UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
FACULDADE DE ECONOMIA, ADMINISTRAÇÃO E CONTABILIDADE
DE RIBEIRÃO PRETO
DEPARTAMENTO DE ADMINISTRAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ADMINISTRAÇÃO DAS ORGANIZAÇÕES

WANDER LEONHARDT RIBEIRO

Impactos das políticas públicas brasileiras de incentivo à inovação: análises das redes participantes nos Fundos Setoriais de biotecnologia e energia

Dissertação de Mestrado

Sob a Orientação da Profa. Dra. Geciane Silveira Porto

RIBEIRÃO PRETO
2013

Prof. Dr. João Grandino Rodas
Reitor da Universidade de São Paulo.

Prof. Dr. Sigismundo Bialoskorski Neto
Diretor da Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade de Ribeirão Preto.

Profa. Dra. Sonia Valle Walter Borges de Oliveira
Chefe do Departamento de Administração.

WANDER LEONHARDT RIBEIRO

Impactos das políticas públicas brasileiras de incentivo à inovação: análises das redes participantes nos Fundos Setoriais de biotecnologia e energia

Dissertação apresentada ao
Departamento de Administração da
Universidade de São Paulo para
Obtenção do título de Mestre em Ciências do
Programa de Pós-Graduação em Administração
das Organizações

Área de Concentração:
Administração.

Orientadora: Profa. Dra.
Geciane Silveira Porto

VERSÃO CORRIGIDA DA
⋈ DISSERTAÇÃO
( ) TESE
O ORIGINAL SE ENCONTRA
DISPONÍVEL NA FEA-RP/USP

Ribeirão Preto
2013

Autorizo a reprodução e divulgação total ou parcial deste trabalho, por qualquer meio convencional ou eletrônico, para fins de estudo e pesquisa, desde que citada a fonte.

Ribeiro, Wander Leonhardt
Impactos das políticas públicas brasileiras de incentivo à inovação: análises das redes participantes nos Fundos Setoriais de biotecnologia e energia, 2013.
110 p. : il. ; 30 cm

Dissertação de Mestrado, apresentada à Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade de Ribeirão Preto/USP. Área de concentração: Administração.
Orientador: Porto, Geciane Silveira.

1. Inovação aberta. 2. Redes de Inovação. 3. Impactos de fundos de fomento à inovação. 4. Fundos Setoriais de Ciência e Tecnologia. 5. Energia. 6. Biotecnologia.

Agradecimentos

À Profa. Dra. Geciane Silveira Porto, amiga e profissional apaixonada e dedicada, quem eu muito admiro, por aceitar o desafio de me orientar e teimosamente insistir no meu desenvolvimento através da realização desse trabalho.

À todos os meus colegas, professores e funcionários dessa instituição, que me acompanharam e toleraram minha ignorância durante todos esses anos.

À FAPESP pelo seu apoio, que sem ele seria muito mais difícil completar essa jornada de crescimento e amadurecimento.

À FINEP e ao MTE pelo atendimento e compreensão, permitindo acessar as informações para que o trabalho fosse realizado.

E principalmente à toda minha família, pelo suporte e apoio, tolerando minhas ausências e períodos de tensão, reafirmando os valores dessa tão importante unidade social para a saúde e equilíbrio pessoal. Particularmente para meus pais Wander e Martha, minha esposa Paula e meus filhos Bruno e Helena, verdadeiros mestres do amor. Muito obrigado. Eu amo muito vocês.

Resumo

Impactos das políticas públicas brasileiras de incentivo à inovação: análises das redes participantes nos Fundos Setoriais de biotecnologia e energia

A presente pesquisa tem por objetivo avaliar os impactos estruturais, de processo e desempenho gerados nas redes de inovação caracterizadas pelas empresas e as Instituições de Ciência e Tecnologia estabelecidas para tomada de recursos dos Fundos Setoriais para Ciência e Tecnologia brasileiros. Isto porque os fundos setoriais representam importantes pilares do sistema nacional de inovação brasileiro e, como foram criados a pouco mais de uma década, o momento é oportuno para sua avaliação. Nessa pesquisa foram analisados os fundos setoriais de energia e biotecnologia. O presente estudo utilizou dados secundários disponíveis nas Bases de Dados da FINEP, que representam cerca de 70% do total desses fundos em projeto e também em volumes de recursos. Os indicadores de análise são posicionados em diferentes disciplinas científicas e diferentes níveis de análise e foram consolidados à luz da teoria do modelo de gestão da inovação aberta. A pesquisa também contribui para disseminação e consolidação da cultura de inovação no país e da importância das políticas governamentais de fomento à inovação. Os setores de biotecnologia e energia são de forte apelo e custo social, estão relacionados entre si e são intensos em pesquisa e desenvolvimento. São, portanto, participantes naturais do sistema brasileiro de inovação e tomadores dos fundos setoriais. Além disso, esses setores são importantes setores para desenvolvimento econômico regional, constituindo assim, áreas importantes para o *campi* da USP de Ribeirão Preto. A região está implantando um parque tecnológico que contempla essas áreas na sua diversidade de atuação. Finalmente, esses temas são de interesse do pesquisador que tem paixão e carreira em desenvolvimento e inovação. Portanto, a consolidação da pesquisa como competência no meu currículo constitui motivo fundamental de integração e dedicação no programa de mestrado.

Palavras-chave: inovação aberta, redes de inovação, impactos de fundos de fomento à inovação, Fundos Setoriais de Ciência e Tecnologia, energia, biotecnologia.

ABSTRACT

Brazilian technology development funds impacts: a network analysis of the biotechnology and energy of the Fundos Setoriais

The present research target to evaluate structural impacts, as well as process impacts and performance impacts on the innovation networks characterized for companies and Science and Technological Institutions established to affiliate on Brazilian Technological Development Funds – Fundos Setoriais para Ciência e Tecnologia. That is because the Brazilian Technological and Development Funds represent main political instruments for the national innovation system. The research used secondary data available at FINEP which represent about 70% of the number of projects as well as the total funds of the program. At present research Brazilian technological development funds for biotechnology and energy were analyzed. The analyses indicators are set on multiple analyses levels as well as on different research disciplines that were consolidated under the light of the open innovation management model. The research also contributes to dissemination and consolidation of the innovative culture in Brazil as well as the importance of public innovation funding policies adopted by countries. The biotechnology and energy sectors represent strong social and cost appeal, are correlated each other and are intense on research and development investment. They are therefore natural participants on the Brazilian innovation system and technological development funds users. Further, those sectors represent important sectors for the regional economic development and thought, to the Ribeirão Preto USP university *campi*. The region is building its technological park at present moment which considers its areas as strategic to its development. Finally, those themes are important to the researcher who has passion and a carrier on development and innovation. The consolidation of the research on mine curriculum is the main objective to affiliate on the master program.

Keywords: open innovation, innovation networks, Brazilian technological development funds impacts, Fundos Setoriais para C&T, biotechnology and energy.

LISTA DE SIGLAS

APL	Arranjo Produtivo Legal (*cluster*)
BNDES	Banco Nacional do Desenvolvimento
BRICS	Brasil, Rússia, Índia, China e África do Sul – países em desenvolvimento
CE	Comunidade Europeia
C&T	Ciência e Tecnologia
CNPq	Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico
C,T&I	Ciência, Tecnologia e Inovação
EBC	Economia Baseada no Conhecimento
EBT	Empresa Baseada em Tecnologia
EIS	*European Innovation Scorecard*
FINEP	Financiadora de Estudos e Projetos
FEARP	Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade de Ribeirão Preto
FUNTEL	Fundo Setorial para Telecomunicações
FVA	Fundo Verde Amarelo
IA	Inovação Aberta
IED	Investimento Estrangeiro Direto
IPEA	Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IBTs	Incubadoras de Base Tecnológica
ICTs	Institutos de Ciência e Tecnologia
InGTeC	Instituto e Núcleo de Pesquisa em Gestão, Tecnologia e Competitividade
INPI	Instituto Nacional de Propriedade Intelectual
MCT	Ministério de Ciência e Tecnologia
MDIC	Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio
PMEs	Pequenas e Médias Empresas
OECD	*Organization for Economic Co-operation and Development*
OMC	Organização Mundial do Comércio
P&D	Pesquisa e Desenvolvimento

P&G	Procter & Gamble
PDP	Plano do Desenvolvimento Produtivo
PI	Propriedade Intelectual
PIA	Pesquisa Industrial Anual do IBGE
PINTEC	Pesquisa de Inovação Tecnológica do IBGE
R&D	*Research and Development*
RIs	Redes de Inovação
SNAI	Sistema Nacional Aberto de Inovação
SNI	Sistema Nacional de Inovação
SPILs	Sistemas Produtivos e Inovativos Locais
SRIs	Sistemas Regionais de Inovação
TDF	*Technologycal Development Funds*
TT	Transferência de Tecnologia
UNCTAD	Conferência das Nações Unidas para Comércio e Desenvolvimento
USP	Universidade de São Paulo

Sumário

1. INTRODUÇÃO 11
1.2. Problema de Pesquisa 16
1.3. Objetivos da pesquisa 16
2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA 18
2.1. Modelo de Gestão da Inovação Aberta 19
2.2. Os Sistemas Nacionais de Inovação e as Redes de Inovação 27
2.3. O processo de Transferência de Tecnologia 28
2.4. As Redes de Inovação 32
2.5. Coordenação das Políticas Públicas de Inovação 36
2.6. Avaliação de Impacto de Políticas Públicas em Pesquisas Sociais Aplicadas 41
2.6.1. Avaliação dos relacionamentos interorganizacionais na díade e nas redes 46
2.6.2. Estudos de redes colaborativas para inovação 51
2.7. Consolidação e discussão teórica na Avaliação das redes nos Fundos Setoriais 55
3. METODOLOGIA 60
3.1. Tipo de estudo 60
3.2. Método de Coleta dos Dados 60
3.3. Amostragem 61
3.4. Definição Operacional de Termos e Variáveis 61
3.5. Hipóteses de Pesquisa 63
3.6. Etapas da pesquisa 65
4.1. Descrição dos Dados 70
4.2. Redes de Empresas e ICTs nos fundos setoriais de biotecnologia e energia 75
4.3. Evolução de Faturamento e Evolução de valor de Mercado das Empresas 79
4.4. Pedidos de Patentes depositadas a partir da tomada de recursos nos fundos setoriais 81
4.5. Evolução do esforço tecnológico 83
4.6. Consolidação dos dados do modelo de pesquisa 84
4.7. Resultados da análise estatística 85
5. Considerações Finais e Limitações da Pesquisa 87
REFERÊNCIAS 91
Apêndice I – Quadro 4 107

1. INTRODUÇÃO

Drucker (2005) ressalta a importância da inovação tecnológica para as empresas. O autor foi pioneiro ao relacionar o impacto na economia do empreendedorismo de Schumpeter (1945) com práticas da administração de empresas para gerar a sociedade empreendedora. Defende que apenas estabelecendo os princípios, as práticas e a adoção da disciplina da inovação, por meio da sua incorporação na administração das empresas, é que se pode alcançar a inovação social:

> A inovação é o instrumento específico dos empreendedores, o meio pelo qual exploram a mudança como uma oportunidade para um negócio diferente ou um serviço diferente. Ela pode ser bem apresentada como uma disciplina, ser aprendida e ser praticada. Os empreendedores precisam buscar, com propósito deliberado, as fontes de inovação, as mudanças e seus sistemas que indicam oportunidades para que uma inovação tenha êxito. E os empreendedores precisam conhecer e pôr em prática os princípios da inovação bem sucedida. DRUCKER (2005, p. 25).

A definição de inovação mais amplamente aceita é do Manual de Oslo, que apresenta a inovação como algo que compreende novos produtos ou significativamente melhorados (bens ou serviços), ou processos, ou um novo modelo de negócio, ou novo modelo organizacional ou organização física do trabalho, ou até mesmo relacionamentos verticais ou longitudinais externos que resultem em aumento de valor capturado para a empresa (OECD, 2005).

Diante da crise financeira que eclodiu nos EUA em 2008 (e se propagou pelos países desenvolvidos com consequências ainda presentes na economia global) e do crescente impacto da globalização na economia dos países desenvolvidos, a nova tendência em inovação é que esta deixe de ser exclusivamente baseada em tecnologia. Isso porque a inovação é reconhecida como promotora da competitividade e do crescimento econômico das empresas, regiões e países. Atualmente, alcança uma dimensão muito maior ao aceitar outros componentes como o design, por exemplo (VERGANTI, 2009). A nova definição de inovação também está deixando de discriminar o *status* tecnológico da atividade econômica, e, hoje em dia orienta as regiões ou países a focar seus esforços em inovação nos setores econômicos regionalmente fortes, sejam eles primários ou até mesmo nas artes cênicas (OECD, 2011).

Dentre as mudanças que o mundo atravessa diante do atual ciclo de crises, destaca-se a aceitação da globalização como tendência inevitável na composição do ambiente de competição econômica. Isto porque esta tem deslocado o motor propulsor do crescimento global para os países em desenvolvimento, o que ameaça ainda mais a estabilidade econômica

dos países desenvolvidos. Essa mudança, a princípio, provocou conflitos de interesses entre empresas com os governos locais e regionais, pois os governos destinavam seus investimentos em Ciência, Tecnologia e Inovação (C,T&I) na geração de desenvolvimento econômico e social local e regional. Mas esses conflitos têm sido superados nos países desenvolvidos com a aceitação de que, nesse cenário competitivo, a globalização deve ser considerada como oportunidade ou meio para inovação. Para isso, as empresas estão praticando a inovação em redes colaborativas que ultrapassam limites territoriais. Também nos países desenvolvidos, as políticas públicas de fomento à inovação já reconhecem a necessidade de que a ciência atravesse fronteiras territoriais para melhorar os resultados na competitividade de sua economia (OECD, 2011).

Os países desenvolvidos há muito se dedicam ao fomento da inovação por meio da aplicação de políticas públicas envolvendo o investimento de vultosos recursos (LUNDVALL, 2004; OECD, 2011). Isso porque reconhecem a inovação como geradora de competitividade econômica que permite o crescimento econômico de longo prazo e, portanto, promotora de bem estar social. O discurso abaixo do Presidente dos Estados Unidos não deixa espaço para dúvidas:

> A história deve ser nosso guia. Os Estados Unidos lideraram a economia global no século 20 porque nós lideramos o mundo em inovação. Hoje, a competição é mais eficiente; o desafio é maior; e por isso, a inovação é mais importante do que nunca. É a chave para bons novos postos de trabalho no século 21. É a forma de assegurar um elevado padrão de vida para essa e as próximas gerações. Com esses investimentos, estamos plantando as sementes do progresso para o nosso país, e bons salários, nos empregos do setor privado para o povo Americano. (OBAMA, 2009, p. 1).

O Brasil tem realizado esforço positivo na busca por fortalecer a competitividade da sua economia por meio da inovação a partir da abertura econômica do país em 1990. Para isso tem incentivado a formação e consolidação de um sistema nacional de inovação (SNI) e também de sistemas regionais de inovação (SRIs) (GANEM; SANTOS, 2006; OLIVEIRA; SORGI, 2008; MORAIS, 2008; NEGRI; LEMOS, 2009). Um dos pilares das políticas de incentivo à inovação para a formação e consolidação do SNI foi a criação dos Fundos Setoriais de Ciência e Tecnologia (C&T) em 1999. Esse mecanismo em conjunto com outras políticas governamentais, como e a Lei da Inovação em 2004, proporcionaram ampliação dos recursos públicos disponíveis para C,T&I. Com mais recursos, houve a ampliação e diversificação das chamadas públicas para financiamento de projetos de inovação para as empresas.

Por outro lado, as políticas públicas também objetivaram estimular o interesse das empresas por investir em inovação. A aprovação da Lei do Bem, em 2005, estabelece incentivos tributários para as empresas investirem em inovação.

Um dos objetivos de um Sistema Nacional de Inovação (SNI) é o estabelecimento de sólidas relações entre as Instituições de Ciência e Tecnologia (ICTs), por meio da cooperação, para que ocorra o processo de Transferência de Tecnologia (TT). Esse processo permite a geração e difusão de inovações nos mercados. Este tema é de relevância tanto para a definição e aprimoramento de políticas públicas, quanto para as empresas e instituições usuárias deste tipo de benefício na busca de melhorar a eficiência do SNI (PORTO; BAZZO, 2010).

Um dos instrumentos mais importantes criado para o fomento da inovação no Brasil foi o estabelecimento dos Fundos Setoriais de C&T. Esses fundos constituem instrumentos de financiamento de projetos de pesquisa, desenvolvimento e inovação no País. Há 16 Fundos Setoriais, sendo 14 relativos a setores específicos e dois transversais. As receitas dos Fundos são oriundas de contribuições incidentes sobre o resultado da exploração de recursos naturais pertencentes à União, parcelas do Imposto sobre Produtos Industrializados de certos setores e de Contribuição de Intervenção no Domínio Econômico (CIDE) incidente sobre os valores que remuneram o uso ou aquisição de conhecimentos tecnológicos e transferência de tecnologia do exterior. Os Fundos Setoriais foram criados na perspectiva de serem fontes complementares de recursos para financiar o desenvolvimento de setores estratégicos para o País (FINEP, 2012).

Outra meta para a implantação dos Fundos Setoriais é o fortalecimento dos relacionamentos das universidades com as empresas, como evidenciado nos objetivos do FVA – Fundo Verde e Amarelo. Resumidamente, os objetivos principais dos fundos setoriais são de garantir a ampliação e a estabilidade de recursos financeiros para Pesquisa e Desenvolvimento (P&D) e, dessa forma, impulsionar os investimentos privados em pesquisa e inovação. O processo é montado de forma a fomentar a cooperação entre as universidades, as instituições de pesquisa e o setor produtivo (MORAIS, 2008).

Com pouco mais de uma década da implantação dos fundos setoriais, o momento é apropriado para se avaliar como o processo está se desenvolvendo, pois ainda são restritas as informações a respeito dos impactos gerados pela aplicação dos recursos governamentais nos fundos setoriais para C&T nos setores da economia incentivados e o grau de absorção da cultura de inovação nos agentes participantes. Estudos desse impacto podem permitir a avaliação qualitativa dos programas e identificar seus pontos fortes e fracos comparativamente aos modelos modernos de inovação aplicados internacionalmente. Negri e

Lemos (p. 8, 2009) defendem que a necessidade de avaliação dos fundos como instrumento de melhoria:

> Nos próximos anos a avaliação dos Fundos Setoriais será especialmente relevante para melhorar a atuação do Estado no fomento à C,T&I. Neste contexto são questões centrais na avaliação: os Fundos Setoriais têm sido eficientes no financiamento à C,T&I no Brasil? As empresas têm participado de forma expressiva nos Fundos Setoriais? Qual o impacto dos Fundos Setoriais na gestão do Sistema Nacional de Inovação?

Araújo *et al* (2012) analisaram o impacto global dos fundos nas empresas brasileiras no período de 2001 a 2006, focando nas variáveis dos processos de entradas e saídas no grupo participante em relação a um grupo não participante. Conclui-se que as empresas participantes dos fundos apresentaram incremento crescente e muito significativo na taxa de investimento em P&D, rejeitando a hipótese de *crowding out,* ou de substituição dos investimentos privados por públicos.

Por outro lado, Nelson (1993) ressalta que o papel do investimento governamental em C,T&I, durante o século 20, teve três pilares: financiamento direto de C,T&I, investimento militar e compras governamentais direcionadas a empresas americanas. O autor ressalta também a evolução da importância do investimento governamental em C,T&I, ganhando cada vez mais aspectos estratégicos. Evidencia, assim, que a sociedade tem se preocupado em medir os resultados desses investimentos de forma a identificar e sistematizar métodos de seleção e controle de projetos para aplicação dos recursos, imprimindo ganhos de eficiência ao sistema.

Nelson e Langlois (1983) analisam qualitativamente o impacto das políticas públicas de inovação industrial e concluem reconhecendo a complexidade do tema. A OECD (1995) oficializa essa preocupação ao produzir um manual para mensurar as atividades científicas e tecnológicas: proposta de linhas gerais para coleta e interpretação de informações de inovação tecnológica no Manual de Oslo.

Várias abordagens de estudo dos resultados dos esforços em inovação tem sido testasdas, contemplando diferentes níveis de análise: empresas (WEST; VANHAVERBEKE; CHESBROUGH, 2006; DE BAKER, 2008, HALL; MAFFIOLI, 2008; HALL, MAIRESSE, 2009; EVANGELISTA; VEZZANI, 2010); cooperação empresa-universidade; aglomerações regionais; redes colaborativas de setores e países (OLIVEIRA et al, 2009). Esses esforços são extremamente válidos, mas falham em captar evidências mais amplas e robustas do processo da inovação (HOLLANDERS, 2011). Kemp e Montoglio (2011) demonstram, em seu estudo que compila estratégias de políticas públicas de fomento à inovação e às abordagens aplicadas

atualmente nas avaliações de impacto, que a inovação é algo multifacetado e, portanto, seus impactos dependem da estrutura das políticas públicas e do contexto em que são aplicadas. Os autores acrescentam que a pesquisa deveria se preocupar com a geração de conhecimento mais robusto do que o que se produz atualmente. Mais detalhadamente, esta dimensão mais ampla da definição da inovação tem ganhado maior importância diante das mudanças atuais, já discutidas no início do trabalho, o que tem reforçado os aspectos de amplitude, intangibilidade e transbordamento dos seus resultados no que se refere ao novo conceito de inovação (OECD, 2011; FEALING et al, 2009). A maneira mais clara de construir evidências dos resultados da inovação no nível das empresas apresentada pelos pesquisadores é incluir na análise a dimensão da mudança comportamental das empresas (HOLLANDERS, 2011; EVANGELISTA; VEZZANI, 2010). Assim, o presente estudo, apesar das limitações de disponibilidade de informações nos países em desenvolvimento (LUNDVALL, 2004), tem orientação inovadora de produzir evidências mais amplas ao levantar indicadores múltiplos de diferentes níveis de análise: estrutura, processo e desempenho. Estes indicadores geram resultados em diferentes momentos na dimensão tempo: curto, médio e longo prazo para as empresas. Esses indicadores direcionam-se para a análise da inovação, das redes colaborativas e dos impactos de políticas públicas. A integralização desses indicadores se dá à luz da teoria do modelo de inovação aberta, na qual esses indicadores constituem indícios de uma gestão mais eficiente das áreas de pesquisa, desenvolvimento e inovação (P,D&I), tornando a empresa mais apta a pensar, se posicionar e gerir suas redes de inovação e finalmente, melhorar seu desempenho econômico. Portanto permitem captar uma dimensão da mudança organizacional das empresas. (AHUJA et al, (2000); PROVAN; SYDOW, (2008); ENKEL, GLASSMAN; CHESBROUGH, (2009); MAN; ROIJAKKERS (2009); DRUCKER (2005); OBAMA, (2009)).

