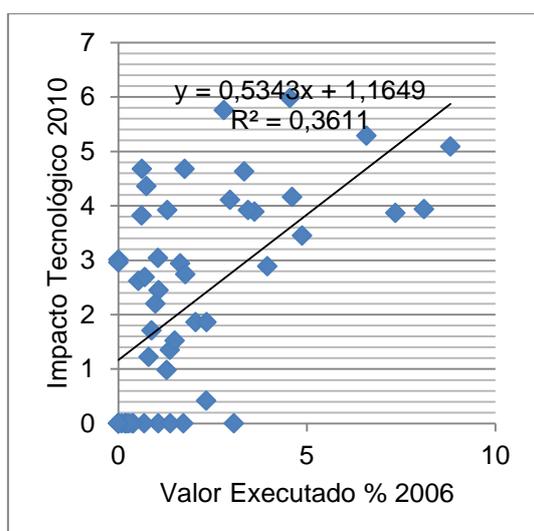
Figura 4.13 – valor executado % em 2005 vs impacto tecnológico em 2009.



Fonte: elaborado pela autora.

ANOVA					
	<i>gl</i>	<i>SQ</i>	<i>MQ</i>	<i>F</i>	<i>F de significação</i>
Regressão	1	79,34479438	79,34479438	23,11127261	1,44033E-05
Resíduo	50	171,6582114	3,433164228		
Total	51	251,0030058			

Figura 4.14 – valor executado % em 2006 vs impacto tecnológico em 2010.



Regression Analysis

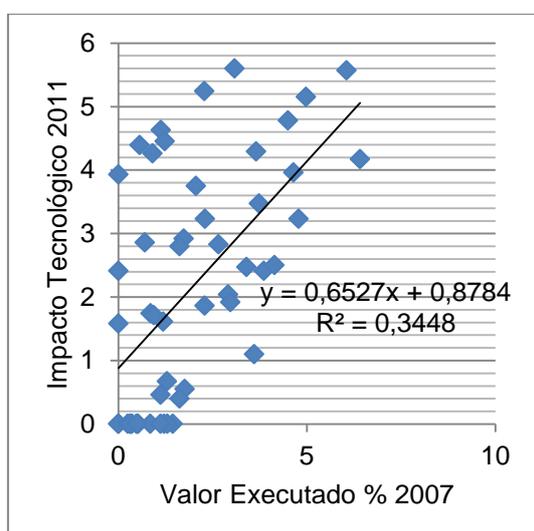
<i>Estatística de regressão</i>	
R múltiplo	0,600946357
R-Quadrado	0,361136524
R-quadrado ajustado	0,348359255
Erro padrão	1,546923629
Observações	52

Fonte: elaborado pela autora.

ANOVA

	<i>gl</i>	<i>SQ</i>	<i>MQ</i>	<i>F</i>	<i>F de significação</i>
Regressão	1	67,63493932	67,63493932	28,26398267	2,47128E-06
Resíduo	50	119,6486357	2,392972714		
Total	51	187,283575			

Figura 4.15 – valor executado % em 2007 vs impacto tecnológico em 2011.



Regression Analysis

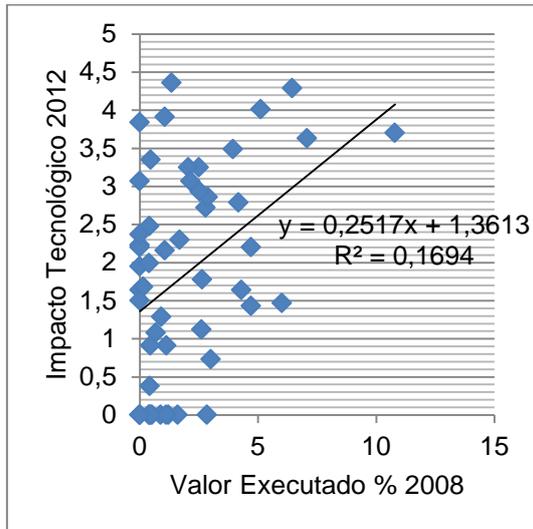
<i>Estatística de regressão</i>	
R múltiplo	0,587194052
R-Quadrado	0,344796854
R-quadrado ajustado	0,331692791
Erro padrão	1,519853638
Observações	52

Fonte: elaborado pela autora.

ANOVA

	<i>gl</i>	<i>SQ</i>	<i>MQ</i>	<i>F</i>	<i>F de significação</i>
Regressão	1	60,78002294	60,78002294	26,31220991	4,74491E-06
Resíduo	50	115,497754	2,30995508		
Total	51	176,277769			

Figura 4.16 – valor executado % em 2008 vs impacto tecnológico em 2012.



Regression Analysis

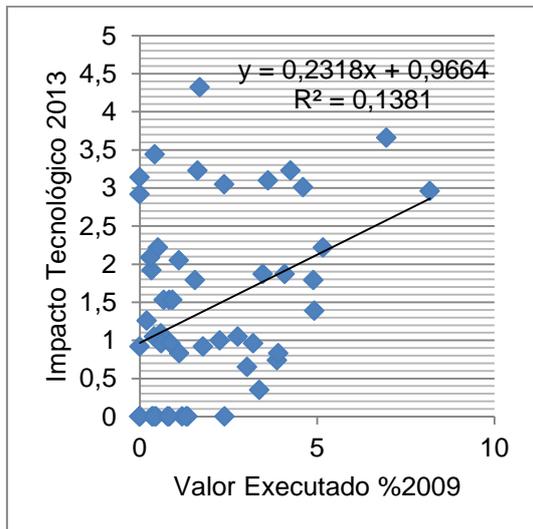
<i>Estatística de regressão</i>	
R múltiplo	0,411595453
R-Quadrado	0,169410817
R-quadrado ajustado	0,152799033
Erro padrão	1,269506551
Observações	52

Fonte: elaborado pela autora.

ANOVA

	<i>gl</i>	<i>SQ</i>	<i>MQ</i>	<i>F</i>	<i>F de significação</i>
Regressão	1	16,43594818	16,43594818	10,19823161	0,002433287
Resíduo	50	80,58234413	1,611646883		
Total	51	97,01829231			

Figura 4.17 – valor executado % em 2009 vs impacto tecnológico em 2013.



Regression Analysis

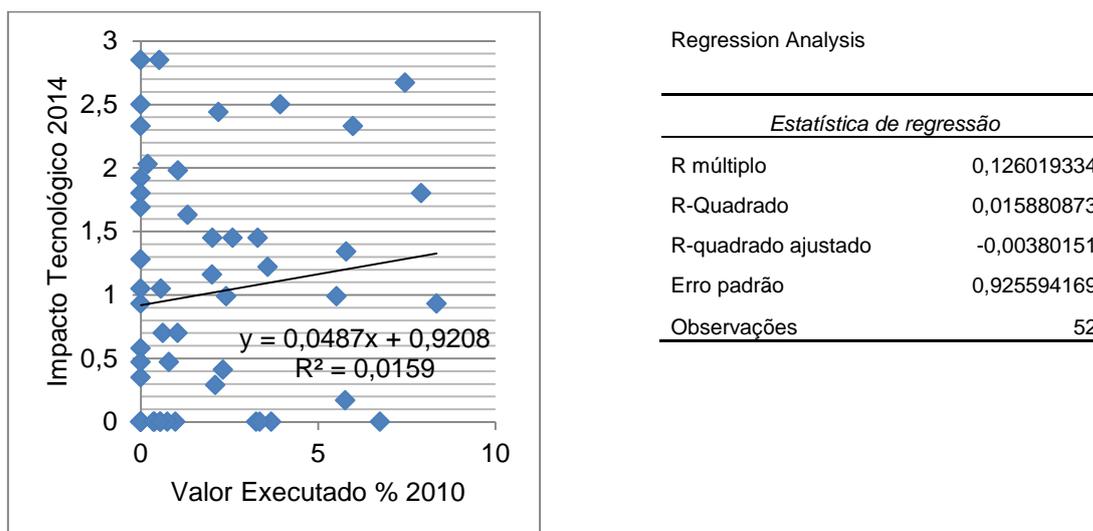
<i>Estatística de regressão</i>	
R múltiplo	0,371647809
R-Quadrado	0,138122094
R-quadrado ajustado	0,120884536
Erro padrão	1,126093056
Observações	52

Fonte: elaborado pela autora.