De qualquer forma, o processo de construção de evidências dos resultados da inovação como ferramenta para melhoria de eficiência dos SNIs e Sistemas Regionais de Inovação (SRIs) e principalmente das políticas públicas que fazem parte deles tem sido sistematicamente desenvolvido e defendido pela academia. Mais recentemente ganhou força de necessidade diante da globalização (OBAMA, 2009; FEALINIG et al, 2011; OECD, 2011).

Assim, o presente estudo contribui para o desenvolvimento do tema no Brasil, analisando, sob o ponto de vista das empresas privadas, o processo de Transferência de Tecnologia oriundo das ICTs, sendo que as empresas quereceberam recursos dos fundos setoriais para C&T estão nos setores da energia e biotecnologia. O setor da energia é de

interesse da sociedade como um todo, tanto pelo apelo do conforto humano, relacionado à qualidade de vida, quanto pelo custo social que representa como fator de competitividade para os países. Este tema está fortemente relacionado à biotecnologia na atualidade. Isso porque essa é foco de pesquisas para produção de combustível e energia de origem natural e renovável a custos mais baixos que a rota química, bioquímica, ou nuclear. Por outro lado, ambos os setores são muito intensos em P&D e, portanto, setores considerados participantes naturais de SNI como tomadores de fundos de fomento à inovação (SEVERINO; TELLES, 2010; CUNHA; MELO, 2006; GOLDEMBERG, 2000; JANNUZZI et al, 2004). Adicionalmente ambos os setores são importantes para o desenvolvimento da economia regional, que possui um importante polo tecnológico de ciência na cana-de-açúcar com o Centro Cana do Instituto Agronômico de Campinas, o polo de indústria de base para o setor sucroenergético de Sertãozinho-SP e região, além de fazer parte do mais importante polo produtor de cana-de-açúcar nacional, que é o estado de São Paulo. Dessa forma, esses setores são importantes também para o *campi* da USP de Ribeirão Preto, como promotora do desenvolvimento científico e tecnológico para o desenvolvimento regional e nacional. Vale ressaltar que nesse momento Ribeirão Preto está instalando seu parque tecnológico em área da USP e que contempla ambos os setores na estratégia para seu desenvolvimento.

1.2. Problema de Pesquisa

O presente projeto busca responder a seguinte pergunta de pesquisa:

Quais impactos estruturais, de processo e desempenho foram produzidos nas redes colaborativas de inovação contempladas pelos Fundos Setoriais de biotecnologia e energia?

1.3. Objetivos da pesquisa

Dessa forma o objetivo geral da presente pesquisa é:

Avaliar impactos estruturais, de processo e desempenho das empresas participantes nas redes colaborativas de inovação estabelecidas que tomaram recursos dos Fundos Setoriais de biotecnologia e energia.

1.3.1 Objetivos específicos da Pesquisa

(1) Caracterizar as redes de inovação originadas a partir do fomento dos fundos setoriais de energia e biotecnologia em relação à coesão dos nós principais;

(2) Avaliar a evolução da taxa do esforço tecnológico das empresas de capital aberto nos fundos setoriais a partir do ano de afiliação da empresa no programa;

(3) Avaliar o compartilhamento de resultados de inovação entre as empresas participantes em cada uma das redes de inovação selecionadas a partir do ano de afiliação no programa;

(4) Avaliar o impacto da participação nos fundos de setoriais de energia e biotecnologia nas empresas contempladas em termos do número de projetos desenvolvidos e também do volume de recursos tomados;

(5) Avaliar o impacto das variáveis independentes explicativas de coesão das redes colaborativas e patentes com titularidade compartilhada, moderadas pela evolução do esforço tecnológico no desempenho da evolução do faturamento e do valor das empresas;

Este trabalho contribui para o aprimoramento das avaliações atualmente desenvolvidas para o sistema brasileiro de inovação, ou seja, contribui para que os agentes do sistema (empresas, ICTs, instituições de fomento e órgãos de governo) possam promover melhorias nas políticas públicas de incentivo à inovação, implantadas atualmente no país. Esse é um processo de vital importância para a competitividade das empresas brasileiras e para o crescimento sustentado da economia do nosso país.

No campo científico, o presente trabalho contribui para aprofundar o conhecimento sobre as redes de inovação e as vantagens da prática da inovação aberta no contexto das políticas de incentivos à inovação. Além disso, para disseminar a cultura da inovação, tanto para a comunidade científica quanto para o meio empresarial.

2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

O presente capítulo é dividido em sete seções que abordam temas relevantes para a construção do raciocínio metodológico da presente pesquisa. A primeira seção apresenta o modelo de gestão aberta, sua evolução e *status* científico. O modelo de gestão aberta permite consolidar os indicadores dos diferentes níveis de análise, estrutural, processo e desempenho, que são tradicionalmente construídos em diferentes disciplinas de pesquisa, como em inovação, retorno do P&D, impacto de políticas públicas, redes colaborativas ou de inovação. Essa consolidação tem objetivo de captar uma dimensão da mudança organizacional das empresas, uma tendência no aprimoramento da metodologia de avaliação dos resultados dos esforços em inovação (HOLLANDERS, 2011; EVANGELISTA; VEZZANI, 2011). Esta tendência tem produzido resultados promissores e é embasada no fato de que a definição de inovação tem ganhado maior peso nas dimensões de amplitude, intangibilidade e transbordamento dos seus resultados (OECD, 2011; FEALING et al, 2011, HOLLANDERS, 2011).

A segunda seção apresenta a relação da pesquisa com o ambiente ao apresentar a definição de sistema nacional de inovação, dos fundos setoriais para ciência e tecnologia e relaciona seus objetivos com o tema das redes de inovação.

A terceira seção apresenta o processo de transferência de tecnologia universidade-empresa que é parte essencial da cooperação exigida nos fundos setoriais e, portanto, base essencial para a formação das redes colaborativas para inovação. Além disso, apresenta os objetivos da cooperação, a importância do tema para gestão das empresas de base tecnológica, a necessidade de distinção entre micro e pequenas para as grandes no processo de TT e discute a importância da propriedade intelectual no processo.

A quarta seção apresenta estudos dos temas das redes colaborativas para inovação na literatura dos relacionamentos inter-organizacionais e da inovação. Faz uma tentativa de consolidar as visões e nomenclaturas com foco em destacar sua relevância para o desenvolvimento da inovação.

A quinta seção posiciona o Brasil no mundo no que se refere à inovação. No primeiro momento, traz um comparativo entre Brasil e Coréia do Sul, identificando a importância da inovação para a diferença de desenvolvimento produzida em 30 anos em que diferentes opções foram posicionadas por esses países que estavam em condições similares no final da década de 1970. A seguir mostra onde está a Coreia hoje na estrutura para inovação e sua estratégia de desenvolvimento econômico. Desse caso particular, expande para o mundo e mostra que todos os países e regiões estão em busca de sistemas de inovação mais eficientes e apostam na gestão como ferramenta de coordenação das políticas públicas para inovação.

A sexta seção trata das arquiteturas e indicadores de resultado na inovação, acolhendo as diferentes dimensões e disciplinas apresentadas acima e tecendo elos para a construção da metodologia de pesquisa. Inicia-se, portanto, apresentando visões e desenvolvimento da importância comportamental no desenvolvimento de relacionamentos colaborativos e na construção das redes. A seguir, constroem-se ligações desses temas com medidas de desempenho ou retorno do investimento em inovação e com a dimensão temporal com medidas de curto, médio e longo prazo dos indicadores de inovação. A segunda parte deste subcapítulo se dedica somente a levantar a evolução do tema de avaliação dos relacionamentos nas díades e nas redes, seus indicadores e construtos, a classificação destes em níveis de avaliação: estrutura, processo ou desempenho; e abordagens de pesquisa. Consolida a literatura de toda a dissertação com esse momento ao produzir o quadro 4 (apêncide) com todas as variáveis, indicadores e construtos classificados no modelo estrutura-processo-desempenho. A terceira parte do subcapítulo se dedica a levantar estudos e evolução desses no tema das teorias de redes identificando lacunas e associações para o desenvolvimento da dissertação.

A sétima seção traz um resumo dos argumentos de relevância para a dissertação e o quadro 6, que apresenta as disciplinas de pesquisa para cada objetivo específico da dissertação, seu referencial teórico, classificação nos níveis de pesquisa, incorpora a dimensão tempo da análise, apresenta variáveis e construtos de interesse para atingir aos objetivos específicos e seu referencial teórico. Ainda apresenta conclusões do autor dessa compilação teórica e indica caminhos futuros para a ciência, a gestão e para os construtores de políticas públicas.

2.1. Modelo de Gestão da Inovação Aberta

A base conceitual que servirá de pano de fundo para as análises do processo de TT dentro das redes de inovação (RIs) será o modelo gestão de inovação aberto (IA), que enfoca a geração e aplicação do melhor modelo de negócios em detrimento a ser o primeiro a lançar a inovação no mercado. Esse modelo surgiu da experiência das indústrias multinacionais mais competitivas e foi estruturado e apresentado por Chesbrough (2003).

Um exemplo interessante da utilização de ideais externas para promover a inovação é o caso da Procter & Gamble (P&G), um participante num mercado de consumo que não o de alta tecnologia. Este caso foi citado por Chesbrough (2003) para explicar o que ele chamou de "inovação aberta". Em 1999, a P&G decidiu mudar sua estratégia para inovação ao criar uma iniciativa chamada '*connect and develop*' (conecte-se e desenvolva). A lógica da companhia

era muito simples: não bastava que a P&G tivesse mais de 8.600 cientistas desenvolvendo o conhecimento industrial que permitisse novos lançamentos, existiam 1,5 milhão de cientistas fora da companhia. Então por que tentar inventar tudo internamente? Adversamente, a P&G também continuou a desenvolver suas ideias internas em seus laboratórios. A partir de prontas, se não fossem absorvidas em negócios para a P&G em três anos, seriam disponibilizadas para comercialização, mesmo para competidores.

Chesbrough, Vanhaverbeke e West (2006, colocar página) definem a IA em várias abordagens e, para resumir em uma sentença, "...IA são os fluxos de conhecimento propositais, tanto de entrada quanto de saída, com função de acelerar a inovação internamente nas empresas e expandir os mercados para aplicação externa da inovação, respectivamente...".

Muito recentemente, Degen (2009) descreveu o que chama de quarta revolução tecnológica: as redes sociais *online* mudando a maneira das empresas se relacionarem com seus *stakeholders*, mais particularmente na forma das empresas praticarem a IA. Ele descreve a facilidade de troca de informação em diversas mídias aliadas à criação de redes sociais, grupos de discussão, blogs, etc., como possibilidades para o processo de TT. Também descreve o fenômeno de '*crowdsourcing ideation*' (idealização de produtos por meio da pesquisa ou 'suprimentos' em massa na internet). Relaciona esse conceito ao fenômeno de movimento das massas[1] no que descreve como 'sabedoria' ou 'loucura' das massas. E ainda se aprofunda na descrição do perfil de cada um dos agentes importantes para o desenvolvimento '*crowdsourcing ideation*' durante o detalhamento do processo. Assim, as empresas se beneficiam dessas tecnologias para facilitar as etapas de identificação de necessidades dos consumidores, testar possíveis soluções ou novos produtos para atender a essas necessidades e identificar pessoas, pesquisadores, potenciais prestadores de serviços tecnológicos, assim identificar possíveis ameaças ou críticas a seus produtos ou serviços.

O quadro 1 apresenta um comparativo entre os princípios e as características dos modelos de gestão da inovação aberto e fechado, o que facilita a compreensão dos conceitos da IA. Sua principal interpretação é que a quebra dos limites das empresas acarreta uma mudança do ambiente dos negócios. O novo ambiente apresenta dinâmica dos negócios acelerada em ordem de grandeza. Nesse ambiente é necessário cultivar relacionamentos cooperativos para ser competitivo. Ou seja, nele ocorre uma mudança de foco nos negócios:

[1] O movimento das massas, também conhecido como movimento de manadas, é visto como um movimento em que uma direção assumida por um membro da manada é seguido por muitos outros, que reforçam o movimento tornando-o um movimento amplo e conjunto, podendo gerar impactos significativos no ambiente. Na pecuária é conhecido como estouro da boiada. Nas bolsas de valores por exemplo, pode fazer com que o mercado suba (visto como positivo) ou caia (visto como negativo). É temido por empresas quando tem aspecto negativo, como por exemplo, perda do valor da marca ou percepção de qualidade do produto ou ainda o valor das suas ações.

do que eu sei fazer de melhor para o que existe de melhor para atender a uma demanda identificada?

Gestão da Inovação Fechada	**Gestão da Inovação Aberta**
Princípios	
As melhores pessoas no nosso campo de atuação trabalham para nós.	Nem todas as melhores pessoas trabalham para nós. Nós precisamos trabalhar com as melhores pessoas: de dentro da nossa empresa e de fora também.
Para termos lucro da P&D, nós precisamos inventá-la, desenvolvê-la, e introduzi-la no mercado.	P&D externo pode criar valor significativo; o P&D interno é necessário para exigirmos nossa porção desse valor.
Se nós inovarmos internamente, seremos os primeiros a lanças no mercado.	Nós não temos que ser a origem da pesquisa para lucrar com ela.
A empresa que introduzir a inovação no mercado será vencedora.	Construir o melhor modelo de negócio é melhor do que lançar a inovação no mercado primeiro.
Se nós criarmos a maioria e as melhores ideias na indústria, nós venceremos.	Se nós fizermos melhor uso das ideias internas e externas, nós venceremos.
Nós devemos controlar nosso pessoal de forma a que nossos competidores não obtenham lucro das nossas ideias.	Nós devemos ter lucro da utilização do nosso pessoal pelos parceiros, e nós devemos comprar as pessoas deles no momento que avancem sobre o nosso modelo de negócio.
Características	
Alto grau de Dinamismo no setor	Baixo grau de Dinamismo no setor
Ideias geradas internamente	Ampla utilização de ideias externas
Baixa mobilidade no trabalho	Ampla mobilidade no trabalho
Baixa participação de *Capital Venture*	Participação de *Capital Venture* ativa
Poucos *startups*	Numerosos *Start-ups*
Universidades não importantes	Importante participação das universidades

Quadro1 – Comparativo de princípios e características dos modelos de gestão da inovação fechado e aberto (CHESBROUGH, 2003).

Segundo Chesbrough (2003), nem todas as indústrias terão vantagens em adotar a IA. Produtos muito específicos que se confundem com as tecnologias e seus processos produtivos, ou estrutura de P&D muito específica, terão vantagens em ainda aplicar o modelo de gestão da inovação fechado. Como exemplo, cita a indústria de energia nuclear ou a de turbinas de avião.

Expandindo a definição da IA, Chesbrough, Vanhaverbeke e West (2006), definem pontos de diferenciação da adoção da IA em relação aos modelos anteriores, que são apresentados no quadro 2 abaixo.

1. Conhecimento externo igualmente importante ao conhecimento interno da empresa;
2. O modelo de negócio se torna central na geração de valor comercial na análise de projetos de P&D;
3. Definição de erros de avaliação de projetos da P&D em relação ao modelo de negócio: Tipo I – falso positivo e Tipo II – falso negativo;
4. A saída propositada de fluxos de conhecimento e tecnologia;
5. O reconhecimento do vasto ambiente de conhecimento oculto.
6. A gestão proativa e relevante da propriedade intelectual
7. O surgimento dos intermediários da inovação
8. Novas métricas de medir capacidades e desempenho inovador

Quadro 2: Pontos de diferenciação do modelo da gestão aberta da inovação em relação aos modelos anteriores (CHESBROUGH; VANHAVERBEKE; WEST, 2006)

Parte das vantagens da utilização da IA pelas corporações podem ser explicadas utilizando os conceitos da teoria de opções reais. A inovação aberta é interpretada como atividade de risco, assim como os empreendimentos corporativos. Nessa perspectiva, a IA apresenta as seguintes vantagens: (1.) promove o contato mais rápido com novas tecnologias e oportunidade de negócios; (2.) retarda o comprometimento financeiro; (3.) permite saídas mais rápidas do negócio e essas reduzem as perdas de saída; e (4.) a saída é retardada no caso da criação de um spin-off. Esses benefícios não se materializam automaticamente, apenas por meio do aprendizado de novas habilidades e rotinas para desenvolver o potencial para as práticas das opções reais da IA (VANHAVERBEKE; VAN DE VRANDE; CHESBROUGH; 2008).

Chesbrough e Crowther (2006) identificam organizações fora dos setores de alta tecnologia que adotam o modelo. Demonstram que muitos conceitos da IA já estavam em utilização numa grande variedade de indústrias e documentam práticas que parecem facilitar a adoção desses conceitos e descobrem que a IA não se traduz numa receita de terceirização da P&D. Concluem que a IA é um paradigma útil para a inovação industrial, tanto de alta tecnologia como também de indústrias maduras.

Enkel; Gassmann e Chesbrough (2009) afirmam que a realidade dos negócios hoje é que as empresas investem simultaneamente em inovação aberta e fechada. Isso porque se a inovação é muito aberta, pode prejudicar o sucesso da inovação no longo prazo pelo risco da perda de controle do processo ou de competências fundamentais. Por outro lado, um sistema fechado de inovação não atende à necessidade de redução dos ciclos de inovação. A redução dos ciclos de inovação permite o lançamento de produtos e serviços de sucesso no mercado mais rápido que seus competidores. Ao mesmo tempo, alimenta a construção de competências fundamentais para desenvolvimento da inovação e para proteger sua propriedade intelectual. Esta demanda da competição atual cria uma urgência pela identificação da relação de causa-efeito das atividades de inovação aberta e fechada ao identificar os mecanismos que contribuem para a integração dos processos e a explorar os bens não tangíveis para enriquecer o portfólio de desenvolvimento de produtos das empresas. No Brasil, Pitassi e Bouzada (2011) estudaram empresas tradicionais em investimento em P&D sendo a maioria delas multinacionais: Aché, Bematech, Braskem, Cemig, Chemtech, Cristália, Embraco, Embraer, Emprapa, EMS Fíbria, Herbarium, Lupatech, Natura, Petrobrás, Sabó, Tigre, Usiminas Vale e Weg. Os principais resultados indicam que 80% dos respondentes concordam que a participação em RIs foi fundamental para a estratégia tecnológica. As universidades

brasileiras foram apontadas por 90% dos entrevistados como os parceiros mais importantes das RIs, indicando uma possível melhora no relacionamento empresa-universidade.

A adoção da IA tem forte impacto gerencial, mas principalmente nas questões de governança dos relacionamentos com os parceiros da RI. Man e Roijakkers (2009) analisam o problema do ponto de vista da decisão entre o estabelecimento de confiança ou controle na gestão do relacionamento. Os autores propõem um modelo estrutural (figura 1) para entendimento do problema. O modelo estabelece que, quanto menor o risco apresentado pela relação ou de desempenho apresentado pelo relacionamento, maior a propensão de estabelecer confiança na gestão do relacionamento. Se o risco da relação cresce, aumenta a tendência a implantar ferramentas de controle na gestão da relação. E, se ambos os critérios apresentarem alto risco, cresce a necessidade de implantar controles e confiança simultaneamente. Concluem que a partir de identificado o cenário dos riscos envolvidos de prática comportamental oportunista pelo aliado em uma determinada situação e definida a estratégia entre controle e confiança, a dificuldade maior é colocar o gestor de perfil adequado para suprir as necessidades de controle ou confiança no relacionamento colaborativo. Argumentam que dificilmente os gerentes tem habilidade suficiente para lidar com todas as estratégias, principalmente nos casos extremos de controle ou confiança.

Risco da Relação			
	Alto	**Controle** Necessário para eliminar o risco da incerteza das intenções do parceiro (mas também faz sentido num ambiente estável).	**Confiança e Controle Complementares** Necessário aplicar ambos simultaneamente devido à situação de alta demanda e a incerteza em relação ao parceiro.
	Baixo	**Confiança ou Controle como Substitutos.** Cada um ou ambos podem ser aplicados em uma situação de baixa demanda.	**Confiança** Necessária para acompanhar um ambiente imprevisível (é também possível quando o comportamento do parceiro é previsível).
		Baixo	**Alto**
		Risco de Performance	

Figura 1- Controle e Confiança sob riscos de diferentes naturezas (MAN; ROIJAKKERS, 2009).