ANOVA

	<i>gl</i>	<i>SQ</i>	<i>MQ</i>	<i>F</i>	<i>F de significação</i>
Regressão	1	10,16098876	10,16098876	8,012857327	0,006672576
Resíduo	50	63,40427855	1,268085571		
Total	51	73,56526731			

Figura 4.18 – valor executado % em 2010 vs impacto tecnológico em 2014.



Fonte: elaborado pela autora.

ANOVA					
	<i>gl</i>	<i>SQ</i>	<i>MQ</i>	<i>F</i>	<i>F de significação</i>
Regressão	1	0,691254408	0,691254408	0,806857228	0,373356354
Resíduo	50	42,83622828	0,856724566		
Total	51	43,52748269			

As figuras representativas de dispersão deste tópico foram construídas para analisar a hipótese H₃, ou seja, verificar se a evolução do impacto tecnológico, entre 2009 e 2014, está associada à evolução do esforço das UFs para modernizar a infraestrutura da pesquisa, entre 2005 e 2010.

Neste último tópico, é possível observar as figuras e identificar que não há linearidade, ou seja, a correlação estabelecida foi predominante fraca e não existe uma correlação de dependência entre as variáveis dependente “impacto tecnológico” e independente “valor executado”. A dispersão da nuvem de pontos em torno da reta é grande, sendo responsável por um valor relativamente baixo do R², sendo assim, o ponto mais afastado é que tem maior valor de influência na regressão. E, de acordo com o modelo proposto de regressão linear simples, os gráficos acima são identificados como *outliers*, onde os pontos apresentados são valores mais afastados das observações, ou seja, valores que estão de alguma forma, separados do restante do conjunto de dados e que podem alterar significativamente as estimativas dos coeficientes de regressão. O *outlier* pode também indicar um

comportamento atípico de alguma das variáveis do processo, uma falha de medição ou o efeito de alguma variável não incluída no modelo.

Portanto, o modelo proposto na metodologia confirma que se pode explicar a produção científica das UFs pelo nível de investimento e consequente conhecimento inovador. A razão do modelo não explicar impacto tecnológico está associado ao fato da interferência de outras variáveis não analisadas nessa pesquisa.

4.5. Resultados da Análise

Como foi visto, no capítulo 2, os fundos setoriais foram criados entre 1999 e 2002, significando mecanismos institucionais de apoio à inovação. No entanto, a estratégia de financiamento só tomou força a partir de 2003, pois no início dos anos 2000 os problemas macroeconômicos e políticos relegaram a produtividade e, por conseguinte a inovação, ou seja, a má performance da economia prejudicou a produção industrial, limitando investimentos em tecnologia. Após a eleição, o novo governo Lula (2003 – 2010) promoveu modificações na agenda de políticas públicas e no campo da microeconomia, notadamente políticas de desenvolvimento de naturezas distintas, implantação de melhorias na agenda do governo anterior, promoção de queda nas tarifas de importação, entre outros.

A ênfase política dada à Política Industrial, Tecnológica e de Comércio Exterior (PITCE) representou comprometimento com o crescimento econômico, mediante estabelecimento de ações voltadas para mensuração da inovação. Então, o IBGE divulgou a pesquisa de inovação (PINTEC) seguindo as diretrizes do Manual de Oslo tomando ações como isenção de impostos para aquisição de equipamentos, principalmente àqueles voltados à exportação, inovação e pesquisa; incentivo ao empreendimento imobiliário e a atividades produtivas.

Foi nessa época também, que houve retomada de concessões de recursos por parte de agências federais de fomento, como o BNDES e a FINEP, direcionando crédito ao setor produtivo e, principalmente, às universidades e instituições de pesquisa. Dessa forma, a proposta do governo significou avanço em nível institucional e em relação à política de incentivo à inovação, cujo diferencial foi a regulamentação da Lei de Inovação em 11/10/2005, pelo Decreto nº 5.563,

estimulando a cooperação entre universidades e empresas para gerarem inovações tecnológicas; e buscando incremento da competitividade nacional.

A Lei de Inovação permitiu criação de mecanismos e ambientes para estímulo da inovação tecnológica no ambiente universitário; parcerias estratégicas entre universidades, institutos tecnológicos e empresas; participação de instituições de ciência e tecnologia no processo de inovação; e incentivo à inovação em empresas.

Ainda em 2005 foi regulamentada a Lei do Bem, pelo Decreto nº 5.798 de 07/06/2006, que além de incentivos fiscais sobre renda, equipamentos, registros de patentes, entre outros, também estabelece incentivos econômicos por contratações de pesquisadores – mestres e/ou doutores – para realizar pesquisa e desenvolvimento de inovação tecnológica sob regulamentação da Portaria nº 557/MCT.

Então, em 2008 a nova Política de Desenvolvimento Produtivo (PDP) complementou a PITCE visando alcance de metas globais e setoriais até 2010, no intuito de elevar a competitividade econômica do país. Desde então, o Brasil tem investido na qualificação do sistema de pós-graduação mediante investimento em infraestrutura científica, tecnológica e educacional; e um dos mecanismos utilizado é o fundo setorial de infraestrutura CT-Infra, pois a educação em parceria com a atividade científica – sob a ótica do modelo linear – constroem um ambiente que proporciona eficiência, efetividade e equidade no âmbito do sistema social e econômico. Por isso, incentivar o aumento da produção científica e tecnológica é um dos componentes principais para uma política de incentivo à inovação, pois é necessário compartilhar o conhecimento, transformando-o em fonte efetiva de desenvolvimento, bens, serviços ou processos para a sociedade.

Como o plano de financiamento dos Fundos Setoriais só tomou força a partir de 2003, o ano de 2005 foi tomado como base para a estimação do modelo estatístico proposto para correlacionar os valores executados em infraestrutura da pesquisa, considerando participação no Fundo Setorial CT-Infra, e a produção científica e tecnológica de Universidades Federais.

Então, de um total de 52 Universidades Federais que conseguiram captar investimentos para desenvolver a pesquisa e a pós-graduação, nem todas conseguiram registrar execução de recursos entre os anos de 2005 e 2010. Para o ano de 2005, 37 UFs executaram recursos; em 2006, 45 UFs; em 2007, 47UFs; em

2008, 41 UFs; em 2009, 46 UFs; e em 2010, 35 UFs. Em termos de recursos financeiros, em um cenário nacional de milhões solicitados e financiados pelo CT-Infra, a execução ainda é muito limitada e defasada.

A grande contribuição é demonstrar que o conhecimento científico e voltado para inovação, aparentemente etéreo nacionalmente, está sendo considerado mundialmente por outras universidades. Ressalte-se que a plataforma SCIMAGOIR é internacional e mantida pelo grupo SCOPUS, ou seja, as verificações de registro de patentes são feitas no PATSAT (*Worldwide Patent Statistical Database*).

Para este levantamento foram comparados dados cedidos pela FINEP com dados extraídos da plataforma SCIMAGOIR para cinquenta e duas universidades federais das regiões norte, nordeste, sul, sudeste e centro-oeste. E a intenção foi oferecer uma comparação entre variáveis de modo que a execução de recursos dos convênios de infraestrutura significasse aderência às prioridades estratégicas do fundo setorial ct-infra, no plano federal, ao passo em que se busca a confrontação dos resultados da amostra para avaliar influências nos resultados na produção científica e tecnológica.

Análise de regressão entende-se como previsão. Quando fazemos uma previsão, queremos prever resultados. Nesse sentido, a análise visual dos gráficos de dispersão para a proposta de regressão mostrou as seguintes relações:

- Produção científica em função do investimento executado em infraestrutura: apresentou relação linear de moderada a forte;
- Conhecimento inovador em função do investimento executado em infraestrutura: apresentou relação linear moderada e fraca;
- Impacto tecnológico em função do investimento executado em infraestrutura: apresentou relação linear fraca.

Os dados confirmam que o coeficiente de correlação (R^2) entre duas variáveis foi positivo, ou seja, $R^2 > 0$, então ambas variaram no mesmo sentido, quer dizer que o aumento de valores de uma variável, como o aumento de valores referentes ao fomento direcionado à infraestrutura, deve estar associado à elevação de valores da outra variável.

O esforço feito para ampliar e modernizar a infraestrutura da pesquisa é recompensado com o aumento da produção científica e do conhecimento inovador, mas não se confirma com o impacto tecnológico, pois não houve linearidade, ou correlação de dependência entre variáveis. A razão do modelo não explicar o

impacto tecnológico pode estar associado à interferência de outras variáveis não analisadas nesta pesquisa.

Os gráficos de dispersão referentes aos tópicos 4.2, 4.3 e 4.4 foram construídos para analisar a hipótese H_0 , ou seja, verificar se a evolução da produção científica e tecnológica, entre 2009 e 2014, das universidades federais participantes da chamada pública CT-Infra/FINEP está associada a maior execução de recursos, entre 2005 e 2010.

É possível dizer que foi estabelecida relação linear crescente, porém moderada, entre duas das variáveis dependentes “produção científica” e “conhecimento inovador” e a variável independente “valor executado”. Os pontos aglutinados no início das retas mostram que a maior parte das UFs tinham menos de 100 publicações anuais, com algumas exceções que vêm a ser os pontos flutuantes próximos e acima do índice 2 do eixo “y”. Quando os valores se aproximam de dez milhões, algumas UFs ultrapassam o volume de 400 trabalhos publicados e chegam a 300 citações em patentes por ano. No entanto, apesar do bom desempenho de algumas universidades, percebe-se que a grande maioria, mesmo tendo dobrado seu número de publicações ainda parece ser insuficiente o investimento que chegue a repercutir em impacto tecnológico.

Como demonstrado pelos dados desta pesquisa, o fundo setorial ct-infra proporcionou aumento da produção científica e compartilhamento do conhecimento voltado para a inovação, considerando a perspectiva de médio e longo prazo. E, de acordo com o manual de OSLO, a inovação mais significativa é o conhecimento acumulado, que é principalmente incorporado por recursos humanos, mas também em procedimentos, rotinas entre outros. A capacidade de inovar, bem como a capacidade de desenvolver tecnologias é resultado do processo de aprendizado, consciente, intencional, dispendioso e de longo prazo.

A literatura Schumpeteriana de crescimento descreve o crescimento econômico como sendo conduzido pelo estoque de capital humano, que por sua vez influencia a capacidade de inovação do país para alcance de posições junto a economias mais avançadas. Por isso, é fundamental promover, em âmbito nacional, políticas públicas que estimulem e apoiem a pesquisa e o desenvolvimento, integrando ações de fundos de financiamento, fundações, empresas privadas, entre outros que possam resultar em impacto tecnológico e desenvolvimento para cada estado/região do país.

Schumpeter distinguiu claramente a diferença entre crescimento e desenvolvimento. E seu pensamento, acerca do desenvolvimento – em princípio – ser impossível sem crédito foi utilizado, neste trabalho para demonstrar que o fundo setorial para infraestrutura significou um mecanismo de financiamento e renovação de meios para pesquisa e inovação, almejando crescimento. O modelo schumpeteriano é voltado para a industrialização, no sentido de que é preciso sair do papel de copião de tecnologias, utilizando o crédito para o desenvolvimento industrial, pois a ação econômica é voltada para atendimento de necessidades.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS E LIMITAÇÕES DA PESQUISA

Este trabalho procurou mostrar o efeito do investimento direcionado ao fundo setorial de infraestrutura (CT-Infra), no período de 2005 a 2010, sobre a publicação científica, o conhecimento inovador e o impacto tecnológico de universidades federais brasileiras, no período de 2009 a 2014. Com dados extraídos da plataforma SCIMAGOIR e concedidos pela FINEP, de sua base de financiamentos dos fundos setoriais. Para proceder com a análise foi construída uma amostra com 52 universidades federais, variando em número entre os anos pelo fato de algumas não apresentarem valores executados na base fornecida pela FINEP e utilizada a técnica estatística de regressão linear simples.

Os resultados das análises apresentaram, de modo geral, efeito positivo mesmo que de forma limitada para a correlação estabelecida entre a variável independente “valor executado” e as variáveis dependentes “produção científica, conhecimento inovador e impacto tecnológico”. A interação entre a FINEP e as Universidades Federais, mediante política de financiamento da infraestrutura da pesquisa e da pós-graduação revelou a uma correlação de moderada a forte para publicações científicas; moderada para conhecimento inovador; e fraca para impacto tecnológico. No entanto, é importante ressaltar que o efeito predominantemente moderado leva em conta que os investimentos em infraestrutura são direcionados para laboratórios multiusuários e voltados para serviços de obras e reformas e aquisição de equipamentos de médio e grande porte.

A dependência temporal na variação das produções científicas e tecnológicas, ou seja, o efeito defasado decorrente do tempo necessário para submissão e publicação não impossibilita representar o efeito do investimento (valor executado). Mas é preciso considerar as restrições que a abordagem apresenta, como limitação das variáveis escolhidas; como é utilizado/gerado o recurso do fundo setorial; e o fato de que não foi utilizado modelo diferenciado para as áreas cujo resultado das pesquisas não é fisicamente observável.

Também é possível verificar que a política de investimentos na infraestrutura da pesquisa está relacionada ao modelo linear de geração da inovação, ou seja, de longo prazo, de alto custo e por isso a política de incentivo do governo é de fundamental importância para capacitação de pessoas e instituições,

bem como assinatura de cooperação entre pesquisadores e instituições/organizações.

Os recursos destinados ao CT-Infra pelo MCT, estimularam a modernização da infraestrutura necessária ao desenvolvimento da pesquisa, bem como qualificação de recursos humanos – mestres e doutores – com vistas a gerarem conhecimento científico e tecnológico nas universidades e centros de pesquisas. Vale também ressaltar que os valores são alocados para obras: reformas e construções; e aquisição de equipamentos. Em alguns casos foram apoiados materiais de consumo (para laboratórios) e encontros científicos no intuito de promover compartilhamento do conhecimento gerado/produzido pela comunidade acadêmica.

O fundo setorial CT-Infra, não possui vinculação de receita, por isso é chamado – junto com o fundo verde-amarelo – de fundo setorial de ação transversal, pois seus recursos provêm dos demais fundos setoriais na ordem de vinte por cento de cada, representando o mecanismo do Governo Federal para apoiar setor acadêmico no alcance de sua missão institucional.

Como foi visto o apoio às universidades resulta em formação, qualificação e especialização de pessoal, bem como em produção científica e tecnológica. Mas, é preciso salientar que existe um hiato de tempo entre aplicação/execução dos recursos em C,T&I e a produção acadêmica, que deriva da identificação de necessidades, estudos, pesquisas, testes, criação de modelos, entre outros fatores importantes para geração de conhecimentos científicos e tecnológicos.

Em suas considerações sobre publicações científicas, o CNPq afirma que, de modo geral, o produto de uma pesquisa se concretiza em publicações e/ou em patentes. Dessa forma, esses dados permitem avaliar, entre outros pontos, a capacidade de desenvolvimento do país, a partir da apropriação do conhecimento próprio e de sua transformação em avanços tecnológicos.

Os fundos setoriais, entretanto, representam baixa indução de projetos em empresas privadas em virtude, por exemplo, da necessidade de contrapartida financeira, pois a legislação brasileira limita a concessão de recursos públicos não-reembolsáveis para o setor público, precisando da interveniência de entidades sem fins lucrativos.

Apesar de não ter sido objeto de estudo deste trabalho, a aplicação de recursos no setor produtivo, o comentário acima é válido, pois foi exposto em

referencial teórico a concepção e aplicação dos fundos setoriais, ou seja, foram estabelecidos quais são voltados para as áreas produtivas e outros para fomentar a infraestrutura de pesquisa, como o CT-Infra, e, dessa forma, promover desenvolvimento científico e tecnológico.

As informações concedidas pela FINEP em correlação às coletadas na plataforma SCIMAGOIR, permitem afirmar que o governo federal tem buscado juntamente com a academia fortalecer o Sistema Nacional de Inovação. E, então, afirma-se também que o fundo setorial para infraestrutura, criado no início da última década (Lei nº 10.197/2001 e Decreto nº 3.807/2001), analisado à luz da teoria Schumpeteriana evidencia um dos mecanismos de alavancagem do desenvolvimento científico e tecnológico verificado na produção científica no cenário internacional e citação desse conhecimento nos registros de patentes no PATSTAT (*EPO - Worldwide Patent Statistical Database*), escritório internacional, ou seja, os pesquisadores têm procurado mostrar aplicabilidade de suas pesquisas, compartilhando o conhecimento inovador registrado, buscando o desenvolvimento econômico e social.