Chesbrough e Appleyard (2007) analisam o impacto da adoção da IA ao modelo de negócio das indústrias (ponto 2 do quadro 2 acima). Raciocinam que diante da mudança de paradigma da alteração dos modelos de negócios para modelos mais abertos, a captura de valor também pode ser alterada. Assim, colocam o modelo de negócio no centro de análise do investimento em P&D, encontrando evidências dessa mudança (principalmente na TIC) e argumentam que os modelos tradicionais de criação e apropriação podem ser superados, mesmo em indústrias mais maduras.

No campo das análises dos estudos da IA, West, Vanhaverbeke e Chesbrough (2006) identificam cinco níveis para desenvolvimento de estudos: indivíduos ou grupos; empresas; redes; indústria ou setores e nacional. A presente pesquisa foca nos indicadores de entrada (esforço tecnológico) no que se refere às empresas, saída nos níveis das empresas (depósito de patentes compartilhadas, evolução do faturamento ou evolução no valor de mercado) e das redes (coesão) representado pela maior ou menor probabilidade de adoção do modelo de gestão aberta da inovação pelas empresas participantes dos fundos setoriais de energia e biotecnologia.

No nível das empresas, West, Vanhaverbeke e Chesbrough (2006) identificam que a análise essencial é que as empresas investem para obter lucro e a atividade de P&D é de alto risco. Assim, se não obtiverem lucro, haverá tendência de reduzir os investimentos em P&D. Dessa forma o esforço tecnológico é um indicador de inovação, representando uma variável moderadora nos modelos de análise. A segunda análise é voltada à tendência das empresas formarem cooperação com ICTs de forma a reduzir seus esforços em pesquisa e ao mesmo tempo acessar mais conhecimentos. Essa cooperação é objetivo na estrutura de funcionamento nos Fundos Setoriais. Pode ser medida indiretamente pela coesão das redes de inovação.

O terceiro enfoque é que os investimentos em P&D objetivam o lançamento de novos produtos e serviços pelas empresas. Não há dados para medir essas variáveis diretamente, mas é possível avaliar indiretamente o crescimento das empresas (aumento do faturamento) e da lucratividade (ou valor) das empresas (retorno).

A quarta unidade de análise é o tempo: há aceleração da inovação com a adoção da IA? Essa análise pode ser medida pelo crescimento na taxa de depósito de patentes, mas necessitaria de um tempo maior de análise para gerar dados confiáveis.

A quinta unidade de análise refere-se ao fluxo de conhecimento medido pelos processos de entrada ou saída da Propriedade Intelectual (PI) nas empresas. Esse fluxo só pode ser medido por entrevistas aplicadas às empresas.

A sexta unidade de análise é que firmas diante de inovações disruptivas necessitam identificar o modelo de negócio adequado para criar valor da inovação, portando devendo inovar na sua estrutura para um novo posicionamento de mercado ou fundar um novo negócio com ou sem novos sócios. Não há dados disponíveis para analisar essa dimensão.

A sétima unidade de análise é o impacto na mudança das competências centrais nas empresas e também não há dados para medir essa dimensão. Três anos mais tarde, Enkel, Gassman e Chesbrough (2009) adicionam essas abordagens com o conceito de processo de inovação: de dentro para fora como a negociação de tecnologias, *spillovers*, novos produtos e

novos serviços; de fora para dentro, que é a absorção de tecnologias, pela compra, licenciamento ou aprendizagem com terceiros; e o processo de via dupla, em que todas acontecem simultaneamente como joint ventures, fusões e cooperação. Esses processos estão representados na figura 2. Mas de uma forma geral, validam o trabalho anterior sobre indicadores de prática de IA. Da mesma forma, concluem De Backer et al (2008), que não há um indicador simples para avaliar as práticas da IA, já que essas tomam formas particulares em cada empresa. As diferenças nas fontes de dados ou indicadores fornecem uma visão mais ampla da IA. Indicadores do processo de fora para dentro (investimento em P&D, questionários de inovação e dados de patentes) captam melhor a colaboração. O licenciamento de tecnologia dá mais ênfase ao processo de dentro para fora.

Mais recentemente, Dahlander e Gann (2010) fazem um amplo levantamento bibliográfico com objetivo de consolidar as abordagens de pesquisa para identificar o grau de abertura da inovação. Avançam nas classificações por processos de Enkel, Gassman e Chesbrough (2009) em quatro processos básicos: dois processos de entrada, que representam a absorção de conhecimento pela empresa, como a aquisição (pecuniário) e terceirização (não pecuniário); e dois processos de saída, que representam transferência de conhecimento para o mercado, como a venda (pecuniário) e a revelação (não pecuniário). A existência de particularidades em cada um desses processos justificam as opções de abrir mais ou fechar mais o processo de inovação de uma empresa. No âmbito da tomada de recursos dos Fundos Setoriais o processo de entrada fica restrito ao modo da aquisição.

	Entrada da Inovação	**Saída da inovação**
Pecuniário	Aquisição	Venda
Não Pecuniário	Tercerização	Revelação

Figura 2: Estrutura das 4 formas de abertura da inovação (DAHLANDER; GANN, 2010).

Inauen e Schenker-Wicki (2011) produzem um estudo empírico do impacto da adoção do modelo de gestão aberta da inovação e do grau de abertura nos processos de entrada da inovação no desempenho das empresas de capital aberto alemãs, suíças e austríacas, mais precisamente da relação entre o primeiro processo básico da inovação aberta, o processo de entrada e medidas de desempenho da inovação. O estudo utiliza questionários para gerentes das empresas com o intuito de medir inovação de produtos e de processos como desempenho direto da inovação e o percentual do faturamento correspondente ao lançamento de novos produtos como resultado indireto da inovação. Seus resultados classificam a abertura dos processos de entrada na gestão da P&D como de crucial importância para atingir resultados

elevados diretos e indiretos da atividade inovadora das empresas. Em particular, a abertura para colaboração com clientes, fornecedores e universidades apresenta impacto positivo significativo em diferentes indicadores de desempenho.

A discussão, no nível das redes, será feita mais adiante, pois esse é tema central da análise e será mais bem detalhada.

As evidências da adoção da IA no Brasil, apesar de se intensificar nos últimos anos, ainda contradizem a tendência esperada de suplantação do modelo fechado (FRANCINI, 2012; PITASSI; BOUZADA, 2011; MANO, 2008; DIHEL; RUFFONI, 2012; RODRIGUES et al., 2012; COUTINHO, BOMTEMPO, 2010). Da mesma forma quando analisamos pelo ponto de vista das políticas públicas para inovação, o único indício encontrado, de Conde e Araújo-Jorge (2003), que analisaram o impacto das melhorias das políticas públicas para inovação na última década numa instituição pública de pesquisa na área da saúde, é que a penetração da cultura de inovação desejada pela sociedade brasileira, expressa nos conceitos contidos nas suas novas diretrizes de C,T&I, ainda havia sido pouco absorvida pela gerência da instituição e, portanto, gerado quase nenhum resultado organizacional prático que pudesse ser avaliado.

Por outro lado, Negri et. al. (2010) citam a necessidade de uma coordenação maior entre as políticas de inovação às demais políticas governamentais, tais como meio-ambiente, finanças, educação e saúde. Essa é a filosofia de referência para as políticas de incentivo à inovação atualmente praticada pelos países integrantes da OECD (2011). O passo inicial para melhorar a coordenação das políticas públicas de fomento à inovação é a clara definição da matriz de temas de inovação ou de setores estratégicos para inovação e sua clara comunicação com todos os agentes. Essa adoção da matriz permitirá que seu conteúdo esteja continuamente sendo discutido e priorizado. Também permitirá estabelecer o papel de cada agente no processo de forma clara e assim facilitar o estabelecimento das RIs. O Plano Brasil Maior é tão abrangente que fica difícil coordenar as ações para todos os atores, gestores de políticas públicas, universidades, agências de fomento, ICT´s e principalmente de direcionamento de esforços por parte das empresas.

Considerando a importância da coordenação de políticas públicas para o modelo da gestão da inovação aberta, que tem sido incorporado com mais frequência pelas empresas intensivas em tecnologia internacionais e com menos frequência por parte das empresas inovadoras brasileiras, na seção seguinte será apresentada a discussão dos sistemas de inovação nacionais e regionais. Sistemas esses que deverão apresentar resultados mais favoráveis quando as empresas que os compõem passem a adotar o modelo de gestão aberta

de forma a aproximar mais dois dos atores mais importantes: as empresas e as instituições de ICT´s.

2.2. Os Sistemas Nacionais de Inovação e as Redes de Inovação

Um SNI engloba todos os agentes das RIs (empresas empreendedoras, ICTs, intermediários tecnológicos e agentes financeiros interagindo entre si), de forma dinâmica e sistêmica (MALERBA, 2004) acrescido das políticas governamentais de fomento e promoção das RIs, de forma a intensificar o caráter sistêmico e socialmente determinado dos processos de inovação (VALLE; BONACELLI; SALLES FILHO, 2002). Balzat e Hanusch (2004) definiram um SNI como um subsistema historicamente crescente da economia nacional, no qual várias organizações interagem entre si, influenciando umas às outras, na produção de atividades inovadoras.

Freeman (2002) relacionou a formação das RIs e de um SNI com o crescimento econômico. Para o Banco Mundial (GOEL et al. 2004), o SNI é um dos quatro pilares para a formação de uma Economia Baseada no Conhecimento. Os outros três são: (i.) políticas públicas de C,T&I e infraestrutura institucional que fomente e incentive a difusão de conhecimento aplicável adicionada ao empreendedorismo, gerando as transformações na sociedade, propulsionada pela revolução do conhecimento; (ii.) educação e treinamento criando uma sociedade capaz, flexível e criativa, resultando em conhecimento de longo prazo; (iii.) infraestrutura de informação, permitindo fácil acesso à informação de qualidade das ICTs pelas empresas, dinamizando o processo de inovação.

As inovações têm impacto significativo nas economias nacionais e têm sido um fator importante na criação de vantagem competitiva entre diferentes países (TUOMI, 2002). Por causa disso, os países mais competitivos no mundo tipicamente possuem extensos e sofisticados SNIs, com estudos publicados a partir dos anos 80s (FREEMAN, 1987; LUNDVALL, 2004).

Dessa forma, esses países têm dedicado considerável esforço no desenvolvimento da cultura de inovação em todos os agentes do SNI. Assim, uma previsão interessante de um novo método de desenvolvimento das RIs é dado por Santonem, Kaivo-oja, Suomala (2007), que propõem a montagem de um novo SNI utilizando as redes sociais da internet em conjunto com o tradicional SNI. O nome sugerido para o novo sistema é Sistema Nacional Aberto de Inovação - SNAI.

De qualquer forma aprimorar o SNI é foco das principais economias diante do ciclo de crises que estamos vivendo a partir de 2008 (Fealing et al, 2011; OECD, 2011; VERBEEK et

al, 2009; HEE, 2008). Smith (2007, p. 3), como parte de um amplo estudo de comparação entre experiências internacionais e brasileiras, sugere que:

> ... a análise funcional de um sistema de inovação constitui um marco que permite identificar fragilidades específicas de sistemas em sistemas de inovação emergentes, e proveem orientação aos formuladores de políticas que buscam identificar os problemas cruciais de políticas associadas a esses casos...

Gomes (2012) analisa a relação oferta das chamadas públicas com a demanda dos projetos propostos pelas empresas no CTAgro e conclui que, apesar da mudança da gestão produzida em 2004, que incluiu o meio empresarial no Comitê Gestor dos Fundos Setoriais, não se produziu a mudança esperada para um modelo sistêmico de gestão das políticas públicas de C,T&I, continuando no modelo linear, tendo apenas alterado de modelo ofertista linear para um modelo linear induzido por demanda. Esse tema é de extrema importância para a eficácia do sistema nacional de inovação, já que o Comitê Gestor tem responsabilidades de eleger temas prioritários e alocação de recursos.

Silva e Ruiz (2011, página) analisam os dados disponíveis no CT-Saúde e apresentam como principais resultados:

> ...podem ser destacados: participação modesta do CT-Saúde nos financiamentos ao Sistema Setorial de Inovação da Saúde; objetivos próximos às políticas de saúde pública (especificamente em relação às necessidades do SUS); baixa relevância das empresas industriais, bem como pouca interação entre estas e universidades e institutos de pesquisa; e fragmentação das estratégias de financiamento.

O sistema de inovação tem na transferência de tecnologia o processo que viabiliza a aproximação entre os atores. Essa aproximação resulta no amadurecimento no próprio sistema de inovação.

2.3. O processo de Transferência de Tecnologia

> O conceito de "Transferência de Tecnologia" dos laboratórios federais é conseguir que as ideias, invenções e tecnologias desenvolvidas com dinheiro dos impostos arrecadados chegue nas mãos do setor privado o quanto antes e de forma útil para essa comunidade. Em outras palavras, vamos utilizar a tecnologia gerada a partir do patrocínio dos pagadores de impostos americanos em benefício da sociedade americana pelo fortalecimento de sua economia através de melhores produtos e serviços ofertados aos mercados globais. (TECHNOLOGY […], 2003, p.5)

Os fundamentos para que ocorra a formação das redes de inovação e a ocorrência do processo de transferência de tecnologia das ICTs para a inovação nas empresas, de acordo com Owen et al. (2001), são: (i) a regulamentação adequada para as Universidades e laboratórios públicos no desenvolvimento de conhecimento e sua transferência; (ii) definição dos meios mais efetivos de produção, gestão, aprendizagem ou comunicação do conhecimento

até a TT; (iii) regulação da apropriação da TT; (iv) as lições aprendidas de outros países que possam beneficiar as universidades e laboratórios públicos de um país.

Moreira et al. (2007, p. 6) defendem a existência de um "grande vale" no processo de TT brasileiro:

> O processo de geração de conhecimento e a transformação desse conhecimento em riquezas, embora com alguns avanços nos últimos anos, ainda é muito incipiente. Há vários indicativos de que a ciência e o mercado brasileiro não se comunicam de forma eficiente e também vários são os fatores que oferecem resistência à exploração com sucesso das oportunidades de inovação geradas nas universidades e centros de pesquisa brasileiros. E estes fatores não são de responsabilidade unicamente da academia ou das empresas, mas de ambos e de vários outros agentes que compõem o chamado sistema nacional de inovação, tais como o governo.

Os autores identificam ainda os fatores (quadro 3) que ainda limitariam o desenvolvimento do ambiente para o desenvolvimento e transferência de tecnologia no Brasil.

Como forma de melhorar o processo de transferência de tecnologia e vencer esse grande "vale", Rodrigues e Tontini (2000) e Geiger e Sá (2009) propõem em seus trabalhos que as universidades aceitem seu quarto elemento funcional ou função social. Essa compreende o desenvolvimento e transferência de tecnologia como promotor do desenvolvimento socioeconômico regional. Os autores propõem também que, somente por meio do redesenho estrutural que permita a flexibilidade e agilidade na cooperação, resultará em intensificação das redes de inovação e do processo de TT levando um maior número de inovações para o mercado, aumentando a competitividade das empresas e do país por meio da captura de valor proveniente do avanço tecnológico.

Ciência	**Mercado**
Incentivo às publicações, inviabilizando a proteção do conhecimento.	Incentivos de curto prazo, inviabilizando investimentos em pesquisa aplicada em estágio inicial.
Desconhecimento dos conceitos de Propriedade Intelectual.	Pouca presença de pesquisadores nas empresas, dificultando a interlocução com a academia.
Ausência de empreendedores tecnológicos.	Burocracia e custos para registro e manutenção de patentes.
Estágio Embrionário das Agências de Transferência de Tecnologias.	Legislação desfavorável ao licenciamento exclusivo de uma tecnologia.
Ineficiência na utilização de recursos de fomento a pesquisa.	Carência de profissionais especialistas em *scale-up* de tecnologias.
Má gestão de projetos de pesquisa desenvolvidos em parceria com as empresas.	Pouca disseminação da cultura da Inovação.
	Baixo nível de investimentos em P&D por parte das empresas nacionais.

Quadro 3 – Fatores limitantes do desenvolvimento e transferência de tecnologia no Brasil (MOREIRA; SANTOS; PEREIRA; MAMÃO, 2007).

Do lado das empresas de base tecnológica, Miller et al. (2006) propõem a criação de centros de inteligência de negócios e competências para identificar as oportunidades de

diferenciação dos negócios. A partir dessas estruturas, propõe-se a elaboração de estratégias de desenvolvimento dos negócios que permitam a busca e seleção de tecnologias disponíveis, sua absorção até sua aplicação em inovação. Esses centros devem regular os focos dos negócios e analisar como as empresas estão inseridas nas RIs. Então identificar os relacionamentos de interesse e prioridade no desenvolvimento da estratégia traçada para cada negócio. Muller, Hutchins e Pinto (2012) trazem uma visão mais prática da IA e a TT, sugerindo como ponto de partida uma análise do processo de inovação da empresa: geração de ideias, desenvolvimento das ideias e comercialização, identificando seus pontos fracos para adquirir serviços tecnológicos ou tecnologias externas, e seus pontos fortes, que podem funcionar como base para o desenvolvimento de sua estratégia.

De qualquer forma, nas grandes empresas, a eficiência do processo de TT efetiva envolve várias dimensões, como decisão de alta gestão, estrutura de governança, planejamento estratégico, a formalização de processos para atender as demandas geradas, desenvolvimento de capacidades absortivas e flexibilidade para aplicar as tecnologias adquiridas. Ou seja, da adoção do modelo de gestão aberta da inovação e seu grau de abertura.

Para MPEs de base tecnológica, essa discussão é um pouco mais difícil pelas limitações de recursos que lhe são impostas: financeiras, de pessoas ou competências. No entanto, é fundamental retomar essa discussão por quatro motivos: (a.) é foco dos SNIs e, no caso brasileiro, está expresso no Plano Brasil Maior, no Plano C,T&I 2010-2013 do Ministério de Ciências e Tecnologia e Inovação (MCTI) e do Plano de Desenvolvimento Produtivo (PDP) do Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio (MDIC); (b.) É um caminho fundamental do processo de TT para o mercado através de *spin-offs*, *spin-outs* e *start-ups*; (c). Pérez e Sanchez (2002) enfatizam que, por causa de possuírem maior flexibilidade de atuação, a importância dessas MPEs de base tecnológica vai além do valor econômico das MPEs, da geração de emprego, PIB ou inovação no mercado, mas, principalmente, por que dessa forma, funcionam como catalisadores e reguladores do desenvolvimento de conhecimento e sua TT dentro de redes de inovação (RIs).

Quanto à adoção dos conceitos Propriedade Intelectual (PI) pelos países, Park e Lippold (2008) publicaram um artigo na OECD demonstrando a relação entre uma regulação forte dos direitos de PI ao processo de TT. Ressaltam que os dados analisados já incluem os efeitos do “Tratado da OMC (Organização Mundial do Comércio) dos Aspectos dos Direitos de PI sobre Temas Relacionados à Comercialização de 1995”, que impactou significativamente nas legislações de muitos países no sentido de fortalecer os direitos de PI, principalmente os países em Desenvolvimento, como o BRICS (Brasil, Rússia, Índia, China e

África do Sul). O estudo que analisa os dados entre 1990 e 2005 por meio de regressão linear onde validou ambas as hipóteses provenientes de estudos empíricos e apresentadas a seguir: (a.) o reforço nas legislações dos direitos de propriedade nos países estimula a TT, particularmente de produtos, serviços e capital intensos em tecnologia; (b.) direitos de PI fortes estimulam a inovação de forma direta e indireta pelo estímulo da transferência de tecnologia que alimenta o sistema local de inovação.

A lógica que compara países nesse estudo pode ser utilizada para comparar empresas e universidades num mesmo sistema como o brasileiro. Assim, empresas que respeitam, praticam e zelam pelos direitos de PI, atraíram mais TT para si ou vice-versa. Essa proposição foi confirmada também por Nicholson (2001), que também analisa o impacto da força da legislação de PI em países em desenvolvimento ou subdesenvolvidos e a decisão das empresas de países desenvolvidos em exportar, licenciar tecnologia ou investir em produção direta. O autor propõe que: (a.) assumindo salários relativos suficientemente altos, as empresas tenderão a internalizar produção, se a legislação de PI for fraca, e licenciarão produção se a proteção for forte. Nessa condição, quanto mais forte for a legislação de PI, as empresas serão mais propensas a estabelecer unidades produtivas no exterior. E aqueles *players* com margem de produto entre a produção própria e o licenciamento da tecnologia, claramente, preferirão esta última. De outro ponto de vista: (b.) empresas com produtos complicados ou tecnicamente sofisticados tenderão a internalizar a produção por meio de Investimento Estrangeiro Direto (IED) e empresas com menor risco de imitação, ou com produtos menos tecnologicamente avançados, tenderão a licenciar a produção para empresas nacionais não afiliadas terceirizando sua produção.

Pereira e Muniz (2006) estudaram quatro casos de TT no Brasil e identificaram os obstáculos encontrados pelas empresas como: a) estrutura universitária; b) captação de recursos; c) políticas públicas e d) mercado/gestão. Em grau de importância, concluem os autores, os maiores obstáculos foram aqueles relacionados à estrutura universitária para transferência e proteção da tecnologia e à escassez de capital de risco aliada à demanda de alto investimento característica do setor. Também comparam, dentre os quatro casos estudados, dois casos em que ocorreram a formação de *spin-off* (quando um pesquisador decide empreender) ou *spin-out* (quando um pesquisador em empresa privada decide empreender) a outros dois casos em que houve licenciamento da tecnologia a uma empresa existente. Aquelas identificaram muito mais obstáculos que as últimas, mas principalmente de caráter gerencial ou mercadológico. Esses estudos reforçam a necessidade de preparar melhor os empreendedores das EBTs na gestão, reforçando as conclusões de Mardis e Aibel (2004).