Outrossim, como sugestão para trabalhos futuros relacionados ao tema abordado, tem-se:

- Análise dos obstáculos legais para execução dos recursos destinados à infraestrutura de pesquisa no setor acadêmico;
- Simplificação de parcerias com empresas para viabilizar aplicação do conhecimento inovador e verificação de seu impacto tecnológico;
- Análise de parcerias entre pesquisadores acadêmicos e empresas, mediante apoio governamental, no intuito de impulsionar o registro de patentes.

REFERÊNCIAS

AGÊNCIA DE INOVAÇÃO DA UNICAMP (INOVA). Disponível em: <<http://www.inova.unicamp.br/>>. Acesso em: outubro/2013.

ALMEIDA-ANDRADE, P. **Análise da política nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação em Saúde (1990 a 2004): a influência de atores e agendas internacionais**. 2007. 224p. Dissertação (Mestrado em Política Social) – Instituto de Ciências Humanas, Universidade de Brasília. Brasília. Disponível em: <http://bvsmms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/dissertacaoPriscilaAndrade.pdf>. Acesso em: junho/2014.

ALMEIDA, D. R.; CRUZ, A. D. A. O Brasil e a Segunda Revolução Acadêmica. **Revista Interfaces da Educação**, v. 1, n. 1, 2010. Disponível em: <http://periodicos.uems.br/index.php/interfaces/article/view/1564>. Acesso em: julho/2014.

ALMEIDA, F. A. S.; KRUGLIANSKAS, IL; COTA, M. F. M.; SBRAGIA, R.; GUIMARÃES, A. T. R. Política de Inovação Tecnológica no Brasil: uma análise da gestão orçamentária e financeira dos Fundos Setoriais. **RIC – Revista de Informação Contábil**. Vol. 2, nº 4, p.102-116, Out-Dez/2008. Disponível em: <http://www.revista.ufpe.br/ricontabeis/index.php/contabeis/article/viewFile/140/111>. Acesso em: junho/2014.

ALMEIDA, M. **Desafios da real política industrial brasileira do século XXI**. IPEA. Brasília, Dezembro, 2009. (Texto para discussão nº 1452). Disponível em: http://www.ipea.gov.br/portal/images/stories/PDFs/TDs/td_1452.pdf. Acesso em: junho/2014.

ANDREASI, W. A. Introdução às ferramentas de análise estatística do excel 2007 aplicadas à Engenharia de Avaliações – v.09. Depto de Estruturas e Const Civil – DEC, Centro de Ciências Exatas e Tecnologia – CCET, Universidade Federal do Mato Grosso do Sul – UFMS, 2009. Disponível em: www.dec.ufms.br/lade/docs/ap/intro-excel97%.20v09.pdf. Acesso em: janeiro/2015.

ARBIX, Glauco; CONSONI, Flávia. Inovar para Transformar a Universidade Brasileira. **RBCS**, Vol. 26, nº 77, São Paulo, Outubro, 2011. Disponível em: http://portal.anpocs.org/portal/index.php?option=com_content&view=article&id=156:rbc-77&catid=69:rbc&Itemid=399. Acesso em: out/2013.

ASSUMPÇÃO, E. **Universidades Brasileiras e Patentes: Utilização do Sistema nos Anos 90**. CEDIN. Da Série Estratégias Nacionais de Patenteamento, INPI, Rio de Janeiro, 2000. Disponível em: <http://www.egov.ufsc.br/portal/sites/default/files/anexos/27816-27826-1-PB.htm>. Acesso em: dezembro/2013.

BRASIL. Ministério da Ciência e Tecnologia. Disponível em: <<http://www.mct.gov.br/>>. Acesso em: setembro/2012.

BRASIL. Ministério da Ciência e Tecnologia - MCT. Centro de Gestão e Estudos Estratégicos – CGEE. **Consolidação das recomendações da 4ª Conferência Nacional de Ciência e Tecnologia e Inovação para o Desenvolvimento Sustentável**; Conferências nacional, regionais e estaduais e Fórum Municipal de CT&I. Brasília, 2010. Disponível em: [file:///C:/Users/Dell/Downloads/Recomendacoes_SNCTI_2010_digital_18jan2011%20\(1\).pdf](file:///C:/Users/Dell/Downloads/Recomendacoes_SNCTI_2010_digital_18jan2011%20(1).pdf). Acesso em: agosto/2014.

BRASIL. Ministério da Ciência e Tecnologia. **Livro Branco: ciência, tecnologia e inovação**. Brasília: Ministério da Ciência e Tecnologia, 2002. Disponível em: http://www.cgее.org.br/arquivos/livro_branco_cti.pdf. Acesso em setembro/2013.

BRASIL. Ministério da Ciência e Tecnologia. Fundo Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico. **Fundos Setoriais - Relatório de Gestão 2007-2009**. Brasília: Ministério da Ciência e Tecnologia. Disponível em: <http://www.cpamn.embrapa.br/soloaguaclima/doc/relatorios/relatorio01.pdf>. Acesso em: julho/2014.

BRASIL. Ministério da Educação. **Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior**. Brasília, DF: CAPES, 2010a. Disponível em: <http://www.unb.br/administracao/decanatos/dpp/resultados/Livros-PNPG-Volume-I-Mont.pdf>. Acesso em: agosto/2014.

BRASIL. Presidência da República. **Lei nº 9.279, de 14 de maio de 1996**. Regula direitos e obrigações relativos à propriedade industrial. Brasília: 1996. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/L9279.htm>. Acesso em: setembro/2012.

BRASIL. Presidência da República. **Decreto Nº 2.553, DE 16 DE ABRIL DE 1998**. Regulamenta os artigos 75 e 88 a 93 da Lei nº 9.279, de 14 de maio de 1996, que regula direitos e obrigações relativos à propriedade industrial. Brasília, 1998. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/d2553.htm> Acesso em 15 agosto 2012.

BRASIL. Presidência da República. **Lei nº 10.973, de 2 de dezembro de 2004**. Dispõe sobre incentivos à inovação e à pesquisa científica e tecnologia no ambiente produtivo e dá outras providências. Brasília, 2004. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2004/Lei/L10.973.htm>. Acesso em: 12 Outubro 2012.

BRASIL. Presidência da República. **Lei nº 5.772, de 21 de dezembro de 1971**. Institui o Código da Propriedade Industrial, e dá outras providências. Brasília, 1971. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L5772.htm> Acesso em: 15 agosto 2012.

BRISOLLA, S. N. A relação da universidade com o setor produtivo: o caso da UNICAMP. **Revista de Administração da USP**, São Paulo, v. 25, n. 1, p. 106-126, jan./mar. 1990. Disponível em: <file:///C:/Users/Dell/Downloads/v25n01p108.pdf>. Acesso em: fevereiro/2014.

BRITO CRUZ, C. H. A Universidade, a Empresa e a Pesquisa que o País precisa. **Parcerias Estratégicas**. Brasília, n. 1, p. 5-30, 2000. Disponível em: http://www.cgее.org.br/arquivos/pe_08.pdf. Acesso em: março/2014.

BRITTO, A. M. Curso sobre Elaboração de Patentes em Biotecnologia: Aspectos Gerais. Salvador: FIOCRUZ – BAHIA, 2006.

CALDERAN, L. L.; OLIVEIRA, L. G. A inovação e a interação Universidade-Empresa: uma revisão teórica. SÉRIE TEXTOS DE DISCUSSÃO CEAG/UnB 4/13. Brasília, 2013. Disponível em: <http://site.ceag.unb.br/ceag/public/arquivos/biblioteca/f400c87291ab6c49eb437b7ac1e6ac90.pdf>. Acesso em: agosto/2014.

CAMARGO, A. C. M. Inovações farmacêuticas no Brasil. **Uniemp Inovação**. ano I, n. 1, set. 2004.

CAMPANÁRIO, M. A. **Tecnologia, Inovação e sociedade**. VI Módulo de la Cátedra CTS I. Organización de Estados Iberoamericanos para la Educación, la Ciencia y la Cultura (OEI) y el Instituto Colombiano para el Desarrollo de la Ciencia y la Tecnología de Colombia (Colciencias). Colombia, setembro, 2002. Disponível em: www.oei.es/salactsi/milton.htm. Acesso em: dezembro/2014.

CARR Robert K.; HILL, Christopher T. R&D and Technology Transfer in the United States: the least known piece of the puzzle: background paper for the Binational Panel of the National Academy of Engineering and German Fraunhofer Society. 1995. Washington, DC: **National Academy Press**, 1997. Disponível em: http://www.nap.edu/openbook.php?record_id=5271&page=377. Acesso em: outubro/2013.

CASTRO, L. A. B. O Desequilíbrio Regional Brasileiro e as Redes de Pesquisa e Pós-Graduação. In: **BRASIL. Ministério da Educação. Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior. Plano Nacional de Pós-Graduação (PNPG) 2011-2020**. Volume II. Documentos Setoriais. Brasília, DF: CAPES, 2010b. Disponível em: http://www.capes.gov.br/images/stories/download/PNPG_Miolo_V2.pdf. Acesso em: agosto/2014.

CAVALCANTE, L. R. **Políticas de Ciência, Tecnologia e Inovação no Brasil: uma análise com base nos indicadores agregados**. IPEA. Rio de Janeiro, Dezembro, 2009. (Texto para discussão nº 1458). Disponível em: http://repositorio.ipea.gov.br/bitstream/11058/2574/1/+D_1458.pdf. Acesso em: julho/2014; dezembro/2014.

CENTRO DE GESTÃO E ESTUDOS ESTRATÉGICOS (CGEE). **Doutores 2010: estudos de demografia da base técnico-científica brasileira**. Brasília, 2010. Disponível em: www.cgее.org.br/hotsites/mestres2012.../tabelas.../mestres2012_cap1.pdf. Acesso em: agosto/2014.

_____. **Nova geração de políticas em ciência, tecnologia e inovação**. Brasília, 2010a. Disponível em: <<http://www.cgee.org.br>>. Acesso em: agosto/2013.

CHEN, Y. S.; CHANG, K. C. The relationship between a firm's patent quality and its market value — The case of US pharmaceutical industry. **Technological Forecasting and Social Change**, v.77, p. 20 – 33, jan. 2010. Disponível em: <http://isiarticles.com/bundles/Article/pre/pdf/14713.pdf> . Acesso em: novembro/2013.

CHERUBINI, E. **Modelo de referência para a proteção do conhecimento gerado e aplicado no ambiente de uma universidade pública: um estudo de caso na UTFPR**. 2009. 146 p. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção), Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Ponta Grossa. Disponível em: <http://www.pg.utfpr.edu.br/dirppg/ppgep/dissertacoes/arquivos/120/Dissertacao.pdf>. Acesso em: dezembro/2013.

COLYVAS, J.; CROW, M.; GELIJNS, A; MAZZOLENI, R.; NELSON, R. R.; ROSENBERG, N.; SAMPAT, B. How Do University Inventions Get Into Practice? **Management Science**; Vol. 48; Nº 1; January/2002. Disponível em: <https://www.sesp.northwestern.edu/docs/publications/2695014424ed45facdcb76.pdf>. Acesso em: dezembro/2014.

CONCEIÇÃO, F. N. **A criação de um modelo de assessoria técnica de apoio à pesquisa: uma proposta para gestão da pesquisa na FIOCRUZ – BA**. 2007. 92 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Saúde Pública) - Centro de Pesquisas Aggeu Magalhães, Fundação Oswaldo Cruz, Salvador, 2007. Disponível em: <http://www.arca.fiocruz.br/handle/icict/3924>. Acesso em: dezembro/2013.

COOPER, D. R.; SCHINDLER, P. S. **Métodos de pesquisa em administração**. Porto Alegre, Bookman, 7ª. Ed. Trad. Luciana de Oliveira da Rocha, 2004.

CORREA, C. M. **Acuerdo TRIPs: régimen internacional de la propiedad intelectual**. Buenos Aires: Ciudad Argentina, 1996.

CRESWELL, J. W. **Projeto de pesquisa: métodos qualitativos, quantitativo e misto**. 2ª ed. Porto Alegre: Artmed, 2007.

CRUZ, C. H. B.; PACHECO, C. A. Conhecimento e Inovação: Desafios do Brasil no Século XXI. **Inovação Unicamp**, Seção Íntegras, 2004. Disponível em: <<http://www.inovacao.unicamp.br/report/inte-pacheco-brito.pdf>> Acesso em: novembro/ 2013.

CYSNE, F. P. Transferência de tecnologia entre a Universidade e a indústria. **Enc. BIBLI: R. eletrônica de Bibl. Ci. Inform.**, Florianópolis, n. 20, 2º semestre de 2005. Disponível em: <http://www.periodicos.ufsc.br/index.php/eb/article/viewFile/207/315>. Acesso em: novembro/2013.

DE NEGRI, F.; CAVALCANTE, L. R. Sistemas de inovação e infraestrutura de pesquisa: considerações sobre o caso brasileiro. (In) **RADAR: tecnologia, produção e comércio exterior**/Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada. Diretoria de Estudos e Políticas Setoriais, de Inovação, Regulação e Infraestrutura. N.1 (abr. 2009). Brasília: IPEA, 2009. Disponível em:

http://www.ipea.gov.br/agencia/images/stories/PDFs/radar/130227_radar24.pdf.
Acesso em: dezembro/2014.

DIAS, L. **Inovação tecnológica e a tríplice hélice: interações em rede entre projetos dos institutos do milênio (MCT/2001) e análise das patentes brasileiras registradas no escritório norte-americano (USPTO) após 2004**. 2009. Dissertação (Mestrado em Administração) – Universidade Estadual de Londrina, Londrina. Disponível em: <http://www.bibliotecadigital.uel.br/document/?code=vtls000151120>. Acesso em: dezembro/2013.

DUARTE, R. P. **A importância de uma política de ciência, tecnologia e inovação**. UNB, 2008. Disponível em: www.academia.edu/1437340/A_Importancia_de_uma_politica_de_Ciencia_Tecnologia_e_Inovacao. Acesso em: dezembro/2014.

EMERICK, M. C. **Gestão Tecnológica como Instrumento para Promoção do Desenvolvimento Econômico-Social: Uma Proposta para a FIOCRUZ**. 2004. Dissertação (Mestrado Gestão de C&T em Saúde) - Escola Nacional de Saúde Pública, Fundação Oswaldo Cruz, Rio de Janeiro. Disponível em: <http://www.arca.fiocruz.br/handle/icict/4773>. Acesso em: março/2014.

ERBER, F. S. **Inovação tecnológica na indústria brasileira no passado recente: uma resenha da literatura econômica**. Brasília, DF: CEPAL. Escritório no Brasil/IPEA, 2010. (Textos para Discussão CEPAL-IPEA, 17). Disponível em: http://www.ipea.gov.br/portal/index.php?option=com_content&view=article&id=9695. Acesso em: setembro/2013.

EVANS, P. B. **Autonomia e parceria: Estados e transformação industrial**. Rio de Janeiro: Editora UFRJ, 2004.

FAPESP. Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo. Brasil é o 14º no mundo em produção científica. **Informações da Agência FAPESP**. Dezembro, 2010. Disponível em: <http://www.inovacaotecnologica.com.br/noticias/noticia.php?artigo=brasil-14-mundo-producao-cientifica&id=020175101207#.U-feFPldV1Y>. Acesso em: agosto/2014.

FAPESP. Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo. Pesquisadores no Brasil publicam 56% dos artigos científicos originados na América Latina. **Indicadores FAPESP de Ciência, Tecnologia e Inovação**. Novembro, 2011, Boletim nº 3. Disponível em: <http://www.fapesp.br/indicadores/boletim3.pdf>. Acesso em: agosto/2014.

FÁVERO, M. L. A. A Universidade no Brasil: das origens à Reforma Universitária de 1968. **Educar**; nº 28, p.17-36; Editora UFPR, 2006. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/er/n28/a03n28>. Acesso em: agosto/2014.

FINANCIADORA DE ESTUDOS E PROJETOS (FINEP). Disponível em: <http://www.finep.gov.br/>. Acesso em: agosto/2013.