2.4. As Redes de Inovação

A literatura descreve redes de uma infinidade de maneiras (RYAN; GROSS, 1943; FRIEDKIN, 1982; VALENTE, 1996; HAKANSSON; SNEHOTA, 1989; JACKSON; WATTS, 2002), mas esses autores concordam que as redes englobam todos os relacionamentos das empresas com outras organizações, tanto horizontais quanto verticais, incluindo relacionamentos que atravessam os limites da indústria a que pertence a empresa e sem limites para distâncias físicas. Por meio do desenvolvimento da rede de relacionamentos, os empreendedores aumentam sua comunicação de forma a receber e enviar informações de forma mais precisa. Essa melhoria da comunicação, portanto, resulta em desenvolvimento dos negócios (PÉREZ; SÁNCHEZ, 2003), (DONCKELS; LAMBRECHT, 1995).

Gulati (1998) introduz a perspectiva das redes sociais no estudo das alianças estratégicas. Estende sua pesquisa anterior, a qual considerava as alianças apenas como trocas na díade (os custos de transação e os contratos), acrescentando aspectos fundamentais como precursores, processos e resultados associados às alianças. Estes aspectos são definidos e aplicados nas redes dentro das quais a maioria das empresas está embutida. O autor identifica cinco aspectos fundamentais para o estudo das alianças: (a.) sua formação, (b.) a escolha da sua estrutura de governança, (c.) a dinâmica da sua evolução, (d) seu desempenho e (e.) as consequências do seu desempenho nas empresas formando alianças.

O reconhecimento da importância das redes colaborativas como um tema especial das pesquisas sobre redes para a inovação tecnológica levou Camarinha-Matos e Afsarmanesh (2005) a propor que constituísse uma nova disciplina de pesquisa (como também sugerem Heidt e Scott (2011)) e dessa forma seja cumprida uma agenda estruturada específica para desenvolvimento do tema.

Tracey e Clark (2003) avançam na organização do estudo das redes colaborativas para inovação, focando em dois problemas significativos para o entendimento de como as interações em rede se desenvolvem, assim como nas suas capacidades e limitações em relação ao desempenho econômico e competitividade: (a.) a importância da estrutura da rede, argumentando que a atividade inovadora requer flexibilidade em relação à estrutura da rede e (b.) o papel da localização na construção e funcionamento das alianças. Como resultados, os autores advogam pela significância da estrutura da rede. Quanto ao papel da localização, advogam por um modelo organizacional que permita acessar e tirar proveito tanto da proximidade geográfica quanto de relacionamentos distantes, sugerindo atenção no desenvolvimento das áreas de logística e da tecnologia de informação para superar a distância.

Por outro lado, Malmberg e Maskell (2006) e Tallman et al. (2004) reforçam o favorecimento da aglomeração regional de uma indústria no desenvolvimento e difusão do conhecimento através do estabelecimento de redes cooperativas para inovação. Tracey, Clark e Smith (2004) trazem para o debate o ponto de vista da economia da informação e do conhecimento que combinam os arranjos regionais de inovação com formas mais sofisticadas de capital intelectual e financeiro. Enfatizam a importância da comunicação e aprendizagem para inovação. Relacionam essa aprendizagem às conexões entre as empresas e o ambiente que estão inseridas. Argumentam que a economia baseada na informação e conhecimento do vale do silício é complexa e multifacetada e que não pode ser facilmente replicada em outras regiões, pois estas são suportadas por especificidades locais como a organização social e geográfica do arranjo. Concluem que tais especificidades constituem recursos aos agentes de inovação e promovem a ação coletiva.

Malmberg e Maskell (2006) enfatizam que a importância da aprendizagem localizada não deve ser interpretada como sempre superior à interação distante. Ao contrário, a habilidade em desenvolver relacionamentos funcionais em redes distantes (canais de conhecimento de Ahuja et al. (2000)) constitui uma das mais importantes capacidades localizadas.

Schilling e Phelps (2007) afirmam que a estrutura das redes de relacionamentos colaborativos influencia seu potencial de criação de conhecimento. A densidade da estrutura de aglomeração local influencia seu potencial de criação de conhecimento, assim como provém capacidade de transmissão de informação pela rede incentivando tanto à comunicação quanto à cooperação entre os agentes. Conexões não redundantes reduzem a distância entre as empresas e aumentam seu alcance (menor distância média a uma maior quantidade de empresas) pela multiplicação do potencial de acesso a recursos de conhecimento. Propõe que as firmas fundidas em suas redes de relacionamentos colaborativos que exibem alta aglomeração e também serão mais inovadoras do que as empresas na rede com muitas ligações redundantes.

No Brasil, o estudo do tema parece ainda estar em início do seu desenvolvimento, pois não foram encontrados muitos estudos sobre os temas das redes colaborativas para inovação. De qualquer forma, é reconhecida a importância do tema para o desenvolvimento da inovação nos poucos estudos encontrados (OLAVE; AMATO NETO, 2001; CASSIOLATO, 2004; BRITO, 2001; TEIXEIRA; MATTOS., 2010; COSTA; PORTO, 2012; ROLOW; FLORIANI, AMAL, 2011).

Os objetivos da formação de RIs incluem compartilhar competências, absorver *know-how* de terceiros, dividir os custos das pesquisas tecnológicas e compartilhar riscos (AMATO, 2000; VALLE, 2002). Amato (2000) conclui que os fatores determinantes da formação dessas redes são a diferenciação (que impulsiona a inovação dentro da rede sem gerar significativo aumento de custos), a interdependência (que motiva a formação da rede e lhe confere unidade organizacional) e a flexibilidade da rede (que proporciona vantagem competitiva para toda a rede por lhe conferir grande poder de adaptação conforme mudam as contingências do seu ambiente de negócio).

A história de determinada rede de negócios é o processo pelo qual tempo e dinheiro foram investidos na construção, adaptação, desenvolvimento, entendimento, relacionamento e combinação de diferentes recursos físicos e humanos. Uma rede de negócios apresenta uma estrutura e intensidade específica com dimensões econômicas, técnicas e sociais (HÅKANSSON; FORD, 2002).

As oportunidades e limitações das empresas estão relacionadas aos recursos investidos nos relacionamentos e nas suas capacidades internas. Cada relacionamento e recurso das empresas podem ser desenvolvidos e combinados com o de outras empresas de uma grande variedade de formas. Estas combinações criam as maiores oportunidades para inovação, para o benefício de ambas as empresas que usufruem deste relacionamento (HÅKANSSON; FORD, 2002).

A formação das RIs apresentam três implicações: (1.) constituem um dispositivo de coordenação que possibilita e apoia a aprendizagem interorganizacionais; (2.) permitem a exploração de complementaridades, fundamental para dominar soluções tecnológicas inovadoras, que são caracterizadas pela complexidade e caráter multidisciplinar e (3.) constituem um arranjo que abre a possibilidade da exploração de sinergias pela junção de diferentes competências tecnológicas (KÜPERS; PYKA, 2002).

Daskalaki (2010) analisa a formação das redes sociais e a sua evolução dentro das indústrias criativas. Argumenta que nesses arranjos, normalmente, há a existência de um grupo de trabalho semiperene na rede e, portanto, apresentam um contexto que permite o estudo longitudinal da ativação, reativação e terminação dos relacionamentos interorganizacionais. Avaliando assim a evolução da rede ao longo do tempo e entre os projetos. Propõe que os processos evolutivos nos relacionamentos dentro das comunidades de colaboração criativas (ativação, reativação e dissolução) que contribuem para a lógica do comportamento colaborativo não podem ser estudados analisando um único projeto. Isto porque as motivações para a colaboração são afetadas pelas experiências anteriores e

expectativas geradas de prováveis reativações futuras. Portanto a evolução dos relacionamentos na rede constitui não somente um processo estruturado, mas também apresenta fortes características culturais. Defende que as colaborações criativas podem mudar o mercado assim como as organizações e os indivíduos. Justifica a importância de estudar as condições de contorno da criatividade, pois a criatividade requer contextualização social e análise do perfil cultural da ação. Conclui que a avaliação das redes sociais de comunidades criativas exige uma análise orientada por processos.

A segunda parte do estudo de Daskalaki (2010) discute o conceito de identidade da rede no contexto das indústrias criativas e envolvendo relacionamentos colaborativos sustentáveis. O trabalho conclui propondo que as redes criativas são caracterizadas pela mudança nos relacionamento limítrofes com entidades negociadas e emergentes: a necessidade de balancear as ligações afetivas e os relacionamentos "anti-conformistas" como motivação para as práticas criativas e o estabelecimento de redes criativas.

Um exemplo de redes criativas e inovadoras é o das redes formadas nas incubadoras de base tecnológica (IBTs). Serra et al. (2008) destacam a importância do estudo do papel das incubadoras de base tecnológica e parques tecnológicos nas RIs principalmente para o surgimento de empresas baseadas em tecnologia. Os autores apontam para um consenso de que as IBTs promovem a criação e o compartilhamento de conhecimento apoiados na existência de fortes redes de relacionamentos de cooperação científicos e tecnológicos fundamentais para a acumulação de capacidade inovadora, mas alertam que o efeito positivo pode se tornar negativo se os empreendedores não transpuserem os limites da RI local praticando relacionamentos esparsos que permitam a absorção de conhecimento heterogêneo, mais comum numa incubadora. Também alertam para os riscos da disputa de recursos disponíveis e pela estrutura da própria incubadora.

Por outro lado, a OECD (2000) preocupada com a pressão competitiva gerada nas micro e pequenas empresas (MPEs) de seus países, lança um programa de geração de infraestrutura necessária e políticas de estímulo à formação de RIs internacionais para suas MPEs com objetivo de aumentar sua competitividade, seja por redução de custo e/ou por facilitar o desenvolvimento de vantagens competitivas mais fortes. A iniciativa pode abrir novos mercados para suas MPEs, mesmo em países não membros da organização, por meio do estabelecimento de uma cultura de relacionamento, mesmo que implique em algum risco. Argumenta-se pela necessidade desse programa porque o comércio eletrônico "*b2b*" está aumentando e esse aumento constitui outra forma da globalização. Essa mudança estimulará

invariavelmente os governos a prepararem suas estruturas para atender a essa nova demanda (SMALLBONE et al., 2000).

2.5. Coordenação das Políticas Públicas de Inovação

Viotti (2001), Ho e Luban (2004) e Feison, Bennet e Metlay (2003) comparam os SNIs da Coréia do Sul e Brasil. Esse é um estudo de caso famoso, pois ambos os países estavam em igualdade de condições nos anos 1980, apresentando crescimento acelerado da economia baseado em industrialização. Os autores concordam que um dos pilares da diferença surgida a partir daquele momento, com a Coréia tornando-se um país desenvolvido, de alto poder aquisitivo, com economia baseada em indústrias de tecnologia e o Brasil ter apresentado baixo crescimento médio de sua economia, sendo considerado ainda um país em desenvolvimento, baseada em produtos primários e renda média baixa, é que os coreanos formalizaram o que Viotti (2001) resumiu como um Sistema de Aprendizado Ativo, e o Brasil, um Sistema de Aprendizado Passivo. Os autores também concordam que os quatro pilares de Goel et al. (2004) apresentados anteriormente formam a base de uma EBC e que o Brasil e a Coréia apresentaram significativas diferenças nesses pilares, principalmente em: (a.) Educação e treinamento, tendo a Coréia investido maciçamente na formação mínima de toda a sua população até pelo menos o segundo grau, assim como acesso irrestrito à universidades e centros de pesquisa; (b.) Na forma de acessar tecnologia, em que ao contrário do Brasil, a Coréia do Sul abriu suas fronteiras para a importação, o que permitiu à população ter acesso as inovações tecnológicas mais recentes no mercado. Esse fator proporcionou dinamismo à economia, enquanto o Brasil optou por uma postura contrária; (c.) Nas formas de absorção de tecnologia ou na TT. A Coréia utilizou de cópias, engenharia reversa, a contratação de pessoal treinado, aprendendo com fornecedores de máquinas e consultorias independentes além de treinamento de engenheiros no exterior: gerentes e aprendizes no chão de fábrica. (d.) Na infraestrutura para o desenvolvimento do compromisso nacional de comprometimento com os produtores de C&T para viabilizar a inovação, ou a rápida absorção e difusão da tecnologia. Todas essas estratégias eram impensáveis no Brasil da década de 1980 e ainda pouco consolidadas atualmente quando comparadas às economias desenvolvidas. Portanto essas quatro estratégias podem ser consideradas fundamentais para o sucesso sul-coreano e extrapoladas como estratégias para o sucesso de uma economia baseada em tecnologia e inovação desejadas por todos os países e regiões, inclusive o Brasil.

Com relação ao SNI brasileiro mais especificamente, De Negri e Lemos (2009, p. 9) defendem a necessidade de modernização institucional com objetivo de melhorar a integração das políticas de inovação e ampliar as iniciativas:

> Integração dos instrumentos de política de investimento e inovação no Brasil. Hoje o Brasil conta com importante conjunto de instrumentos de apoio à inovação, no entanto, eles estão ainda desarticulados com a política de desenvolvimento da produção. A rigidez institucional das várias agências de fomento como BNDES e FINEP e o pouco uso do poder de compra do Estado (particularmente Petrobras) para impulsionar a produção ainda é uma barreira especialmente relevante. A experiência internacional mostra que esta articulação é fortemente dependente do poder central de cada país e não é viável ser feita pela simples vontade individual das agências, ministérios ou empresas estatais. O Estado precisa inovar-se. Instituições criadas para o tipo de desenvolvimento dos anos 1950 têm dificuldade para impulsionar o desenvolvimento do século XXI, que é muito calcado em ativos intangíveis. Coordenação mais forte e um pouco de ousadia ajudam principalmente quando políticas de inovação tendem a ganhar relevância diante das perspectivas de mudança da base produtiva brasileira com as descobertas do pré-sal.

Apesar do grau de desenvolvimento da economia da Coréia do Sul hoje ser invejável, o país não está satisfeito com a redução do ritmo de crescimento da sua economia e está praticando melhorias em seu SNI (HEE, 2008). O autor[2] apresenta a nova visão para o SNI sul coreano: o estabelecimento da C&T orientada para a sociedade e da estrutura econômica orientada para inovação. Para isso, o Instituto de Planejamento da C&T da Coréia do Sul é ligado diretamente ao presidente e todos os ministérios (educação; comunicação; comércio, indústria e energia; trabalho; C&T e outros de relevância) estão hierarquicamente abaixo do Conselho Nacional de C&T. Esse está amparado por uma única estrutura de avaliação e planejamento de C&T do Instituto de Avaliação e Planejamento da C&T da Coréia do Sul para coordenação geral das políticas públicas. Os demais ministérios se comunicam com o Conselho Nacional de C&T através do ministério de C&T.

Segundo o autor, as características marcantes do novo SNI sul coreano são: (a.) total coordenação governamental direcionada para inovação (sem precedentes no mundo, afirma); (b.) modelo único de avaliação de C&T em três níveis: auto avaliação, avaliação pelos ministérios e avaliação profunda pelo Instituto de Avaliação e Planejamento da C&T da Coréia do Sul; (c.) rápida difusão das novas tecnologias pelos setores econômicos devido à coordenação e divulgação do planejamento de C&T e (d.) demanda crescente das gerências por técnicas e estratégias do P&D para a C&T – por meio dos ministérios e agências.

---

[2] Naquele momento Hee ocupava o cargo de presidente do Instituto de Avaliação e Planejamento da C&T da Coréia do Sul.

Este foco extremo na inovação significa que a Coréia do Sul acredita que a inovação foi, é e será fator diferenciador de seu país na sociedade global. Concluindo, a inovação é a forma de busca e manutenção da competitividade empreendedora, ou seja, o caminho para sobrevivência e desenvolvimento econômico e social de um país. Assim, mesmo uma economia não baseada em produtos tecnológicos como a brasileira, o país deve fortalecer a inovação como diferencial competitivo nas cadeias produtivas em que é forte, como agropecuária, petróleo, biodiversidade, bioenergia e minérios. Também encontrar oportunidades em que seja valorizado, como turismo, turismo ecológico, moda, cosméticos, música e futebol, mas que agregue valor e distribua renda para sua população. Além disso, o país deve utilizar suas indústrias fortes para promover suas competências para diversificar sua matriz de indústrias com tecnologia de ponta. Portanto, melhorar a organização do sistema brasileiro de inovação e fortalecê-lo por meio de mudanças institucionais que promovam a coordenação de suas políticas públicas para C,T&I e fomente o engajamento do setor privado, bem como da ampliação e fortalecimento do seu fomento, é primordial para a continuidade das melhorias sociais que estamos vivenciando a partir do final da década de 1990.

O discurso reproduzido na introdução dessa dissertação (pág. 8) do Presidente dos Estados Unidos da América foi feito na apresentação do seu programa para o sistema americano de inovação que contempla o investimento de US$ 100 bilhões. O texto afirma que o comprometimento do Presidente dos EUA não se limita apenas ao aumento do financiamento ao fomento da inovação. Mas se estende para temas regulatórios importantes e iniciativas de ordem executiva como a reforma do sistema de patentes, padrões de eficiência de combustível, neutralidade das redes, políticas que permitam a construção dos parques eólicos *off-shore*. Seu objetivo é ser reconhecido como presidente pioneiro na posição de Chefe da Pasta de Tecnologia do Governo Americano (OBAMA, 2009).

O programa americano de inovação foca em áreas consideradas críticas e sensíveis, em que as políticas públicas de fomento produziram os fundamentos para que a inovação lidere o processo de geração de empregos de qualidade e distribuição de renda. Ele é dividido em três partes, conforme a figura 3.

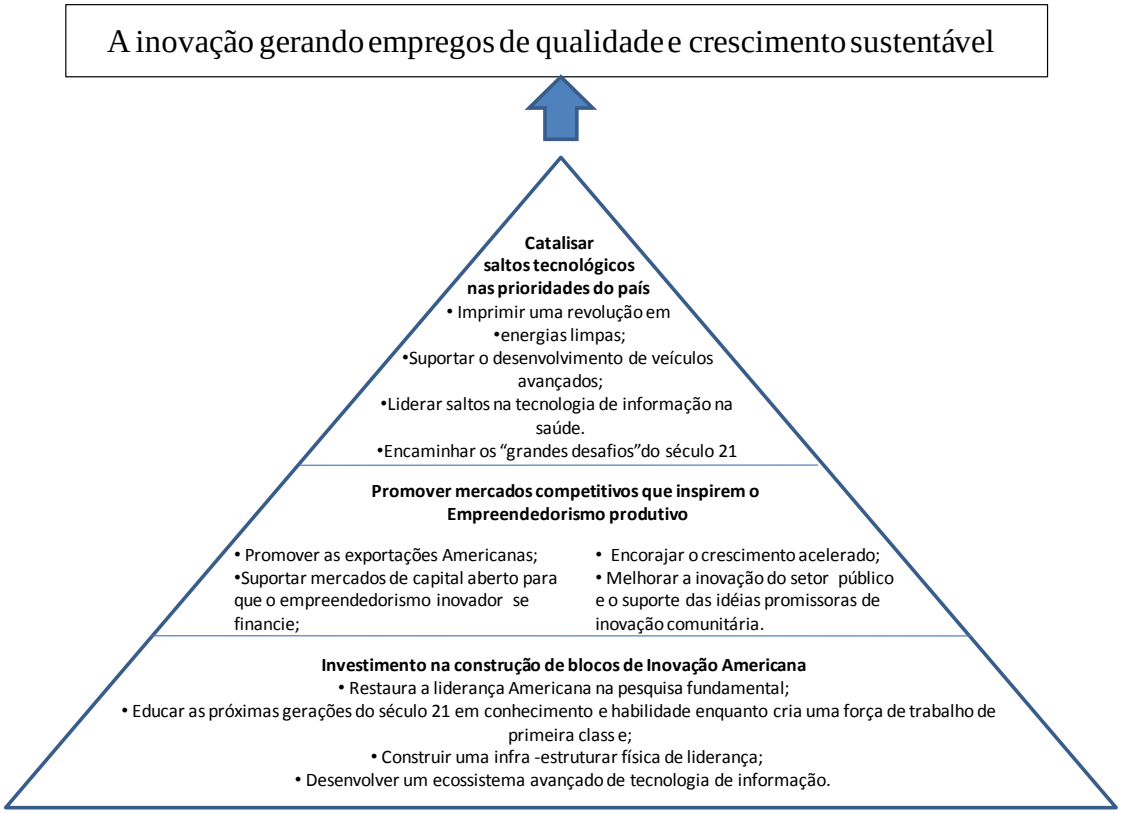

Figura 3 – Estrutura do Programa Federal de Inovação Americano (OBAMA, 2009).

A base da pirâmide tem por objetivo assegurar que sejam fornecidas todas as ferramentas econômicas para inovação de sucesso: dos investimentos em P&D até o capital humano, infraestrutura física e tecnológica necessários para o desempenho da pesquisa e sua transferência para as inovações.

O meio da pirâmide refere-se à necessidade da promoção do ambiente encorajador ao empreendedorismo e à tomada de risco; para que as empresas americanas sejam intencionalmente competitivas nas trocas globais de ideias e inovação. Além disso, promovam mercados competitivos, difusão das inovações e aplicação das escalas apropriadas entre indústrias e globalmente.

O topo da pirâmide refere-se aos setores estratégicos em que apenas as forças de mercado são incapazes de promover os resultados necessários por esforço próprio. Este inclui o desenvolvimento de energias alternativas, redução de custos e melhor condição de vida com a tecnologia de informação na saúde, ou a produção de veículos avançados. Nesses mercados, em que existem a possibilidade de falha por conta própria, o governo deve fazer parte das soluções (OBAMA, 2009).

Do lado acadêmico, há claros esforços pela geração de iniciativas nos países Europeus e nos EUA para aumentar a eficiência do processo de inovação e dos seus SNIs (ou SRIs).

Nos EUA, cuja estrutura de organização política constitui modelo de referência para o Brasil, montada para descentralização governamental em ministérios independentes, Fealing et al. (2011) defendem a aceitação da organização das políticas públicas para C,T&I em uma nova ciência ou disciplina de pesquisa. Dessa forma, Fealing et al. (2011) esperam constituir uma rede a partir de grupos de pesquisas em cada setor. Cada grupo está focado em medir e analisar os impactos das políticas para ciência de forma mais coordenada, ampla e abrangente. Como resultado esperados, destaca-se principalmente a geração de um conjunto de políticas públicas (ou programa) mais eficientes, amplos e coordenados que permitam ao SNI promover o ganho de eficiência dos investimentos no fomento à inovação, necessário para o desenvolvimento econômico que lhe é reputado. Os autores Fealing et al. (2011) justificam a necessidade da consolidação da Ciência para estudo das Políticas Públicas para C,T&I por perceberem que a estrutura do sistema de políticas públicas para inovação atual é ineficiente. Por outro lado, sabe-se que os recursos para investimentos são sempre escassos e não seria diferente no caso do investimento público e privado em C,T&I. Por outro lado, Fealing et al (2011) observam que a disponibilidade desses recursos tem apresentado crescente competição, tornando cada vez mais difícil alcançar ou manter a liderança tecnológica pelas empresas. Enfatizam que esse cenário é ainda pior considerando a crescente globalização e a adoção de políticas semelhantes de fomento à inovação por um número crescente de países.

Nos países Europeus, a proximidade geográfica e a busca da integração econômica e monetária tem gerado intensificação dos estudos dos sistemas regionais de inovação por parte da OECD (OECD, 2005; OECD, 2011) e da Comunidade Europeia (HOLLANDERS, 2011). Assim, os fóruns de discussão promovidos pela OECD e Comunidade Europeia objetivam gerar intercâmbio de experiências que permitam o aprendizado coletivo para a prática de melhorias em seus sistemas de inovação. Apesar das particularidades de cada país, todos buscam aumentar a eficiência de seus SRIs por meio de melhores práticas de gestão dos próprios sistemas de políticas públicas por meio da busca por uma melhor coordenação de esforços e balanceando seus programas. Isso exige maior coesão governamental na construção de seus planos e, principalmente, nos programas de políticas públicas para C,T&I para que atuem de forma adicional e complementar. Assim evitem sobreposições ou isolamento de programas que resultem na geração de ineficiências. Por outro lado, esses fóruns de debate representam enorme oportunidade de formação de capital humano, acumulando experiências múltiplas, podendo representar um dos maiores formadores de técnicos construtores ou gestores de políticas públicas para C,T&I que existem atualmente (OECD, 2011).

Um exemplo crítico da visão da importância da inovação para o desenvolvimento econômico, sua amplitude e da forma com que os países que participam da OECD estão utilizando a gestão de forma a melhorar seus SNIs, é o caso da Islândia, após a crise de 2008. A Islândia apresentou graves problemas financeiros por seu sistema bancário estar alavancado em mais de 10 vezes o seu PIB. O Ministro da Ciência, Educação e Cultura convocou uma força tarefa internacional para readequar seu programa de políticas públicas ao novo cenário econômico. O painel composto por ministros de países vizinhos e de importantes autoridades da OECD concluíram que além de manter o nível de investimento em C,T&I, a Islândia deveria focar em melhorar sua governança, principalmente nos sistemas de avaliação das políticas de C,T&I, assim como buscar maior integração entre os programas dentro das novas tendências apresentadas anteriormente (VERBEEK et al, 2009).

2.6. Avaliação de Impacto de Políticas Públicas em Pesquisas Sociais Aplicadas

Antes de dissertar sobre o impacto das políticas sociais para inovação, é importante primeiro entender o que é um comportamento inovador de uma empresa e o seu desempenho para dar sentido à discussão.

O desempenho inovador das empresas tem sido estudado extensivamente ao longo de muitos anos. Contudo, ainda não foi formado um consenso a respeito de quais índices devem ser medidos, se único ou em conjunto. Hagerdoorn e Coodt (2002) estudaram 1194 empresas de quatro setores de alta tecnologia (aeroespacial e defesa, equipamentos de escritório e computadores, farmacêuticos e eletrônicos e comunicação), considerando quatro índices de desempenho: (a) investimento em P&D, (b) patentes depositadas, (c) citação de patentes e (d) anúncios do lançamento de novos produtos. E suas conclusões são de que os quatro índices de inovação são fortemente relacionados entre si e com forte sobreposição, indicando que a utilização de qualquer dos índices isoladamente é representativo como medida do desempenho inovador das empresas.

Ritter (1999) foca sua pesquisa em explicar por que e como as empresas se tornam aptas a desenvolver relacionamentos que se traduzam em vantagem competitiva. Ao analisar 308 empresas alemãs de engenharia elétrica e mecânica, o autor propõe um novo construto “competência de rede” como uma habilidade que pode ser identificada e descrita, permitindo às empresas manusear, usar ou explorar relacionamentos individuais ou redes inteiras.

O autor argumenta que a competência de rede é um construto baseado em dois pilares, conforme observado na figura 4, que pode ser medido pelas qualificações de gestão da rede e pela capacidade de executar tarefas de gestão em rede. Para medir esses pilares, analisa quatro

funções organizacionais pré-existentes nas empresas que fomentam o desenvolvimento de relacionamentos e o estabelecimento da competência de rede para uma empresa em rede: disponibilidade de recursos financeiros, orientação da gerência de recursos humanos para a promoção dos relacionamentos interorganizacionais, integração da comunicação intraorganizacional e a cultura aberta da corporação.

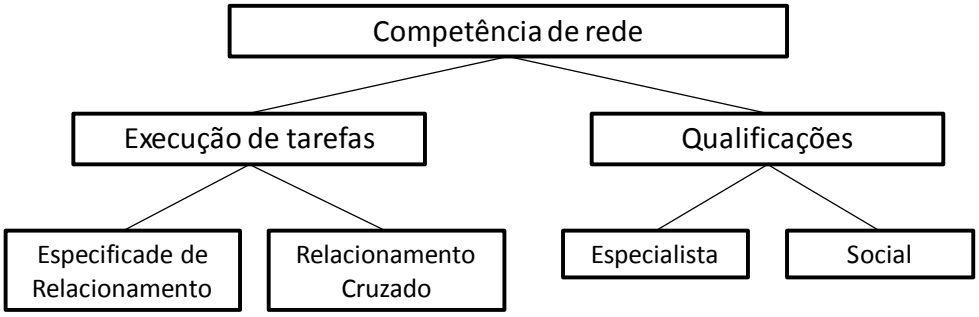

Figura 4: Elementos da Competência de rede (RITTER, 1999).

A competência de rede observada do ponto de vista interno da empresa pode ser definida como a competência necessária para melhorar a posição da empresa numa propriedade do ambiente de rede estudada na literatura, que é o embutimento (ou fusão) da empresa na rede.

Uzzi (1996) enfoca seu estudo no embutimento estrutural da empresa na rede de Zukin e DiMaggio (1990)[3] com objetivo de focar apenas a qualidade do relacionamento das transações entre os atores e a estrutura das suas ligações na rede para medir o efeito do embutimento no desempenho econômico de vinte e três empresas conceituadas no segmento de confecção de Nova York. Conclui que o embutimento é um sistema de transações com oportunidades únicas relativas ao mercado e que empresas embutidas em sua rede de relacionamentos captam melhores oportunidades e percebem riscos com mais antecedência, permitindo-lhes adquirir vantagem competitiva. Assim, as empresas embutidas em suas redes de relacionamentos têm maiores chances de sobrevivência do que empresas que mantém transações de mercado.

Hall e Mairesse (2009) realizam uma extensa revisão bibliográfica sobre o retorno do investimento em P&D, a fim de tentar entender as diferenças nos investimentos em P&D da Europa em relação aos EUA e Japão analisando o *scoreboard* europeu. Concluem que ao invés de colocar como objetivo das políticas públicas simplesmente elevar o investimento em

[3] Zuckin e DiMaggio (1990) classificam embutimento de uma empresa na rede de quatro formas: estrutural, que é a maneira que os relacionamentos ou conexões estão organizados entre dois atores; cognitivo – processos mentais estruturados que direcional a lógica econômica; cultural - valores e crenças compartilhadas que dão forma aos objetivos econômicos e político – limites institucionais de poder e incentivo.

P&D para aumentar a eficiência inovadora do sistema, talvez fosse mais apropriado tentar entender as causas para o baixo investimento privado em P&D europeu. Por outro lado, muito interessante no estudo apresentado pelos autores citados é que compila muitas possibilidades de contabilizar resultados do P&D nas empresas. Abordam uma série de indicadores de medida do retorno do investimento no P&D das empresas. Em particular defendem a utilização do valor de mercado da empresa. Isso porque corresponde a uma visão para frente, ao invés do passado e contabiliza tanto as expectativas tangíveis do investimento quanto intangíveis do P&D. Traz exemplos dos trabalhos em muitos países e de muitos autores (GRILICHES; HALL, 1988; HALL, 1992; HALL, 1999) e finaliza: "... A maioria desses estudos encontraram clara associação entre o valor de mercado das empresas e o investimento em P&D, comparando com valor de mercado de outras empresas."

Medidas de Performance	**Símbolo da Variável**	**Formula**	**Relação experada à IPD/R**
Crescimento do Valor de Mercado	vm	$(V-V_{-1})/V_{-1}$	Positiva
Retorno ao Acionista	r	$(T - T_{-1}+D)/T_{-1}$	Zero
Margem bruta sobre vendas	mb	(F-C)/C	Positivo
Margem operacional sobre vendas	mo	(F-C-IPD)/F	Zero
Crescimento da margem bruta	cmb	$(mb-mb_{-1})/mb_{-1}$	Fracamente positiva
Crescimento da margem operacional	cmo	$(mo-mo_{-1})/mo_{-1}$	Fracamente positiva
Crescimento das vendas	cv	$(R-R_{-1})/R_{-1}$	Positiva

Onde R é receita total da empresa, IPD é Investimento em P&D, P é preço da ação, V é o valor de mercado total da empresa, T é o valor das ações ordinárias, D é o dividendo pago por ação, F é vendas líquidas e C é custo total dos produtos.

Quadro 4: abordagens de contabilização do retorno do investimento em P&D nas empresas (HALL; MAIRESSE, 2009).

Adicionando aos argumentos de Hall e Mairesse (2009) às conclusões de Uzzi (1996), argumento que uma empresa em rede, principalmente praticando a IA, em que se espera um aumento do seu embutimento, por atrair melhores oportunidades e a perceber e neutralizar maiores ameaças, certamente produzirá uma imagem ou expectativa no mercado de um competidor mais apto, que será traduzido no valor de mercado da empresa a médio e longo prazo. Assim, o valor de mercado representaria um agregado que comtempla outros valores da atuação em rede pelas empresas.

Já no campo da análise de políticas públicas para inovação, Hall e Maffioli (2008) propõem quatro níveis de avaliação dos impactos gerados pelos fundos de fomento à inovação nas empresas utilizando avaliações tanto objetivas quanto subjetivas: incremento do investimento das empresas em P&D, incremento comportamental, aumento no lançamento inovador no mercado e melhoria de desempenho. Os autores argumentam, no mesmo estudo, que, apesar dos prós e contras do modelo linear aplicado e da não padronização das

fontes de dados das empresas, esse sistema de medição é o recomendado pela OECD e permite avaliar os impactos em diferentes períodos. O gráfico 1 abaixo mostra qualitativamente a distribuição dos quatro níveis de medidas propostos e sua distribuição ao longo do desenvolvimento da empresa.

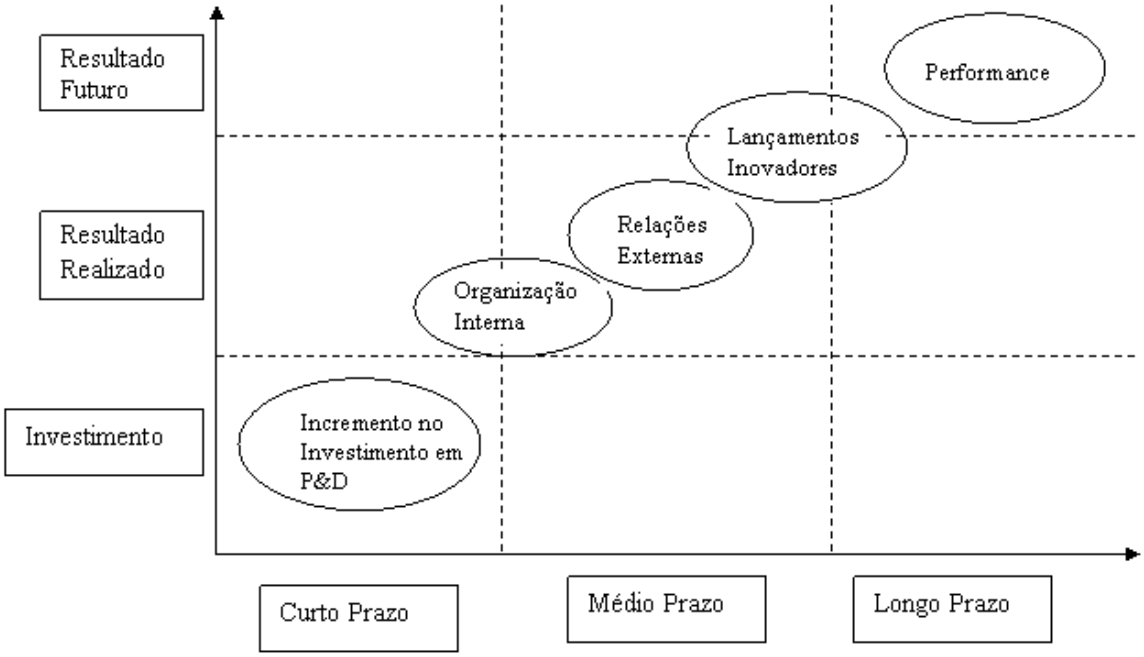

Gráfico 1 – Distribuição dos Impactos da Aplicação de fundos setoriais em empresas ao longo de sua vida (HALL; MAFFIOLI, 2008).

O primeiro nível de avaliação dos impactos dos fundos setoriais é simplesmente o investimento da empresa em P&D para determinar se houve complementaridade ou substituição dos investimentos pelo subsídio, ou seja, se o subsídio aumenta o investimento da empresa em P&D. O segundo e terceiro nível de avaliação são formados pelo resultado de saída de inovação (que é um método mais simples, normalmente utilizado na avaliação dos impactos dos subsídios nas empresas) e a mudança comportamental da empresa, dando uma ideia mais abrangente do impacto da aplicação dos fundos setoriais. Neste nível, são avaliadas duas características: 1. Processos inovadores e mudanças organizacionais e 2. Acesso a fontes de conhecimento externo. O nível final de avaliação dos impactos é o desempenho da empresa, medida através de seu crescimento, ou mudanças nas vendas, emprego, exportação e produtividade (HALL; MAFFIOLI, 2008).

Interessante também que o trabalho de Hall e Maffioli (2008) fazem análise de fundos tecnológicos na América do Sul. Isso porque Lundvall (2004) chama a atenção para as dificuldades de executar esse tipo pesquisa nos países em desenvolvimento. Em primeiro lugar o autor destaca que as empresas em geral são menos engajadas no aprendizado e

inovação. Em segundo lugar, pela falta de bancos de dados completos e confiáveis gerados por falta de infraestrutura aliada ao desinteresse e falta de engajamento do poder público. E, por último, pela priorização dos investimentos básicos nesses países, onde a infraestrutura é fator limitante para o desenvolvimento econômico.

Um campo de pesquisa que tem se preocupado particularmente em avançar nas avaliações de políticas públicas de fomento à inovação é o das políticas públicas de incentivo à inovação para preservação do meio ambiente. Isso porque é um campo novo e que permite acompanhar todo o processo de desenvolvimento e há consenso que é extremamente dependente da coordenação das políticas públicas, como regulação, mecanismos de mercado, como taxas e impostos, licitações públicas, normas técnicas e financiamento da C,T&I. Muito conveniente também para o presente estudo, pois está muito relacionado aos setores selecionados dos Fundos Setoriais de energia (na produção de energias limpas e tratamento energético de resíduos municipais sólidos) e biotecnologia (no tratamento de águas e esgotos, resíduos industriais orgânicos, mitigação de gases estufa, etc.) E, portanto, a coordenação de diferentes mecanismos também conta para os setores selecionados.

Vollebergh (2007) faz um levantamento dos estudos empíricos do impacto das políticas públicas de incentivo à inovação para mudanças tecnológicas que preservem o meio ambiente com objetivo específico de levantar evidências para a hipótese de que incentivos de mercado (que impactam em preço e demanda, como taxas e incentivos fiscais) tenham impacto maior na taxa e direção de mudanças tecnológicas do que alternativas que não de mercado (leis, normas técnicas e investimento em CT&I). Essa hipótese é rejeitada por obterem evidências de mudanças tecnológicas de inovações radicais mais por leis e normas do que por mecanismos de mercado. Mas o resultado mais significativo da pesquisa é a sugestão para que o pesquisador ofereça informações sobre as tendências tecnológicas e suas motivações quando acessando impacto de políticas públicas do setor em questão, permitindo aos leitores melhor interpretação e provendo robustez aos resultados.

Kemp e Pontoglio (2011) avançam no tema das avaliações de políticas públicas para meio ambiente, examinando quatro diferentes literaturas: modelos teóricos de incentivos em inovação ambiental, estudos econométricos em bancos de dados existentes, pesquisas analíticas em informações divulgadas e estudos de casos. O objetivo do artigo é examinar criticamente os métodos e os resultados. Os autores argumentam que os estudos de casos, mesmo quando seus resultados são específicos e de difícil generalização, constituem fonte importante de evidência empírica sobre os impactos de políticas e os fatores responsáveis pelos mesmos e apontam para problemas que são negligenciados em literaturas teóricas e

econométrica sobre as especificidades do contexto da inovação e os efeitos das interações das políticas. O artigo faz um apelo, portanto, pela produção de análises com aplicação de diferentes métodos de forma a melhorar a abrangência e robustez dos resultados.

Mais especificamente relacionado ao tema dos estudos dos Fundos Setoriais brasileiros, Póvoa (2012) analisa características e impactos do CT-Infra apoiado em análise de dados disponíveis, mas principalmente por meio de entrevistas com os gestores. Foram realizadas entrevistas com membros do Comitê Gestor e coordenadores de projetos:

> ...A percepção geral dos entrevistados é a de que o CT-Infra possibilitou ao país um avanço inédito da sua capacidade de pesquisa. Os recursos do CT-Infra têm sido aplicados em projetos ligados a áreas científicas consideradas estratégicas. A contribuição primordial do CT-Infra foi a de permitir às instituições apoiadas a entrada em um novo paradigma de condução de pesquisas intensivo em acesso e processamento de informação.

O autor chama particularmente atenção para o fato de que esse estudo é condizente com os demais estudos sobre os Fundos Setoriais sobre o peso ainda dado à pesquisa científica dos instrumentos e seu modelo ofertista linear (GOMES, 2012), já apresentada e construída em opiniões internas do sistema.

Essa conclusão de que os Fundos Setoriais adotam um modelo ofertista linear e não sistêmico nos estudos de Póvoa (2012) e Gomes (2012) evidencia a falta de coordenação das políticas públicas para incentivo à inovação no Brasil, conforme sugerido nos estudos de Vollebergh (2007) e Kemp e Pontoglio (2011).

2.6.1. Avaliação dos relacionamentos interorganizacionais na díade e nas redes

O estudo de Granovetter (1973) é tido como o precursor no estabelecimento de análises quantitativas das redes. Na realidade argumenta-se que o estudo do problema no nível da díade pode ser a base do entendimento dos fenômenos ao nível da rede e com isso atender também o caso das sub-redes. O autor propõe um método de avaliar o argumento até então dominante de que existe sobreposição no relacionamento entre dois agentes quando esses se relacionam com um terceiro e que o grau de sobreposição varia diretamente com a força de ligação entre eles. Também explora o impacto desse princípio na difusão de influência e informação, oportunidade de mobilidade e organização social, estressando o papel das ligações fracas que produzem pontes entre dois núcleos para o fluxo de informações entre redes. Conclui que as experiências individuais dos agentes estão relacionadas a aspectos amplos da estrutura social em que estão inseridos, muito acima do alcance ou controle dos agentes individuais. A conexão entre os níveis individuais e sociais amplos é, portanto, de importância central para o desenvolvimento da teoria da sociologia. Essas conclusões geram

paradoxos: ligações fracas, sempre reputadas de geradoras de alienação, tornam-se, a partir desse estudo, tão indispensáveis para as oportunidades individuais quanto para a sua integração nas comunidades. Ligações fortes, geradoras de coesão local, resultam em fragmentação geral. Assim "... os paradoxos são o antídoto para as teorias que explicam tudo muito ordenadamente." (GRANOVETTER, 1973, p. 1378).