FREEMAN, C.; SOETE, L. **The Economics of Industrial Innovation**. 3rd Ed. MIT Press, 1997. Disponível em:

www.users.dcc.uchile.cl/~cguierr/cursos/INV/economics.pdf. Acesso em: dezembro/2014.

GAZZOLA, A. L. A.; FENATI, R. A Pós-Graduação Brasileira no Horizonte de 2020. In: **BRASIL. Ministério da Educação. Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior. Plano Nacional de Pós-Graduação (PNPG) 2011-2020**. Volume II. Documentos Setoriais. Brasília, DF: CAPES, 2010b. Disponível em: http://www.capes.gov.br/images/stories/download/PNPG_Miolo_V2.pdf. Acesso em: agosto/2014.

GIL, A. C. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 6ª ed., 4ª reimpressão, São Paulo: Atlas, 2011.

GOMES, M. **Quem financia o desenvolvimento?** IPEA – Desafios do desenvolvimento. 2012. Ano 9. Edição 73 – 28/08/2012. Disponível em: www.ipea.gov.br/desafios/index.php?option=com_content&view=article&id=2806:catid=28&Itemid=23. Acessado em: outubro/2013.

GUISE, M. S. Comércio Internacional, patentes e saúde pública. **RECIIS**. Rio de Janeiro, v.4, n.1, p.177-180, mar., 2010. Disponível em: <http://www.reciis.iciet.fiocruz.br/index.php/reciis/article/viewFile/358/523>. Acesso em: março/2014.

HANASHIRO, D.M.M. Limpando os conceitos. In: HANASHIRO, D.M.M.; TEIXEIRA, M.L.M.; ZACARELLI, L.M. (Org.). **Gestão do fator humano: uma visão baseada em stakeholders**. São Paulo: Saraiva, 2007

INSTITUTO DE PESQUISA ECONÔMICA APLICADA (IPEA). **Brasil em desenvolvimento: Estado, Planejamento e Políticas Públicas**. IPEA: Brasília, 2010. Disponível em: http://www.ipea.gov.br/bd/pdf/Livro_BD_vol2.pdf. Acesso em: março/2014.

INSTITUTO NACIONAL DA PROPRIEDADE INDUSTRIAL (INPI). **Instituição e Acordos Internacionais**. Rio de Janeiro, 2011. Disponível em: <http://www6.inpi.gov.br/patentes/instituicoes/convencao.htm>. Acesso: setembro/2012.

LE MOS, D.C.; CÁRIO, S.A.F. **A Evolução das Políticas de Ciência e Tecnologia no Brasil e a Incorporação da Inovação**. “Sistemas Nacionales de Innovación y Políticas de CTI para um Desarrollo Inclusivo y Sustentable”. Conferência Internacional – LALICS, Rio de Janeiro, Brasil, 2013. Disponível em: http://www.redesist.ie.ufrj.br/lalics/papers/20_A_Evolucao_das_Politicass_de_Ciencia_e_Tecnologia_no_Brasil_e_a_Incorporacao_da_Inovacao.pdf. Acesso em: julho/2014.

MATUS, C. **Teoria do jogo social**. (Trad.) Luís Felipe Rodriguez Del Riego; revisão técnica Vanya mundim Sant’Ana. FUNDAP, São Paulo, 2005.

MELESE, T. et al. Open innovation networks between academia and industry: an imperative for breakthrough therapies. **Nature Medicine**, v.15, n. 5, p. 502-507, may/2009. Disponível em:

http://users.ugent.be/~ddegroot/SBO_STRETCH/13_Melese_2009.pdf. Acesso em: abril/2014.

MINISTÉRIO DA CIÊNCIA E TECNOLOGIA E INOVAÇÃO (MCTI). **Conceitos**. Brasília, 2008. Disponível em: <http://www.mct.gov.br/index.php/content/view/51496.html>. Acesso: Outubro/2013.

MORAIS, J. M. Uma avaliação dos programas de apoio financeiro à inovação tecnológica com base nos fundos setoriais e na lei de inovação. In: DE NEGRI, J. A.; KUBOTA, L. C. (Org.). **Políticas de incentivo à inovação tecnológica no Brasil**. Brasília: IPEA, 2008. Disponível em: http://www.ipea.gov.br/portal/index.php?option=com_content&view=article&id=5569. Acesso em: julho/2014.

MORAIS, R. P. S. de. **Modelos de fomento e P&D em farmacêuticos e benchmarking internacional**. Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada - IPEA, Brasília, Abril, 2013. (Texto para discussão 1825). Disponível em: http://www.ipea.gov.br/portal/images/stories/PDFs/TDs/td_1825.pdf. Acesso em: junho/2014.

MOREIRA, B. et al. **Onde está a inovação no Brasil**. Instituto Inovação, 2007. Disponível em: <http://inventta.net/wp-content/uploads/2010/07/Onde-Esta-a-Inovacao-no-Brasil-2007.pdf>. Acesso em: agosto/2012.

NASCIMENTO, P. A. M. M.; OLIVEIRA, J. M. de. **Redirecionamento, redistribuição, indução ou nenhuma das alternativas? Exame do papel das ações transversais no FNDCT entre 2004 e 2008**. IPEA. Brasília, Setembro, 2011. (Texto para Discussão 1664). Disponível em: http://www.ipea.gov.br/portal/images/stories/PDFs/TDs/td_1664. Acesso em: julho/2014.

NATÉRCIA, Flávia. **Parcerias e inovação impulsionam setor farmacêutico**. Inovação Uniemp, Campinas, v. 1, n. 3, Dec. 2005. Disponível em: <http://inovacao.scielo.br/pdf/inov/v1n3/a22v1n3.pdf>. Acesso em: agosto/2013.

NELSON, R. **National Innovation Systems – A Comparative Analysis**. New York: Oxford University Press, 1993. Disponível em: http://books.google.com.br/books?id=YFDGjgxc2CYC&pg=PA192&hl=pt-BR&source=gbs_toc_r&cad=3#v=onepage&q&f=false. Acesso em: março/2014.

OLIVEIRA, E. L. de; SIQUEIRA, H. V. Avançar na Pós-Graduação e Formar Recursos Humanos para o Desenvolvimento do País. In: **BRASIL. Ministério da Educação. Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior. Plano Nacional de Pós-Graduação (PNPG) 2011-2020**. Volume II. Documentos Setoriais. Brasília, DF: CAPES, 2010b. Disponível em: http://www.capes.gov.br/images/stories/download/PNPG_Miolo_V2.pdf. Acesso em: agosto/2014.

OLIVEIRA, P. S. **A política de desenvolvimento da biotecnologia no Brasil e o papel estratégico dos parques tecnológicos para o progresso da bioindústria**. 2009. 591 f. Dissertação (Mestrado em Direito) - Pontifícia Universidade Católica de

São Paulo, São Paulo, 2009. Disponível em: http://www.sapientia.pucsp.br//tde_busca/arquivo.php?codArquivo=10160. Acesso em: setembro/2013.

OLIVEIRA, R. M.; VELHO, L. **Benefícios e riscos da proteção e comercialização da pesquisa acadêmica: uma discussão necessária**. Ensaio: aval. pol. públ. Educ., Rio de Janeiro, v. 17, n. 62, p. 25-54, jan./mar. 2009. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/ensaio/v17n62/a03v1762.pdf>. Acesso: agosto/2013.

ORGANIZATION FOR ECONOMIC CO-OPERATION AND DEVELOPMENT - OECD. **Manual de Oslo: Diretrizes para coleta e interpretação de dados sobre Inovação**. Terceira Edição. Organização para Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OECD), 2005. Traduzido pela Financiadora de Estudos e Projetos (FINEP). Disponível em: <http://www.finep.gov.br/>. Acesso em: setembro/2012.

PACHECO, C. A. A criação dos “fundos setoriais” de ciência e tecnologia. **Revista Brasileira de Inovação**, v. 6, n. 1, p. 191-223, jan./jun. 2007. Disponível em: <http://www.plutao.ige.unicamp.br>. Acesso em: julho/2014.

PIMENTEL, Luiz Otávio. Direito de propriedade intelectual e desenvolvimento. In i: BARRAL, Welber (Org.). **Direito e desenvolvimento: análise da ordem jurídica brasileira sob a ótica do desenvolvimento**. São Paulo: Singular, 2005.