Burt (1992) explora os "buracos estruturais" das redes sociais e evidencia o papel das pontes entre empresas ou grupos (uma ligação fraca) às quais não estariam de outra forma conectadas. Para o autor, o foco deve ir além da força das ligações de Granovetter (1973), chegando também na localização das empresas ou mais precisamente na informação útil que o novo relacionamento possa trazer, assim como os níveis de controle assumidos pelas empresas uma vez conectadas.

O princípio adotado para suas conclusões é que a distância relacional entre as empresa e/ou redes (formando vazios ou "buracos") e a ponte entre elas é importante para a identificação de exploração de novas oportunidades para inovação. Essa análise expande a visão de Granovetter (1973) para uma relação causal de geração ou identificação de oportunidades num mercado imperfeito que permite também ao autor definir capital social como sendo a estrutura de contatos numa rede e ao mesmo tempo os recursos que essas detêm. O primeiro termo define quem acessar e o segundo o que acessar. Argumenta também que oportunidade custa, assim expandir a rede em termos de relações densas é muito caro e pouco produtivo já que relações densas implicam em sobreposições, reduzindo o potencial de novas oportunidades. Defende, portanto que a gerência de uma empresa deve se preocupar em estabelecer e manter relações com outras redes e aglomerações, mas com a qualidade que permita acessar informações úteis.

Tracey e Clark (2003) fazem uma ampla discussão dos argumentos de Granovetter (1973) quanto ao papel das conexões fortes e fracas. Analisam que na literatura há uma discussão sobre o papel dessas conexões em relacionamentos colaborativos: (1.) as ligações fracas, por um lado, geram conexão com outras empresas e redes com diferentes pontos de vista do mundo, e, portanto, são importantes para introduzir novas ideias e perspectivas. Essas conexões agem como pontes que alternam fluxos de informação sendo cruciais para o comportamento inovador.

Por contraste, redes fortes e bem estabelecidas são efetivas na transmissão de informação entre os agentes participantes da mesma, mas tendem a ser fontes pobres de novas ideias e formas de trabalhar. Essa propensão aumenta no tempo com o aprendizado mútuo sobre si, tendendo a ver as situações de perspectivas cada vez mais similares. (2.) Outra

corrente afirma que conexões fortes são necessárias para inovação e competitividade. Esta posição é mais óbvia na literatura de aglomeração espacial, mas também em gestão estratégica em que as conexões fortes entre empresas são relacionadas constituindo referências fundamentais. A argumentação de suporte desse ponto de vista é que a confiança e a aprendizagem dentro das redes são cruciais para inovação e relacionamentos bem sucedidos, o que induz a necessidade da existência de conexões fortes entre as empresas.

A partir dessas visões aparentemente controversas, os autores estabelecem quatro padrões para o desenvolvimento dos relacionamentos em cooperação, indo de fraca a forte, e o contrário, ou permanecendo fraca ou forte. Argumentando que os quatro possíveis caminhos do desenvolvimento dos relacionamentos em cooperação dentro de uma rede são possíveis, os autores concluem que é fundamental permanecer flexível no estabelecimento ou reposicionamento de conexões de forma a manter o fluxo criativo assim como o desenvolvimento das cooperações que resultem em inovações e, através desse processo, garantam a competitividade da empresa num ambiente que é cada vez mais dinâmico e indefinido.

Provan e Sydow (2008) fazem amplo levantamento da literatura com objetivo de avaliar a efetividade dos relacionamentos interorganizacionais. Objetivam organizar os conhecimentos sobre o tema de forma a facilitar o seu desenvolvimento. Os autores utilizam como recurso para organizar os resultados o modelo proposto por Donabedian (1980): indicadores estruturais (como variáveis independentes), indicadores de processo (como resultado de primeira ordem) e indicadores de desempenho (como resultado de segunda ordem). Fazem isso analisando as diferentes abordagens de pesquisa e trazem algumas considerações sobre seus propósitos, vantagens e desvantagens, resumidos no quadro 5.

O resumo dos construtos compilados desse estudo e nos demais materiais sobre o tema apresentados nessa dissertação com suas definições e classificação dentro do modelo proposto é apresentado no quadro 4 anexo. O estudo também considera dois níveis para cada um desses indicadores: organizacional e de redes.

Provan e Sidow (2008) adicionam, ao final de uma análise das inter-relações desses indicadores nos níveis de avaliação, duas variáveis externas de análise que são os custos e os riscos envolvidos nos relacionamentos interorganizacionais. Argumentam que a avaliação de indicadores fornece apenas um retrato parcial da efetividade do relacionamento interorganizacional, pois, como já dito acima, o processo de desenvolvimento e manutenção desses relacionamentos envolve despesas, tempo, capital humano e custos de oportunidade. Os autores acrescentam a essa lista o custo da perda de autonomia de decisão, já que as

organizações conectadas são caracterizadas por desenvolver interdependência, e, dessa forma, indicadores estruturais e de processo positivos podem resultar em indicadores de desempenho negativo. Também há que se considerar que os relacionamentos interorganizacionais de longo prazo e confiáveis podem exigir investimentos e custos de transação específicos e não recuperáveis para outros relacionamentos.

Outra abordagem muito interessante que vai ao encontro do que sugere Provan e Sydow (2008) (na tabela 5) mostra que há vantagens em se buscar estudos colaborativos em relacionamentos também colaborativos, principalmente pelo fator aprendizagem que esses propiciam. Por isso que esse método tem ganhado popularidade por meio da aplicação dos *scorecards* de inovação. Hollanders (2011) afirma que o método pode apresentar alta relevância política por três razões: (a.) pode funcionar como um alarme para potenciais problemas no país, lembrando que isso exige indicadores sempre muito recentes e atualizados; (b.) permite acompanhar mudanças nas forças e fraquezas ao longo do tempo, o que também exige que sejam construídos anualmente utilizando a mesma metodologia garantindo sua comparabilidade; (c.) podem ser utilizados para atrair o interesse de produtores de políticas e assim pode ajudar a construir consenso dentro dos governos, instituições públicas e empesas privadas a introduzir e melhorar a atividade inovadora nas empresas. Em particular, há a vantagem de estimular o aumento do interesse dos políticos na inovação o que pode ser provavelmente a maior contribuição da iniciativa europeia em produzir o *scoreboard* europeu de inovação (EIS).

Na construção do *scoreboard*, uma das dimensões das empresas é o empreendedorismo e os seus relacionamentos. Outra muito importante é avaliação de processos como a adoção do modelo de gestão aberto da inovação e o seu grau de abertura.

Pontualmente em relação ao presente estudo, a tabela 5 aponta para a direção do método *quasi-experimental* como mais apropriado para as análises que serão produzidas sobre avaliação da efetividade dos relacionamentos interorganizacionais na rede e também por permitir avaliar seus impactos nos indicadores de estrutura, processo e desempenho longitudinalmente para o mesmo grupo de empresas. Essa abordagem é aplicada na presente pesquisa.

Abordagem de pesquisa	Características
Métodos Experimentais	Vantagens: em particular o experimento randômico o método de avaliação mais desejado pelos cientistas, pois assegura validade interna a garante o estabelecimento de inferências causais. Desvantagens: Contudo na vida real, os arranjos organizacionais e interorganizacionais apresentam dinâmicas que raramente permitem sua aplicação, pois são muito caros e tomam muito tempo.
Métodos *quasi-experimentais*	Assim as pesquisas *quasi-experimentais* não randômicas são a melhor alternativa na condução de pesquisas de avaliação. No campo dos relacionamentos interorganizacionais esta abordagem pode ter alguns significados distintos. Em primeiro lugar, permite análise cruzada da efetividade do relacionamento interorganizacional tanto no nível organizacional (quanto de rede) ou análise de dados de amostras de organizações operando dentro da mesma indústria (apenas no nível organizacional). Segundo, permite avaliar o impacto da atividade do relacionamento nos indicadores de estrutura, processo e/ou resultado longitudinalmente para o mesmo grupo de empresas. Com uma amostra grande, variáveis de controle podem ser introduzidas na tentativa de isolar o impacto da atividade do relacionamento interorganizacional. O que é menos útil no progresso do estudo dos relacionamentos interorganizacionais são os métodos de pesquisa que consiste de análise cruzada de dados em amostras de conveniência que ultrapassam o limite da indústria ou do campo organizacional. Em geral, o progresso do desenvolvimento do entendimento dos relacionamentos interorganizacionais é mais provável utilizando métodos *quasi-experimentais*. Mesmo que essa abordagem também apresente deficiências, ela apresenta compromissos razoáveis para os pesquisadores de relações interorganizacionais.
Avaliações colaborativas	Esses métodos têm ganhado popularidade. Suas abordagens fogem ainda mais dos métodos experimentais. Consideram os atores não como "objetos" estudados a distância, mas sujeitos ativos no processo de compilação de dados e também sua análise. Também podem participar no desenvolvimento das perguntas de pesquisa, incluindo o nível de análise e na seleção dos indicadores de estrutura, processo e desempenho. As razões mais importantes dessa tendência é a geração imediata de impacto (formativo) no desenvolvimento do sistema, programa ou relacionamento em questão. Também pode potencializar o envolvimento dos agentes políticos e assim da aplicação dos resultados. No caso de arranjos colaborativos mais amplos como as redes a formatação conjunta do estudo parece quase inevitável. Como consequência o pesquisador pode entender o relacionamento da rede, não apenas de organizações isoladas.
Avaliação como um processo gerador de dependência.	Um processo de dependência é definido como um processo retroalimentado é disparado por um evento pequeno ou grande, ganha importância através de retorno crescente, aprendizado e efeitos de coordenação; e resulta em inércia, persistência e finalmente como uma prisão. No caso dos relacionamentos interorganizacionais pode ser que um método de pesquisa seja escolhido para atender a demandas dos *stakeholders* e é institucionalizado, ou preso, mesmo que a demanda tenha terminado. Assim, de tempos em tempos a "avaliação da avaliação" é aconselhável não apenas na consideração de seus benefícios e custos do processo de avaliação (incluindo os custos de oportunidade), mas também que verifique sinais do processo gerador de dependência. Uma meta-avaliação desse tipo aumentaria não somente o questionamento sobre os procedimentos e os paradigmas da avaliação quase rotineiramente aplicada. A conseqüência de libertar das dependências das práticas de avaliação é abrir caminho para o estabelecimento de uma organização da rede interorganizacional mais próxima das necessidades atuais.

Quadro 5: Abordagens de pesquisa em avaliação de relacionamento interorganizacionais e considerações (PROVAN; SYDOW, 2008).

O capítulo 2.6.2., a seguir, traz um levantamento de estudos empíricos sobre o tema das redes colaborativas e suas abordagens.

2.6.2. Estudos de redes colaborativas para inovação

Granovetter (1983) faz uma análise do desenvolvimento dos estudos empíricos propostos a partir da teoria de seu próprio trabalho sofre a força das ligações fracas (GRANOVETTER, 1973) em várias áreas de conhecimento, incluindo também a produção e difusão de conhecimento e inovação. Conclui que a grande maioria corrobora os princípios e hipóteses por ele formuladas formando uma base para o desenvolvimento do tema, contudo mais importante é que essa validação gera pressão no desenvolvimento da teoria, mudando a perspectiva então estática para uma visão sistêmica de como as redes se desenvolvem e modificam. E que somente com uma atenção cuidadosa com relação à dinâmica do problema é que as análises das redes sociais podem cumprir sua promessa de ser uma ferramenta poderosa da análise da vida social.

Ahuja (2000) faz um estudo longitudinal do papel das descontinuidades em redes colaborativas para inovação no setor químico. No estudo é analisado o papel dos relacionamentos interorganizacionais colaborativos, os quais geram dois benefícios para inovação: (1.) permitem o compartilhamento de recursos (físicos, conhecimento, experiência ou competências) e (2.) podem proporcionar transbordamentos de informação servindo de canais para novas inovações disruptivas, novas abordagens para os problemas ou experiências negativas.

Os relacionamentos diretos geram tanto compartilhamento de recursos como acesso a informações; enquanto os relacionamentos indiretos funcionam apenas como fonte de informação, já que não permitem compartilhamento de recursos. Assim, propõe que essas ligações geram impacto positivo ou negativo na criação de inovação (medida através de patentes) das empresas. Os autores obtêm correlações entre a estrutura da rede e a produção de patentes das empresas, mas sua principal conclusão é que como o conteúdo das conexões pode variar amplamente, não existe resultados universais simples inferidos da análise estrutural da rede, devendo ser considerados apenas para os casos em questão.

Gargiulo e Benassi (2000) produzem um estudo empírico do papel da coesão e dos buracos estruturais nas redes cooperativas dentro para implantação de uma nova unidade de negócio numa subsidiária de uma empresa de alta tecnologia instalada na Itália. Fazem um amplo levantamento bibliográfico de argumentos da importância dos dois indicadores antagônicos para a evolução das redes de cooperação. Fazem o estudo sobre questionários

enviados a todos os gerentes que devem suportar o programa. Utilizam medidas modelos sociométricos e uma regressão múltipla para resolver os sistemas conjuntamente. Concluem, pela discussão, que há a existência de um *trade-off* entre a confiança necessária para cooperar e a flexibilidade necessária para construir novas conexões que tragam oportunidades de inovação.

Nyblom et al. (2003) trazem um importante avanço no tema das redes sociais colaborativas para inovação ao produzir um estudo reproduzindo a variável tempo, conforme sugerido por Granovetter (1983), ao processo de difusão de uma inovação, ao estudar a adoção da agricultura orgânica em fazendas finlandesas, em que se confirma que a adoção foi maior na vizinhança daqueles que já haviam adotado. Assim como dos pioneiros, confirmando a teoria das proximidades geográficas facilitando a difusão das inovações através de um processo de exame e adoção da inovação no tempo.

Breschi, Lissoni e Malerba (2003) afirmam que, apesar do modismo de se falar em redes de inovação, se surpreendem pela falta de estudos sistematizados no processo da formação de rede e sua evolução até aquele momento; pelas diferenças entre os tipos de redes (por exemplo de indivíduos contra organizações) e pelas as propriedades estruturais das redes e seu impacto na performance inovadora das empresas. Afirmam que existem restrições tanto conceituais quanto empíricas. De um lado, os esforços sistematizados de modelagem das redes são recentes, na maioria fora do campo da economia. De outro lado, o trabalho necessário para realizar estudos empíricos das redes requer a coleta de grande quantidade de dados relacionados ao tema, algo que não é suportado ou sintonizado com a atitude dos economistas. O objetivo do trabalho dos autores é o de discutir a viabilidade de utilizar citações em patentes na análise de redes de aprendizado e inovação. Iniciam seu estudo discutindo as citações de patentes como medidas de fluxo de conhecimento e sua utilização na produção de redes de inovação. Focam em restrições técnicas advindas da análise da citação de patentes empresa a empresa, especialmente quando interpretadas como redes de difusão. Os autores apresentam as fontes e conteúdos da recente aplicada estrutura do conjunto de dados de citações em patentes no escritório europeu de patentes (EPO) e apresentam alguns resultados preliminares da pesquisa. Concluem que o novo sistema de dados é promissor na análise de redes de citações entre empresas. Neste trabalho focaram na possibilidade de interpretar essas redes como redes de difusão. Preveem que futuros trabalhos incluirão medidas de conectividade e padronização mais cuidadosa dos padrões de citação por padrões do processo de patentes. Isso por terem percebido que essas variáveis afetam pesadamente as

medidas da rede. Também concluem que, apesar dessas limitações o estudo mostra diferenças entre tecnologias.

Semicondutor, como uma tecnologia que se destaca por elevada barreira de entrada, mas também no peso médio dos entrantes na densidade média da rede, a maioria das citações foi gerada por empresas incubadas e citam outras empresas incubadas.

Do lado oposto, novas patentes de biotecnologia e fármacos não utilizam empresas incubadas nas citações produzidas e depois de algum tempo recebidas. No meio do caminho encontraram as telecomunicações, em que as taxas de entrada são altas, mas as citações em patentes são dominadas por altíssimas taxas de patentes de empresas incubadas, que dominam as citações tanto como citantes e como citados.

Azzola, Landoni e Van Looy (2010) realizam estudo empírico de patentes compartilhadas nas bases de dados PATSTAT e dados contidos nas bases de dados de citações da OECD, onde obtiveram informações das patentes e patentes compartilhadas em termos de país do inventor, ano de aplicação ou prioridade e o montante de citações em publicações subsequentes. De um modo geral, os resultados sugerem claramente que as patentes compartilhadas podem desempenhar um indicador valioso e relevante da cooperação, pelo menos nos campos tecnológicos com alta propensão à patente.

Os estudos Breschi, Lissoni e Malerba (2003) e Azzola, Landoni e Van Looy (2010) deixam claro que as patentes constituem um poderoso indicador de análise de inovação aberta, constituindo uma das análises dessa pesquisa. Lecocq e Van Looy (2009) utilizam citações em patentes para realizar uma pesquisa empírica da importância da colaboração no tempo, avaliando se são independentes do momento ou se sofre impacto do ciclo de vida tecnológico. Escolhem, para esse estudo, o setor de biotecnologia na Europa e concluem que a colaboração entre empresas e universidades regionais tem papel mais forte nas fases de surgimento e desenvolvimento do ciclo de vida tecnológico, enquanto a colaboração entre empresas regionais apresenta impacto mais pronunciado apenas na fase de surgimento do ciclo de vida tecnológico.

No Brasil, poucos estudos foram encontrados utilizando patentes como indicador de adoção do modelo de inovação aberta. Cordeiro (2010) relaciona indicadores de patentes para avaliar complementariedade tecnológica e aplicação como estratégia de colaboração na IA.

Uma importante questão para o trabalho que hora é desenvolvido é o tema das redes sociais em programas afiliados. Borgatti e Halgin (2011) propõe uma série de conceitos a partir da definição de co-afiliação como subgrupos dos dados que permitem o estabelecimento das conexões entre os atores (por exemplo, os projetos aprovados nos Fundos Setoriais). São

discutidas duas abordagens básicas: abordagem direta e por conversão. A abordagem por conversão consiste em analisar co-afiliações ou similaridades entre os elementos de um grupo de nós respeitando seus perfis por meio de outro grupo de nós. As similaridades são normalmente tratadas como ligações entre os nós. Co-afiliações são frequentemente analisadas para identificar oportunidades de interação (por exemplo, como fluxo de informação) ou relacionamentos não vistos entre agentes (por exemplo, as preferências sociométricas).

A abordagem direta consiste na análise de ambos os conjuntos de nós simultaneamente, considerando os elementos dos grupos em condições iguais. A abordagem direta requer a utilização de novas métricas e algoritmos especialmente concebidos para gráficos bipartirdes. Os autores focaram suas análises e a restringiram às medidas estruturais de redes como centralidade, subgrupos coesivos, equivalência estrutural e equivalência regular. Sugerem que possam ser acrescentadas modelagens estatísticas como o modelo exponencial aleatório gráfico (uma nova tendência) e o tema pouco explorado no trabalho de afiliações com a dimensão temporal sugerindo duas abordagens significativas para seu desenvolvimento: mudanças gráficas na afiliação no tempo entre as abordagens de análise de modo-2 (BORGATTI, 2011 apud BORGATTI, 1992) e modo-3 (BORGATTI, 2011 apud BORGATTI; EVERETT, 1992). Finalizam afirmando que os softwares de análise de redes sociais, como o UCINET (BORGATTI, 2011 apud BORGATTI; EVERETT; FREEMAN, 2002) estão apenas começando a incluir ferramentas para este tipo de análise.

Para estudos desse tipo, o quadro 6 em anexo apresenta compilação dos construtos, suas definições e identificam os trabalhos em que foram formalizados (PROVAN; SYDOW, 2008; EVERETT; BORGATTI, 1999; BORGATTI, 2009; SCHILLING; PHELPS, 2007; BORGATTI, 2006; UZZI, 1999; HAGERDOORN; COODT, 2002; RITTER, 1999, CARPENTER; LI; JIANG, 2012). A compilação dos construtos nesse quadro facilita a construção de modelos de análise de relacionamentos e redes.

Ao sentir a necessidade de trabalhos que permitam a sistematização dos estudos de redes, Carpenter, Li e Jiang (2012) desenvolvem um método que classifica a pesquisa sobre redes em quatro categorias principais: (1) pesquisa sobre capital social no nível interpessoal, (2) pesquisa sobre capital social no nível interorganizacional, (3) pesquisa sobre evolução de redes no nível interpessoal, e finalmente, correspondendo à presente pesquisa, (4) pesquisa sobre desenvolvimento de rede no nível interoganizacional. O objetivo é facilitar a escolha dos pesquisadores entre teorias, construtos, medidas, abordagens de pesquisa e estratégias de pesquisa na literatura das redes sociais.

Na pesquisa em questão, a categoria 4 aponta que os pesquisadores criaram construtos que capturam características estruturais da rede e examinam seus efeitos nos participantes da rede (como preditivos) e seus padrões de formação e mudança (como resultados) e os nomeiam ´construtos estruturais da rede´. Os pesquisadores sugeriram dois construtos nessa categoria: coesão e posição. A coesão indica a extensão da socialização mútua entre os atores e deriva das suas interações, experiências compartilhadas, e proximidade afetiva. A Posição foca na localização em relação à rede toda e determina o padrão geral das conexões com os demais atores.

A Coesão determina o conteúdo do fluxo de recursos e a pressão isomórfica em cada conexão na díade: conexões coesivas facilitam troca entre parceiros com alta similaridade e a redundância legada e guiam os agentes a se comportar de acordo com as expectativas dos demais. Em contraste, conexões com baixa coesão permitem aos participantes alcançar parceiros com legados únicos, acessando recursos diversos e sofrendo menores restrições por pressões de conexões congruentes.

Porto e Bazzo (mimeo, 2012) realizam uma avaliação das redes para cada um dos fundos setoriais sem considerar a dimensão do tempo, apresentando medidas estruturais de centralidade, densidade e coesão das redes. Também não aprofundam as análises, identificando nós centrais e analisando se houve impactos de mudança comportamental nessas empresas.

2.7. Consolidação e discussão teórica na Avaliação das redes nos Fundos Setoriais

O presente trabalho traz um levantamento amplo do estudo dos relacionamentos interorganizacionais para inovação (colaborativos) e identifica que foram propostos ao longo dos anos que o tema fosse unificado tanto a partir da disciplina dos relacionamentos interorganizacionais e das redes sociais numa única disciplina (GULATI, 1998; CAMARINHA-MATOS, AFSARMANESH 2005; HEID; SCOTT, 2011). A proposta tem sido reapresentada sistematicamente por diversos autores e parece se justificar já que ambas as disciplinas continuam a se preocupar com o tema, trazendo enfoques distintos e sobrepostos. Foi identificado um esforço interessante nesse sentido, por meio da organização de um seminário para organização dos avanços do tema, ensino e divulgação da disciplina (Collaborative Innovation Networks Seminar – COINs - http://sites.google.com/site/coincourse2011/home).

No que se refere às análises de rede em si, o quadro 6, a seguir, consolida os níveis de análise da pesquisa com as classificações de indicadores selecionados e seu referencial teórico, facilitando a construção metodológica do trabalho e a sua apresentação. Importante ressaltar que normalmente iniciativas de trabalhos de impactos econômicos da inovação em países a restrição de dados de empresas e programas em países como o Brasil, de acordo com Lundvall (2004), tem limitado o desenvolvimento da ciência nos campos das políticas públicas. Analisando a questão fica fácil compreender a amplitude de temas e indicadores necessários para captar na prática de evidências de atividade inovadora. Também que a gestão da inovação aberta constitui elo teórico entre os níveis das empresas para as redes e as políticas públicas de fomento à C,T&I. Assim, o presente trabalho constitui um estudo amplo no sentido de consolidar, por meio da teoria e dos indicadores de adoção do modelo de inovação aberta, análises de indicadores estruturais, de processo e desempenho, assim como de resultados da atividade inovadora ao longo do tempo, classificando-os em curto prazo, médio prazo e longo prazo.

A visão que Granovetter (1983) de que muito poderia ser ganho com a evolução da abordagem estrutural estática para uma abordagem dinâmica parece ser o ponto central da evolução do tema de forma que a nova disciplina das redes colaborativas possa realmente atingir seu potencial de conhecimento e contribuir para gerar melhores métodos de transmissão de conhecimento ou da competência de rede (RITTER; GEMÜNDEN, 2003) gerando desenvolvimento na forma de atuar em rede (GADDE; HÅKANSSON 2001). Embora estejam começando a surgir ferramentas de análise desse tipo, o presente trabalho não utilizou o modelo dinâmico pela particularidade da amostra em tamanho e do período curto de análise.

Borgatti e Halgin (2011) conceituam abordagens e métodos para a análise de redes afiliadas e sugerem outras abordagens subjacentes para incorporar a dimensão tempo através do emprego do software UCINET, permitindo estabelecer a metodologia completa para acessar a evolução das redes nos Fundos Setoriais para inovação brasileiros, principalmente na abordagem direta. O quadro 4 do anexo I apresenta os construtos, suas definições e classificações no modelo de Donabedian identificados no levantamento bibliográfico, facilitando o desenvolvimento do modelo dos estudos empíricos da dissertação.

Do ponto de indicadores externos para a prática da IA, os mais usuais são análises de patentes, investimento em P&D, questionários sobre inovação, lançamento de produtos e serviços e licenciamento de patentes (DE BACKER, 2008).

Objetivo de pesquisa (refere-se a qual (is) objetivos específicos da pesquisa, pág. 12)	**Disciplina Científica** – nível de análise	**Referencial Teórico filosófico**	**Estrutura analítica de entrada** Modelo estrutura – processo – desempenho de Donabedian (2005)	**Construção analítica dos resultados** Modelo de distribuição dos impactos de fundos de ciência e tecnologia de Hall e Maffioli (2008)	**Variáveis ou Construtos de interesse**	**Referencial Teórico -** Variáveis e Construtos
A coesão das redes é indicativa de acesso `a informação e compartilhamento de competências e recursos nas redes (1)	Redes Colaborativas	AHUJA et al, (2000), PROVAN; SYDOW, (2008) REAGANS; MCEVELY (2003)	Estrutura	Médio Prazo	Coesão	GARGIULO; BENASSI (2000) BORGATTI, (2009). BURT (1992)
A evolução da taxa do esforço tecnolótico em conjunto com a participação em programas de fomento à C,T&I (2) é indicador de investimento em inovação privado pelas empresas	Inovação Aberta	ENKEL, GLASSMAN; CHESBROUGH, (2009)	Estrutura	Curto Prazo	Esforço Tecnológico como *proxy* do investimento privado em P&D	DE BACKER (2008); HAGERDOON; COODT, (2002); NEGRI; LAPLANE, (2009); SANTOS; BASSO; KIMURA, (2010); MENDONÇA; FREITAS; SOUZA (2009)
A evolução do número de patentes com titularidade compartilhada é indicador de adoção do modelo de gestão aberta (3)	Inovação Aberta	ENKEL, GLASSMAN; CHESBROUGH, (2009); MAN; ROIJAKKERS (2009)	Processo	Curto e Médio Prazos	Citações de Patentes - Copatentes	BRESCHI; LISSONI; MALERBA (2003); HAGERDOON; COODT (2002); AZZOLA; LANDONI; VAN LOOY, (2010)
A maior participação nos programas dos Fundos Setoriais em volume de recursos ou em número de projetos, resultam num maior crescimento no faturamento das empresas ou do valor de mercado das empresas (4)	Impacto de políticas públicas inovação;	LUNDVALL (2004); DRUCKER (2005); OBAMA, (2009), ENKEL; GASSMAN E CHESBROUGH (2009); DAHLANDER; GANN (2010)	Desempenho	Longo Prazo	Retorno do Investimento em P&D	HALL; MAIRESSE; (2009); INAUEN, M.; SCHENKER-WICK (2011).

Quadro 6: Consolidação teórica com objetivos de pesquisa, classificações em modelos de análise e identificação de variáveis e construtos para desenvolvimento da pesquisa (AHUJA et al, 2000; PROVAN; SYDOW, 2008; BORGATTI, 2009; ENKEL, GLASSMAN; CHESBROUGH, 2009; DE BACKER 2008; HAGERDOON; COODT, 2002; MAN; ROIJAKKERS 2009; LUNDVALL 2004; OBAMA, 2009; HALL; MAIRESSE; 2009).

Do ponto de vista de impacto de políticas públicas de inovação e do retorno do investimento em P&D, os indicadores de maiores aceitação são também análise de patentes, lançamento de produtos e investimento em P&D. Mas, nesse campo, muitas outras tentativas de avaliação foram e continuam sendo realizadas, como indicadores de resultado da empresa, contabilização do retorno do investimento feito, crescimento nas vendas, lucro, aumento do valor das ações ou do valor de mercado da empresa, entre outros. Em nosso estudo, investimento em P&D e análise de patentes sobreporão essas duas dimensões de análise: estruturas das redes de inovação e dos impactos gerados pela afiliação ao programa nas redes. Além desse, apresentaremos análise quantitativa a evolução do faturamento e de forma exploratória, o valor de mercado das empresas.

Outra contribuição acadêmica importante do estudo é evidenciar as restrições ainda existentes, tanto da teoria quanto na prática, na análise das redes colaborativas de inovação; isso, adicionado à restrição de informação nos bancos de dados do programa que se pretende estudar, mostra que a melhor abordagem (como sugerido por Provan e Sydow, 2008) para a esse estudo seja a abordagem colaborativa, produzindo consciência e aprendizagem para os participantes.

Voltando para o tema principal da dissertação, a utilização dos dados disponíveis para análise contribuiria de forma informativa complementar a uma abordagem colaborativa e teria o objetivo de estressar o ponto de vista tanto das redes colaborativas para inovação e por consequência do modelo de gestão aberta da inovação. Para uma abordagem colaborativa, foi identificada como a melhor abordagem para as condições brasileiras a proposição da implantação de um *scoreboard* de inovação conforme o modelo europeu (HOLLANDERS, 2011). Essa ferramenta pode funcionar em dois momentos distintos: *ex-ante* ao ser exigido para apresentação de projetos às instituições de fomento e *ex-post* como documento necessário para aceitação do término dos convênios. Para isso, adotaria índices específicos para cada momento, maximizando seus resultados tanto de análise dos sistemas nacionais e regionais de inovação para os produtores de política, quanto motivacional e aprendizagem das empresas pretendentes a ser inovadoras.

Do ponto de vista gerencial, o estudo traz importantes *insights* permitindo a gestores conhecer o tema, ampliar suas habilidades (ou competências de rede) em conduzir e posicionar sua empresa (na busca de oportunidades e neutralizar ameaças) e de gerir fluxos de conhecimentos de fora para dentro (e vice-versa) controlando o grau de abertura da gestão da inovação por meio do reposicionamento de seus relacionamentos interorganizacionais,

principalmente da área gestão da P&D aliada à adoção do sistema de gestão da inovação aberta.

Também foi identificado que os aglomerados produtivos são de extrema importância para a inovação e que o Brasil possui oportunidades de melhoria de suas abordagens sobre o tema no que se refere à mudança de *status* destes aglomerados, evoluindo para Sistemas Produtivos Inovadores Locais – SPILs. A evolução para esse conceito acarretaria oportunidade de melhoria também às políticas de C,T&I (intensificando sua coordenação com políticas de desenvolvimento industrial).

E finalmente, que o estudo do tema das redes organizacionais ainda tem muito a ser desenvolvido, principalmente no Brasil. Também que sua intensificação pode resultar em motivação para que os agentes de inovação ampliem e intensifiquem suas atividades. A intensificação da atividade inovadora por todo o sistema nacional de inovação certamente acarretará aumento na transparência do processo inovador e, portanto, na transparência dos relacionamentos entre os agentes e seus *steakholders*. Maior transparência normalmente resulta em maior confiança e redução do comportamento oportunista entre os agentes, o que proporciona ambiente mais adequado para a adoção do modelo de gestão aberto da inovação.

3. METODOLOGIA

3.1. Tipo de estudo

O presente trabalho trata-se de uma pesquisa de natureza quantitativa e descritiva. Uma avaliação quantitativa segundo Martins e Theófilo (2007) permite organizar, sumarizar, caracterizar e interpretar dados numéricos levantados. Creswell (2009) define este tipo de pesquisa como a que resulta em descrição quantitativa ou numérica de tendências, atitudes ou opiniões de uma população por meio do estudo de uma amostra da população e generalizada para a população.

É descritiva em razão da estruturação de questões investigativas diversas e claramente declaradas e hipóteses, mas que não se preocupa em buscar a causa (COOPER; SCHINCLER, 2004). Para Gil (1999), uma pesquisa descritiva tem como objetivo a descrição de determinada população ou fenômeno e o estabelecimento da relação entre as variáveis.

Na dimensão do tempo, na medida em que se analisará o período de mais de uma década de existência dos Fundos Setoriais, trata-se, portanto, de um estudo longitudinal. Por outro lado, é um estudo *ex post facto* na medida em que os dados se referem a programas cuja seleção e contratação já ocorreram. Cooper e Schindler (2004) enfatizam para o pesquisador manter estrita atenção e o cuidado para não influenciar as variáveis de estudos *ex post facto*, gerando viés aos resultados.

3.2. Método de Coleta dos Dados

A pesquisa utilizou somente dados secundários. Para Malhotra et al. (2005), as principais vantagens da utilização dos dados secundários são o tempo e os recursos que eles economizam. Assim, nesta pesquisa, utilizaram-se os dados disponíveis nas bases da FINEP a respeito dos fundos setoriais de energia e biotecnologia. Os dados foram acessados por meio de solicitação no portal e-SIC. Esse banco de dados representa o arquivo oficial do programa e isso implica que é a fonte de dados com maior qualidade para cumprir os objetivos da pesquisa. Cooper e Schindler (2004) chamam a atenção para o fato de que considerar o conteúdo e as limitações do banco de dados e os critérios para inclusão, no início da pesquisa, são atitudes que provavelmente vão economizar seu tempo no longo prazo. Foram utilizados também os dados sobre empresas de biotecnologia e energia disponíveis pesquisa da Relação Anual de Informações Sociais (RAIS) do Ministério do Trabalho e Emprego (MET) e ECONOMÁTICA, por meio da qual foram levantadas a evolução do faturamento e do valor

de mercado das empresas de capital aberto. Estas duas bases disponíveis aos alunos na FEARP. Mas para o caso dos dados da RAIS, como se deseja dados de empresas específicos e estes não são divulgados por serem sigilosos de acordo Lei n.º 12.527/2011 e esta ainda se sobrepõe à lei de acesso à informação. Portanto, houve necessidade de assinatura de convênio específico, garantindo o sigilo das empresas participantes e, portanto, o respeito à lei. Por fim, também serão levantadas e analisadas as patentes depositadas pelos integrantes das redes, utilizando a Ferramenta DERWENT do portal *Web of Knowledge* da Thomas Reuters.

3.3. Amostragem

Inicialmente utilizou-se o universo de empresas e ICTs disponíveis no banco dos fundos setoriais para análise descritiva dos dados dos Fundos Setoriais recebidos da FINEP e também para caracterização das redes formadas. Cooper e Schindler (2004) definem a população como o conjunto completo sobre os quais desejamos fazer algumas inferências, como na presente pesquisa.

Em um segundo momento, para levantamento dos dados para o cumprimento dos objetivos específicos de 2 a 5, foi utilizado o método de amostragem intencional, em que foram selecionadas as empresas S/As por elas divulgarem resultados que nos permitam avaliar os impactos da utilização dos Fundos Setoriais (MARTINS, THEÓFILO, 2007). Cooper e Schindler (2004) afirmam que a amostra intencional é uma amostra não-probabilística (não aleatória) e restrita, sua seleção não é feita de forma individual da população como um todo.

3.4. Definição Operacional de Termos e Variáveis

A partir da abordagem teórica deste estudo foram construídas as definições operacionais das variáveis a serem consideradas na pesquisa:

a) **Redes de inovação:** redes constituem a representação gráfica da matemática formada por um conjunto de nós ou vértices e conexões (BORGATTI, 2009), em que os nós representam empresas e as conexões representam relacionamentos colaborativos (GULATI, 1998). Nessa pesquisa, os nós serão as empresas e as ICTs, enquanto os relacionamentos colaborativos para inovação entre empresas e ICTs são resultantes dos projetos aprovados para utilizarem recursos dos Fundos Setoriais para C&T em biotecnologia e energia no período de 2002 a 2009.

b) **Classificação das variáveis no modelo de Donabedian (2005)**: as variáveis numa avaliação de um serviço como a atividade de P&D podem ser mais bem entendidas se

classificadas em três dimensões **estrutura**, p**rocesso e desempenho**. As **variáveis de estrutura** se referem aos recursos disponíveis; as **variáveis de processo** referem-se às atividades e as **variáveis de desempenho** aos resultados obtidos no processo.

c) **Impactos de Fundos Setoriais:** constituem **variáveis de desempenho**. Nesse caso referem-se à **taxa média de evolução do faturamento** e **taxa média de evolução do valor de mercado das empresas** de capital aberto participantes dos Fundos Setoriais de energia e biotecnologia.

d) O resultado **coesão das redes** de inovação – CR: corresponde a uma **variável estrutural.** Será medido pelo resultado de proximidade de centralidade que mede maior possibilidade de acesso à informação na rede, compartilhamento de competências e também de recursos. Determina, portanto, o conteúdo dos fluxos de recursos e a pressão isomórfica em cada ligação da díade. Ligação com alta coesão facilita compartilhamento de recursos entre parceiros com alta similaridade e complementariedade de competências e também motivam que os parceiros ajam dentro das expectativas dos demais (CARPENTER; LI; JIANG, 2012). Seguindo Burt, (1992), o indicador de coesão social é um constrangimento indireto estrutural $C_{ij.}$

$$C_{ij} = \sum_{q=1}^{N} p_{iq}\, p_{qj,}\ q \neq j$$

onde p_{iq} é a força da conexão da rede de uma instituição *i* para uma instituição *q*, e p_{qj} é a força da conexão de uma instituição *q* para uma instituição *j*. A variável C_{ij} é uma medida de densidade de tríade. A densidade da rede indica a presença de conexões fortes com terceiros ao redor de um relacionamento. Terceiros conectam fortemente a instituição *i* à instituição *j* de forma indireta, ou seja, a instituição *i* tem uma forte conexão na rede de contatos de *q* e a conexão de *q* tem uma forte rede de contatos com a instituição *j*. Para medir a força das conexões de terceiros ao redor da conexão central entre empresa e ICT $p_{iq}p_{ij}$ são somados por toda a rede de contatos.

e) A *proxy* **esforço tecnológico da empresa (ETE)** constitui uma **variável de estrutura** e é definida pela quantidade de funcionários da Empresa que trabalham e/ou estão alocados em P&D, levantada no banco de dados da RAIS, segundo modelo de Donabedian (2005). Essa *proxy* tem sido bastante utilizada na literatura como indicador de inovação por autores como Negri e Laplane (2009), Santos, Basso e Kimura (2010) ou Mendonça, Freitas e Souza (2009).

f) A variável **compartilhamento dos resultados da rede** – dada pela contagem de número de patentes com titularidade compartilhada entre Empresa e ICT. Portanto, também

representa uma variável de processo. Para identificação se as patentes depositadas referem-se aos projetos fomentados pelos fundos setoriais serão utilizadas as variáveis intervenientes Objetivos do Projeto e Palavras Chave do Projeto. Autores como Breschi, Lissoni e Malerba (2003), Lecocq e Van Looy (2009) e particularmente Azzola, Lindoni e Van Looy (2010) fazem análise de publicações compartilhadas e encontram claros resultados desses fatores como indicadores de colaboração, defendido pelo modelo de gestão aberto da inovação (CHESBROUGH, 2003).

g) A variável **Número de Projetos da rede** – uma **variável de estrutura** é definida pela contagem de projetos com recursos liberados nos Fundos Setoriais para C&T no período de 1999 a 2009.

h) A variável **total de recursos concedidos** às ICTs – uma **variável também de estrutura** é definida pela consolidação dos volumes de recursos aprovados ao projeto, incluindo o valor das bolsas;

i) Empresa: na pesquisa instituições preenchidas nas variáveis Empresa Proponente, Empresa Executora, Empresa Co-autora e Empresa Interveniente nos projetos.

j Instituição: ICT executora destacada no projeto para executar a pesquisa.

k) Valor Contratado: valor aprovado de recursos ao projeto;

l) Data de Início é a data de início do projeto, indicada no banco de dados da Finep.

m) **Evolução do faturamento das empresas** corresponde a uma **variável de desempenho** e refere-se à taxa anual de evolução do valor declarado de faturamento anual das empresas constante no banco de dados ECONOMÁTICA, a partida da data de início do projeto até 31/12/2012;

n) **Valor de mercado da empresa** também corresponde a uma **variável de desempenho** e refere-se ao à taxa anual de evolução do valor de mercado da Empresa no período do início do projeto até 31/12/2012, constante no bando de dados ECONOMÁTICA;

3.5. Hipóteses de Pesquisa

Do objetivo geral da pesquisa e da consolidação teórica apresentada no quadro 6 da pág 53, formulou-se as seguintes hipóteses de pesquisa:

H0*: a evolução do faturamento das empresas participantes dos fundos setoriais de biotecnologia e energia está associada ao maior número de projetos que a empresa participou.*

H1: *a evolução do valor das empresas participantes dos fundos setoriais de biotecnologia e energia está associada ao maior número de projetos que a empresa participou.*

H2: *a evolução do faturamento das empresas participantes dos fundos setoriais de biotecnologia e energia está associada ao maior volume de recursos tomados pelas empresas nos fundos setoriais.*

H3: *a evolução do valor de mercado das empresas participantes dos fundos setoriais de biotecnologia e energia está associada ao maior volume de recursos tomados pelas empresas nos fundos setoriais.*

Do objetivo específico 1 da pesquisa e da consolidação teórica apresentada no quadro 6 da página 53, formulou-se as seguintes hipóteses de pesquisa:

H4*: a evolução do faturamento das empresas participantes dos fundos setoriais de biotecnologia e energia está associada à coesão das redes colaborativas das empresas e ICTs participantes dos fundos setoriais de biotecnologia e energia.*

H5: *a evolução do valor de mercado das empresas participantes dos fundos setoriais de biotecnologia e energia está associada à coesão das redes colaborativas das empresas e ICTs participantes dos fundos setoriais de biotecnologia e energia*.