POMPERMAYER, F.M.; GUEDES, E. P. **Avaliação dos Fundos Setoriais: CT-Transporte**. IPEA, Brasília, 2012. (Texto para discussão nº 1689). Disponível em: http://www.ipea.gov.br/portal/images/stories/PDFs/TDs/td_1689.pdf. Acesso em: julho/2014.

QUEIROZ, G. P.; CAVALCANTE, L. R. **Evolução da execução orçamentária do Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação entre 2001 e 2010**. IPEA, Brasília, 2012. (Texto para discussão nº 1751). Disponível em: http://repositorio.ipea.gov.br/bitstream/11058/1118/1/TD_1751.pdf. Acesso em: julho/2014.

REBENTISH, E. S; FERRETI, M. A knowledge asset-based view of technology transfer in international joint ventures. Cambridge, Mass.: Sloan School of Management, MIT, 1993. Working Paper 86-93. Disponível em: <https://archive.org/stream/knowledgeassetba00rebe#page/14/mode/2up>. Acesso em: abril/2014.

REDE DE TECNOLOGIA DO RIO DE JANEIRO. Acordos internacionais relacionados à propriedade intelectual. Rio de Janeiro, 2005. (Cadernos REPICT, v. 2).

SANTOS, M. E. R.; PASCOA, M. B. A.; ROSSI, A. L. A Propriedade Intelectual nas Universidades Brasileiras - o Estado da Arte. In: X Seminário Latino-Iberoamericano de Gestión Tecnológica, 2003, México, D.F.. ALTEC 2003 - Conocimiento, Innovación y Competitividad: Los Desafíos de la Globalización, 2003.

SCHUMPETER, J. A. Teoria do Desenvolvimento Econômico. Uma investigação sobre lucros, capital, crédito, juro e o ciclo econômico. (In) **Os Economistas**.

Tradução de Maria Sílvia Possas. Ed. Nova Cultural Ltda. 1997. Disponível em: www.soniabarros.pro.br/graduação/schumpeterde.pdf. Acesso em: dezembro/2014.

SCHWARTZMAN, S. Pesquisa universitária e inovação no Brasil. In: **avaliação de políticas de ciência, tecnologia e inovação diálogo entre experiências internacionais e brasileiras**. Brasília: CGEE, 2008. Disponível em: [file:///C:/Users/Dell/Downloads/19Avalia%C3%A7%C3%A3o%20CTel\[1\].pdf](file:///C:/Users/Dell/Downloads/19Avalia%C3%A7%C3%A3o%20CTel[1].pdf). Acesso em: abril/2014.

SCIMAGOIR, (2007). SJR — **SCImago Journal & Country Rank**. Retrieved December 26, 2014. Disponível em: <http://www.scimagojr.com>. Acesso em: dezembro/2014 e janeiro/2015.

SEBRAE. **Empreendedorismo**. 2011. Disponível em: <<http://www.sebrae.com.br/customizado/desenvolvimento-territorial/o-que-e/empreendedorismo>>. Acesso em: novembro/2013.

SILVA, E. M. P. Nota sobre Pós-Graduação, Desenvolvimento Tecnológico e Inovação. In: **BRASIL. Ministério da Educação. Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior. Plano Nacional de Pós-Graduação (PNPG) 2011-2020**. Volume II. Documentos Setoriais. Brasília, DF: CAPES, 2010b. Disponível em: http://www.capes.gov.br/images/stories/download/PNPG_Miolo_V2.pdf. Acesso em: agosto/2014.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS (UFMG). Disponível em: <<http://www.ufmg.br/online/arquivos/008628.shtml>>. Acesso em: Outubro/2013.

VIEIRA, S. **Introdução à bioestatística**. Rio de Janeiro: Campus, 1991.

VIEIRA, V. M. M.; FONSECA, M. G. D. **Patentes e poder de mercado na indústria farmacêutica. Implicações sobre a saúde pública dos países em desenvolvimento**. Anais do XXIII Simpósio de Gestão da Inovação Tecnológica. Curitiba, 19-22 outubro de 2004.

VIOTTI, E. B. Inovação tecnológica na indústria brasileira: um exercício no uso de indicadores de inovação e algumas propostas para seu aperfeiçoamento. (In) Seminários Temáticos para a 3ª Conferência Nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação. **Parcerias Estratégicas**, n. 20 (pt 3), Brasília, CGEE, 2005. Disponível em: http://www.cgEE.org.br/arquivos/p_20_3.pdf. Acesso em: dezembro/2014.

ANEXO



SCImago. (2007). SJR — SCImago Journal & Country Rank. Retrieved December 26, 2014, from <http://www.scimagojr.com>

SIR Methodology

General considerations

- The SIR (SCImago Institutions Rankings) is a characterization of institutions, grounded on three sets of ranges based on research, innovation and web visibility indicators.
- The ranges of institutions for each of the indicators have been normalized on a scale of 0 to 100, in order that the published values of each indicator have no other role than determining the position of each institution respect to the other institutions to facilitate benchmarking.
- Institutions have been selected using the sole criterion that they need to be research institutions with over 100 published works included in the SCOPUS database during the last year of the period of time.
- In order to achieve the highest level of precision in the institutional ranges for the different indicators, it has been carried out an exhaustive manual process of disambiguation of the institutions names.
- The sorting of institutions is generated each year using the results obtained in the five-year period ending in the current year. For instance, for the year 2012 the

results used are those for the five-year period 2008-2012. The only exception is the case of web indicators which have only been calculated for the last year.

- Institutions have been segmented by the countries to which they belong, including multinational institutions (MUL) which cannot be attributed to any country.
- There are institutions, marked with an asterisk, grouping sub-institutions, which are marked with the abbreviated name of the 'parent' institution. In the case of the 'parent' institutions results always include the 'children'.
- Institutions are grouped by institutional sectors in order to be able to generate lists with a higher degree of institutional homogeneity.
- The source of information used to generate the ranges for innovation has been PATSTAT
- The sources of information used to generate the ranges for web visibility have been Google and ahrefs.
- The developed interface allows us to visualize lists sorted by ranges relatives to each indicator separately, as well as the evolution of the ranges for one or several institutions (up to five).
- The curves and bars graphs always represent ranks, that is, positions in the general lists. Therefore, the lowest values show the better positions in the list and the highest values the worst.

The SIR ARE NOT LEAGUE TABLES. The only goal of SIR is to characterize research outcomes of organizations so as to provide useful scientometric ranks to institutions, policymakers and research manager. So that they are able to analyze, evaluate and improve their research results. If someone uses this information to rank institutions or to build a league table with any purpose, he/she will do it under his/her own responsibility.

Indicators

Indicators are divided into three groups intended to reflect scientific, economic and social characteristics of institutions. It needs to be kept in mind that, once indicators are calculated the resulting values of institutions for each of the indicators have been normalized on a scale of 0 to 100. The SIR includes both, size-dependent and size-independent indicators; that is indicators influenced and not influenced by the size of the institutions. In this manner, the SIR provides overall statistics of the scientific

publication and other output of institutions, at the same time that enables comparison between institutions of different sizes.

Research

1. **Output:** Total number of documents published in scholarly journals indexed in Scopus (Romo-Fernández, et al., 2011). This is a size-dependent indicator.
2. **International Collaboration:** Institution's output ratio produced in collaboration with foreign institutions. The values are computed by analyzing an institution's output whose affiliations include more than one country address (Guerrero-Bote, Olmeda-Gómez and Moya- Anegón, 2013; Lancho-Barrantes, Guerrero-Bote and Moya-Anegón, 2013; Lancho-Barrantes, et al., 2013; Chinchilla-Rodríguez, et al., 2012). This is a size-independent indicator.
3. **Normalized Impact:** Normalized Impact of led output is computed using the methodology established by the Karolinska Intitutet in Sweden where it is named "Item oriented field normalized citation score average". The normalization of the citation values is done on an individual article level. The values (in decimal numbers) show the relationship between an institution's average scientific impact and the world average set to a score of 1, --i.e. a NI score of 0.8 means the institution is cited 20% below world average and 1.3 means the institution is cited 30% above average (Rehn and Kronman, 2008; González-Pereira, Guerrero-Bote and Moya- Anegón, 2011). This is a size-independent indicator.
4. **High Quality Publications:** Ratio of publications that an institution publishes in the most influential scholarly journals of the world, those ranked in the first quartile (25%) in their categories as ordered by SCImago Journal Rank (SJRII) indicator (Miguel, Chinchilla-Rodríguez and Moya-Anegón, 2011). This is a size-independent indicator.
5. **Specialization Index:** The Specialization Index indicates the extent of thematic concentration /dispersion of an institution's scientific output. Values range between 0 and 1, indicating generalist vs. specialized institutions respectively. This indicator is computed according to the Gini Index used in Economy (Moed, et. al., 2011; López-Illescas, Moya-Anegón and Moed, 2011; Arencibia-Jorge et al., 2012). In this indicator, when the value is 0 it means that the data are not sufficient to calculate. However, it should be noted that although the resulting specialization

values range between 0 and 1, these values have been normalized on a scale of 0 to 100, as the rest of indicators. This indicator is size-independent.

6. **Excellence Rate:** Excellence rate indicates the amount (in %) of an institution's scientific output that is included into the set of the 10% of the most cited papers in their respective scientific fields. It is a measure of high quality output of research institutions (SCImago Lab, 2011; Bornmann, Moya-Anegón and Leydesdorff, 2012; Guerrero-Bote and Moya-Anegón, 2012). This is a size-independent indicator.

7. **Scientific Leadership:** Leadership indicates the percentage of an institution's output as main contributor, that is, the amount of papers in which the corresponding author belongs to the institution (Moya-Anegón, 2012; Moya-Anegón et. al, 2013; Moya-Anegón, et al.). This is a size-independent indicator.

8. **Excellence with Leadership:** Excellence with Leadership indicates the amount of documents in the Excellence rate in which the institution is the main contributor (Moya-Anegón, et al., 2013). This is a size-independent indicator.

9. **Scientific talent pool:** Total number of authors from an institution in the total publication output of that institution during a particular period of time. This indicator is size-dependent.

Innovation

1. **Innovative Knowledge:** Scientific publication output from an institution cited in patents. Based on PATSTAT (<http://www.epo.org>). This indicator is size-dependent.

2. **Technological Impact:** Percentage of the scientific publication output cited in patents. 100% = output in areas cited in patents (*Agricultural and Biological Sciences; Biochemistry, Genetics and Molecular Biology; Chemical Engineering; Chemistry; Computer Science; Earth and Planetary Sciences; Energy; Engineering; Environmental Science; Health Professions; Immunology and Microbiology; Materials Science; Mathematics; Medicine; Multidisciplinary; Neuroscience; Nursing; Pharmacology, Toxicology and Pharmaceutics; Physics and Astronomy; Social Sciences; Veterinary*). Based on PATSTAT (<http://www.epo.org>). This indicator is size-independent.

Web

1. **Web size:** Number of pages associated to the institution URL according to Google (<https://www.google.com>). This indicator is size-dependent.
2. **Domain's inbound links:** Number of incoming links to an institution domain according to ahrefs (<https://ahrefs.com>). This indicator is size-dependent.

Bibliography

- Arencibia-Jorge, R., Vega-Almeida, R. L., Chinchilla-Rodríguez, Z., Corera-Álvarez, E., Moya-Anegón, F. (2012) Patrones de especialización de la investigación nacional sobre Salud". *Revista Cubana de Salud Pública* 38 (5). <http://dx.doi.org/10.1590/S0864-34662012000500007>
- Bornmann, L., De Moya Anegón, F., Leydesdorff, L. (2012) The new Excellence Indicator in the World Report of the SCImago Institutions Rankings 2011. *Journal of Informetrics*, 6 (2), pp. 333-335. <http://dx.doi.org/10.1016/j.joi.2011.11.006>
- Chinchilla-Rodríguez, Z., Benavent-Pérez, M., Miguel, S., Moya-Anegón, F. (2012) "International Collaboration in Medical Research in Latin America and the Caribbean (2003-2007)". *Journal of the American Society for Information Science and Technology* 63 (11), pp. 2223-2238. <http://dx.doi.org/10.1002/asi.22669>
- González-Pereira, B., Guerrero-Bote, V., Moya-Anegón, F. (2010). A new approach to the metric of journal's scientific prestige: The SJR indicator. *Journal of Informetrics*, 4(3), pp. 379–391. <http://dx.doi.org/10.1016/j.joi.2010.03.002>
- Guerrero-Bote, V.P., Moya-Anegón, F. (2012) A further step forward in measuring journals' scientific prestige: The SJR2 indicator. *Journal of Informetrics*, 6 (4), pp. 674-688. <http://dx.doi.org/10.1016/j.joi.2012.07.001>
- Guerrero Bote, V.P., Olmeda-Gomez, C., De Moya-Anegon, F. (2013) Quantifying the benefits of international scientific collaboration. *Journal of the American Society for Information Science and Technology*, 64 (2), pp. 392-404. <http://dx.doi.org/10.1002/asi.22754>
- Lancho-Barrantes, B.S., Guerrero-Bote, V.P., de Moya-Anegón, F. (2013) Citation increments between collaborating countries. *Scientometrics*, 94 (3), pp. 817-831. <http://dx.doi.org/1002/asi.22754>
- Lancho-Barrantes, B. S., Guerrero-Bote, V. P., Chinchilla-Rodríguez, Z., Moya-Anegón, F. (2012) Citation Flows in the Zones of Influence of Scientific

- Collaborations. *Journal of the American Society for Information Science and Technology* 63 (3), pp. 481-489. <http://dx.doi.org/10.1002/asi.21682>
- Lopez-Illescas, C., de Moya-Anegón, F., Moed, H.F. (2011) A ranking of universities should account for differences in their disciplinary specialization. *Scientometrics*, 88 (2), pp. 563-574. <http://dx.doi.org/10.1007/s11192-011-0398-6>
- Miguel, S., Chinchilla-Rodríguez, Z., Moya-Anegón, F. (2011) Open Access and Scopus: A New Approach to Scientific From the Standpoint of Access. *Journal of the American Society for Information Science and Technology*, 62 (6), pp. 1130-1145. <http://dx.doi.org/10.1002/asi.21532>
- Moya-Anegón, F., Chinchilla-Rodríguez, Z., Vargas-Quesada, B., Corera-Álvarez, E., González-Molina, A., Muñoz-Fernández, F. J., Herrero-Solana, V. (2007) Coverage analysis of SCOPUS: a journal metric approach. *Scientometrics* 73 (1), pp. 57-58. <http://dx.doi.org/10.1007/s11192-007-1681-4>
- Moed, H.F., Moya-Anegón, F., López-Illescas, C., Visser, M. (2011). Is concentration of university research associated with better research performance? *Journal of Informetrics*. 5 (4) 649-658. <http://dx.doi.org/10.1016/j.joi.2011.06.003>
- Moya-Anegón, F. Liderazgo y excelencia de la ciencia española (2012) *Profesional de la Información*, 21 (2), pp. 125-128. <http://dx.doi.org/10.3145/epi.2012.mar.01>
- Moya-Anegón, F. (dir.), Chinchilla-Rodríguez, Z. (coord.), Corera-Álvarez, E., González-Molina, A., Vargas-Quesada, B. (2013) *Principales Indicadores Bibliométricos de la Actividad Científica Española: 2010*. Madrid: Fundación Española para la Ciencia y la Tecnología.
- Moya-Anegón, F. (dir.), Chinchilla-Rodríguez, Z. (coord.), Corera-Álvarez, E., González-Molina, A., Vargas-Quesada, B. (2013) *Excelencia y liderazgo de la producción científica española 2003-2010*. Madrid: Fundación Española para la Ciencia y la Tecnología.
- Rehn C, Kronman U. (2008) *Bibliometric handbook for Karolinska Institutet*. Karolinska Institutet University Library. Version 1.05.
- Romo-Fernández, L.M., Lopez-Pujalte, C., Guerrero Bote, V.P., Moya-Anegon, F. (2011). Analysis of Europe's scientific production on renewable energies. *Renewable Energy*, 36 (9), pp. 2529-2537. <http://dx.doi.org/10.1016/j.renene.2011.02.001>
- Moya-Anegón, F., Guerrero-Bote, V., Bornmann, L., y Moed, H. (2013). The research guarantors of scientific papers and the output counting: a promising new approach. *Scientometrics*, 97, 421-434. <http://dx.doi.org/10.1007/s11192-013-1046-0>