Do objetivo específico 2 da pesquisa e da consolidação teórica apresentada no quadro 6 da página 53, formulou-se as seguintes hipóteses de pesquisa:

H6: *a evolução do faturamento das empresas participantes dos fundos setoriais de biotecnologia e energia está associada à evolução do seu esforço tecnológico.*

H7: *a evolução do valor de mercado das empresas participantes dos fundos setoriais de biotecnologia e energia está associada à evolução do seu esforço tecnológico.*

Do objetivo específico 3 da pesquisa e da consolidação teórica apresentada no quadro 6 da página 53, formulou-se as seguintes hipóteses de pesquisa:

H8: *a evolução do faturamento das empresas participantes dos fundos setoriais de biotecnologia e energia está associada ao compartilhamento de resultados na rede.*

H9: *a evolução do valor de mercado das empresas participantes dos fundos setoriais de biotecnologia e energia está associada ao compartilhamento de resultados na rede.*

3.6. Etapas da pesquisa

A seguir apresenta-se a sequência de ações que foram realizadas para o cumprimento dos objetivos da pesquisa:

a) Os dados foram fornecidos ao pesquisador diretamente pela FINEP após solicitação através do sistema e-SIC. Já os da ECONOMÁTICA foram coletados na FEARP/USP. E os dados da RAIS foram acessados após assinatura de cooperação com o Ministério do Trabalho;

b) Os dados foram organizados em um único banco de dados;

c) Foram caracterizadas as redes colaborativas para os setores de energia e biotecnologia constante nas bases de dados, utilizando-se o *software open source* de análise de redes Gephi e identificando os nós centrais dessas redes, por meio de medidas de centralidade da rede. O *software* Gephi possui algoritmo para cálculo de centralidade na rede;

d) O *software* Gephi possui algoritmo para determinação de medidas de estrutura da rede que podem ser interpretadas como **coesão das redes.** Para esse caso foi selecionada a medida de **proximidade da centralidade** que está mais relacionada à facilidade de acessar e transmitir conhecimentos na rede, assim como complementariedade e compartilhamento de recursos para inovação (GARGIULO; BENASSI (2000) BORGATTI, (2009); BURT (1992));

e) para as empresas participante dos Fundos Setoriais de C&T foram levantadas as informações sobre: (a) a quantidade de funcionários envolvidos nas atividades em P&D nos anos de afiliação ao programa pelos dados disponíveis na RAIS. Essa variável foi determinada pela consolidação das atividades de acordo com a Classificação Brasileira de Ocupações do Ministério do Trabalho - CBO 2002: 3180, 3184, 3188, 1237, 1426, 2030, 2031,2032, 2033, 2034,2035 e 3951. Esse resultado correspondeu à variável moderadora **esforço tecnológico**;

e) levantou-se os depósitos de pedidos de patentes por meio do Derwent a partir do ano de afiliação no programa para cada Empresa ou Instituição. Quando não apareceram patentes para a empresa inicialmente, várias combinações foram buscadas de forma a se certificar que não houveram ocorrências de patentes depositadas pela empresa ou instituição, variando nome da empresa, sigla, nome da instituição e sigla da instituição. Todos os nomes de empresas e instituições foram validados após pesquisa no *Google*. Esse recurso também permitiu avaliar distorções ou identificar rupturas nos demais dados como por exemplo, empresa vendida ou incorporada ou outra empresa;

f) as ocorrências de patentes encontradas foram analisadas para validar o tema, primeiro pelas palavras-chave e no caso de relação, uma leitura mais profunda dos objetivos

do projeto e dos resumos da patente. Também analisou-se se existiu cotitularidade como exige o programa dos Fundos Setoriais;

g) a seguir levantou-se a **evolução do faturamento** e evolução do **valor de mercado** ano a ano das Empresas no banco de dados ECONOMÁTICA para a data de divulgação de 31/12, dos anos de participação no programa ou afiliação no programa e no dia 31/12/2012. Foram calculadas as taxas médias da evolução do faturamento e evolução do valor de mercado no período. Em favor dessa decisão, argumenta-se que as empresas pertencerão a uma mesmo setor evitando-se distorções por causa de diferenças de desempenho do segmento econômico. Essa decisão também é apoiada nas conclusões de Uzzi (1996) de que mesmo sob evento de impactos que causem sobressaltos nos dados (ou no faturamento ou valor de mercado das empresas), as empresas embutidas em suas redes, devem atrair melhores oportunidades de negócios ou minimizar riscos de forma mais eficiente e portanto amplificar os resultados dos seus investimentos em P&D pelos fundos setoriais;

h) A aplicação da técnica de estatística inferencial da regressão linear múltipla determinar a ocorrência de relação linear entre as variáveis dependentes: Evolução do Faturamento e Valor de Mercado e das variáveis previsoras: Coesão das Redes, Compartilhamento de Resultados na Rede, Numero de projetos da Rede, Total de Recursos concedidos à Rede, Esforço Tecnológico. A linear regressão múltipla possibilita estimar o impacto de cada variável previsora com a preditiva através da análise do coeficiente *b* de cada variável (HAIR et al, 1998). A equação da regressão linear múltipla aplicada no modelo proposto é:

$$\hat{y} = b_0 + b_1 CR + b_2 PIPD + b_3 CRR + b_4 EF + b_5 VM + b_6 NPR + b_7 TRCR$$

Onde, $\hat{y}$ = Evolução do Faturamento da Empresa – EF e Evolução do Valor de Mercado da Empresa;

CR - Coesão das Redes, CCR - Compartilhamento de Resultados na Rede, NPR - Numero de projetos da Rede, TRCR - Total de Recursos concedidos à Rede, ETE – Esforço Tecnológico das Empresas,– VM são variáveis previsoras do modelo explicadas na seção anterior e apresentadas no quadro 7;

b_0, b_1, b_2, b_3, b_4, b_5, b_6 e b_7 são estimativas amostrais dos coeficientes das variáveis previsoras.

A seguir apresenta-se (quadro 7) o resumo das variáveis no modelo da regressão linear múltipla da pesquisa e sua classificação por tipo.

Variáveis Independentes	**Variáveis Dependentes Previstas**
Projeto Palavras Chave do Projeto; Objetivos do Projeto.	Evolução Faturamento da Empresa -- EF
Empresa Interveniente	Valor de Mercado da Empresa – VM
Instituição	**Variáveis Independentes Moderadoras**
Valor do Projeto Valor Contratado;	Número de projetos da rede – NPR
Variáveis Independentes Explicativas	Total de Recursos Concedidos à rede --TRCR
Coesão das redes colaborativas no fundos setoriais de biotecnologia e energia -- CR	*Proxy* do Esforço Tecnológico das Empresas – ETE
Compartilhamento de Resultados na Rede – CCR	

Quadro 7 – Tipo das variáveis utilizadas no modelo de pesquisa.

Apresenta-se no quadro 8 o plano de análise da pesquisa com o problema geral de pesquisa, as questões específicas que facilitarão responder ao problema geral, o objetivo geral, os objetivos específicos, a hipótese a ser testada e as técnicas aplicadas na solução dos problemas apresentados.

Problema de Pesquisa	Objetivo Geral	Objetivos Específicos	Perguntas de Pesquisa	Hipóteses de Pesquisa	Técnicas de Pesquisa
Quais os impactos foram produzidos nas redes colaborativas de inovação contempladas pelos Fundos Setoriais de biotecnologia e energia?	Avaliar os impactos nas empresas participantes das redes colaborativas de inovação tomadoras dos Fundos Setoriais de biotecnologia e energia.	Avaliar os impactos estruturais, de processo e desempenho nas empresas participantes das redes colaborativas de inovação tomadoras dos Fundos Setoriais de biotecnologia e energia.	O acesso a recursos dos fundos setoriais de biotecnologia e energia provocam impactos estruturais, de processo e desempenho nas empresas que participam dos fundos?	***H0:*** *a evolução do faturamento das empresas está associada ao maior número de projetos que a empresa participou nos fundos setoriais.* ***H1:*** *a evolução do valor das empresas está associada ao maior número de projetos que a empresa participou nos fundos setoriais.* ***H2:*** *a evolução do faturamento das empresas está associada ao maior volume de recursos tomados pelas empresas nos fundos setoriais.* ***H3:*** *a evolução do faturamento das empresas está associada ao maior volume de recursos tomados pelas empresas nos fundos setoriais.*	Regressão Múltipla para as variáveis dependentes EF (H0) VM (H1) para as variáveis explicativas CR e CRR e as variáveis moderadoras PIPD,NPR (H0) e TRCR (H1) (TRIOLA, 2008). Obter os coeficientes da Regressão Múltipla e os analisar o r^2 e o valor-P para determinar significância dos resultados (TRIOLA, 2008.)
		Caracterizar as redes de inovação originadas a partir do fomento dos fundos setoriais de energia e biotecnologia.	A facilidade de acesso a conhecimentos, complementariedade e compartilhamento de recursos na coesão das redes colaborativas impacta nos resultados das empresas participantes dos fundos setoriais de biotecnologia e energia?	***H4:*** *a evolução do faturamento das empresas participantes dos fundos setoriais de biotecnologia e energia está associada à coesão das redes colaborativas das empresas e ICTs* ***H5:*** *a evolução do valor de mercado das empresas participantes dos fundos setoriais de biotecnologia e energia está associada à coesão das redes colaborativas das empresas e ICTs*	Montar as redes e aplicar algoritmos de medidas estruturais no Gephi. Analisar resultados. Analisar o coeficiente b_1 da regressão. Analisar o coeficiente de Pearson da regressão múltipla da variável CR e ARC (TRIOLA, 2008).
		Avaliar a o esforço tecnológico das empresas de capital aberto que participaram dos fundos setoriais.	Qual o impacto do esforço tecnológico na evolução do faturamento e no valor de mercado das empresas participantes de redes colaborativas dos fundos setoriais de biotecnologia e energia?	***H6:*** *a evolução do faturamento das empresas participantes dos fundos setoriais de biotecnologia e energia está associada ao esforço tecnológico das empresas.* ***H7:*** *a evolução do valor de mercado das empresas participantes dos fundos setoriais de biotecnologia e energia está associada ao esforço tecnológico das empresas.*	Analisar os dados da RAIS no ambiente dos setores de biotecnologia e energia. Analisar o coeficiente b_2 da regressão. Analisar o coeficiente de Pearson da regressão múltipla da variável PIPD e ARC (TRIOLA, 2008).
		Avaliar o compartilhamento de resultados medidos pelas empresas participantes pelo	Qual o impacto do compartilhamento dos resultados de compartilhamento de patentes na abertura do processo de entrada das empresas?	***H8:*** *a evolução do faturamento das empresas participantes dos fundos setoriais de biotecnologia está associada ao compartilhamento de resultados na rede pelas empresas e ICTs.* ***H9:*** *a evolução do valor de mercado das*	Realizar a pesquisa de patentes em conjunto com os objetivos e palavras-chave dos projetos. Analisar os dados dos resultados obtidos.

		número de patentes com titularidade compartilhada entre os integrantes em cada uma das redes de inovação selecionadas a partir do ano de afiliação no programa;		*empresas participantes dos fundos setoriais de biotecnologia e energia está associada ao compartilhamento de resultados na rede pelas empresas e ICTs..*	Analisar o coeficiente b_3 da regressão. Analisar o coeficiente de Pearson da regressão múltipla da variável CRC e ARC (TRIOLA, 2008).

Quadro 8 – Plano de análise da pesquisa.

4. RESULTADOS

4.1. Descrição dos Dados

A seguir apresentamos análise descritiva dos dados sobre os fundos setoriais de biotecnologia e energia. Na tabela 1, apresenta-se a representatividade desses dois fundos no montante de recursos disponibilizados para o programa no período 1999 até 2008.

CT-Btiotecnologia	R$ 54.696.572	1,2%
CT-Energia	R$ 194.877.133	4,3%

Total Recursos Contratados	R$ 4.497.700.160

Tabela 1 – Representatividade dos Fundos Setoriais de Biotecnologia e Energia no montante dos recursos dos Fundos Setoriais (GUIA DAS BASES DOS FUNDOS SETORIAIS, 2009).

A tabela 2 apresenta a quantidade de projetos nos fundos setoriais de biotecnologia e energia no banco de dados fornecido pela FINEP.

Dados FINEP	n. projetos	Valor contratado
Energia	440	R$ 522.986.472,56
Biotecnologia	126	R$ 180.082.297,17

Tabela 2 – Número de projetos presentes e valores contratados nos fundos de energia e biotecnologia apresentados a partir do banco de Dados recebido da FINEP (período 2002-2011).

O gráfico 1 apresenta a representatividade dos dados fornecidos pela FINEP em relação ao total do programa. Apesar de não haver dados disponíveis para uma análise somente em relação aos fundos geridos pela FINEP, percebe-se que esses dados são bastante representativos em relação à quantidade de projetos em torno de 70% para cada um dos fundos. Quanto ao volume de recursos, percebe-se que os dados da FINEP informam valores muitos superiores aos informados pela Guia das Bases dos Fundos Setoriais. A discrepância entre os dados é resultado, em sua maior parte, muito provavelmente, à diferença nos períodos que contemplam.

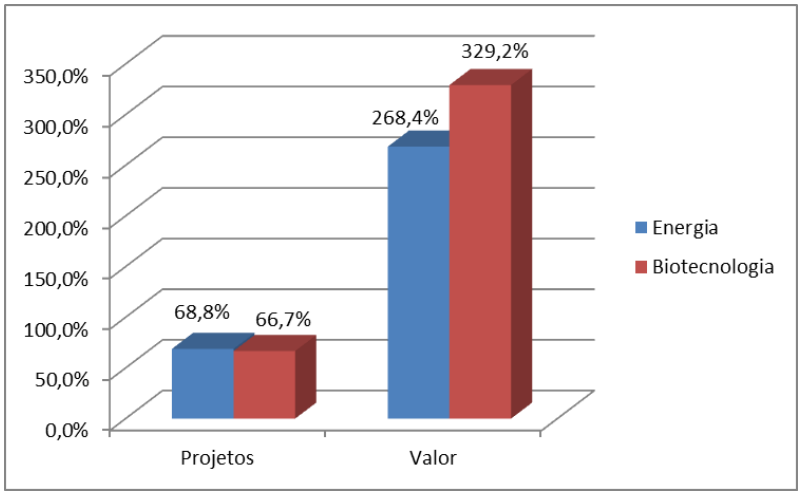

Gráfico 1 – representatividade dos dados fornecidos pela FINEP em relação ao informado pelo Guia das Bases dos Fundos setoriais.

A tabela 3 apresenta a descrição dos projetos financiados pelos Fundos Setoriais nos quais há pelo menos uma empresa presente. Isso porque as empresas constituem o foco de avaliação do trabalho. Portanto, foram descartados projetos com presença apenas de universidades, associações, órgãos governamentais e secretarias. Também é apresentada a quantidade de empresas contempladas nesses dois fundos de biotecnologia e energia. Finalmente, apresenta-se a quantidade de empresas sociedade anônima para levantamento dos dados de evolução do faturamento, evolução do valor de mercado, evolução do número de funcionários alocados em P&D e levantamento das patentes depositadas geradas a partir dos projetos contemplados pelos Fundos Setoriais de biotecnologia e energia. Isso porque elas constituirão a amostra de análise por divulgar dados que farão parte do modelo de análise.

Projetos com empresas intervenientes						
	n. projetos	Valor contratado		Empresas*	S/A	ICTs
Energia	125	R$	81.720.074,75	127	36	54
Biotecnologia	44	R$	59.883.615,37	34	18	26
Totais	**169**	**R$**	**141.603.690,12**			

* Descartando universidades, secretarias e orgãos governamentais, associações

Tabela 3: quantidade de projetos com presença de empresas, volume de recursos contratado, quantidade de empresas presentes nesses projetos e quantidade de empresas com capital aberto nos fundos setoriais de energia e biotecnologia.

O gráfico 2 abaixo apresenta a representatividade da quantidade de projetos e do volume de recursos contratados de projetos com participação de empresas intervenientes em relação ao total constante no banco de dados da FINEP.

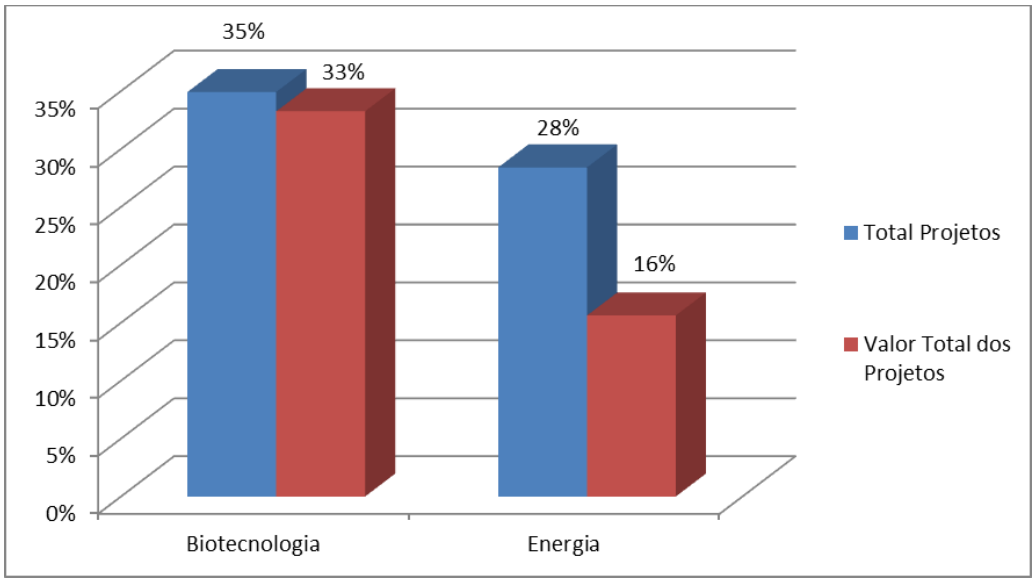

Gráfico 2 – representatividade dos projetos e do volume de recursos com participação de empresas intervenientes em relação ao total constante no banco de dados da FINEP.

O gráfico 3 apresenta a representatividade das empresas de capital aberto em relação ao total de empresas participantes dos Fundos Setoriais de energia e biotecnologia.

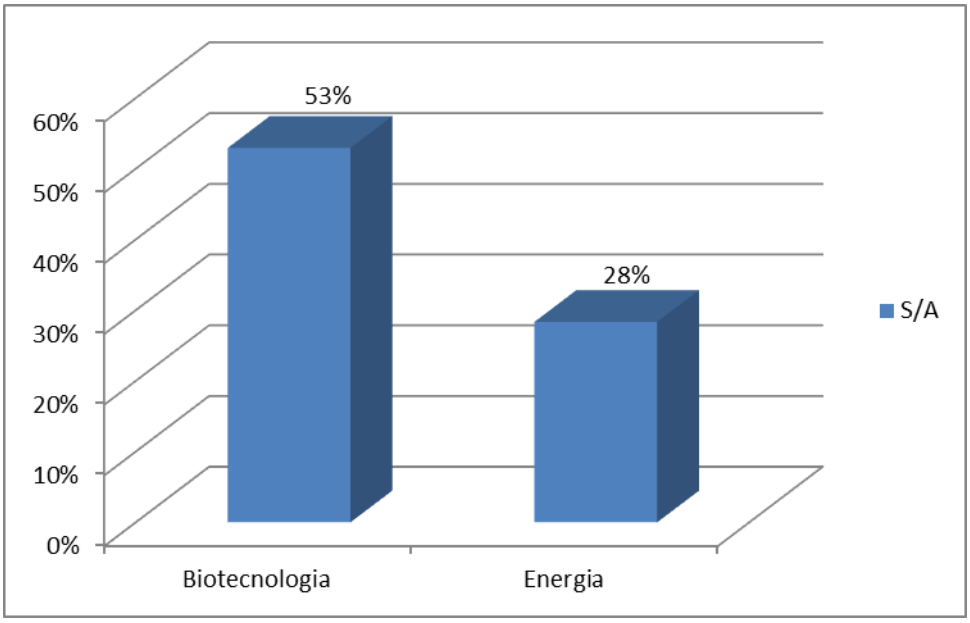

Gráfico 3 – representatividade da quantidade de empresas S/As em relação ao total de empresas participantes dos Fundos Setoriais de Biotecnologia e Energia.

A tabela 4 apresenta o total de projetos nos Fundos Setoriais de biotecnologia e energia que não tiveram participação de empresas privadas, classificados pela participação apenas de universidades e institutos de pesquisa, caracterizando C&T, com proponente na forma de associações e ONGs, o que pode caracterizar projetos setoriais e outros com proponente na forma de secretarias de estado, o que pode caracterizar projetos de interesse regional. Importante ressaltar a alta representação desses projetos no montante de recursos do programa para os fundos de biotecnologia e energia.

	Biotecnologia	Energia
Universidades e Institutos de Pesquisa	63	251
Associações e ONGs	18	45
Secretarias Estaduais	3	20
Valor Total dos projetos sem a participação de empresas	**R$ 120.198.681,80**	**R$ 441.266.397,81**
Representatividade nos Fundos Setoriais	**67%**	**84%**

Tabela 4 – representatividade dos projetos sem a participação de empresas nos Fundos Setoriais classificados por projetos de interesse de C&T, de interesse de classe e de interesse regional.

A gráfico 4 apresenta a distribuição no tempo do número de projetos com participação de empresas nos Fundos Setoriais. Era de se esperar participação crescente desses, como tem ocorrido no caso da biotecnologia, porém não ocorreu para o fundo de energia, que teve um pico claro em 2006 e praticamente passou a ser irrisória a participação de empresas nos anos

subsequentes. Relatórios da FINEP estão disponíveis no site apenas para o período 2003 a 2006. Eles não explicam porque o ano de 2003 ficou sem projetos com participação de empresas nesses dois fundos, mas muito provavelmente isso se deu por conta de uma queda muito acentuada na captação de recursos pela agência em relação aos anos imediatamente anteriores (2001 e 2002), justificada como medida para recompor o FNDCT. Portanto, também não se pode explicar a queda que ocorreu a partir de 2007 para o caso de energia.

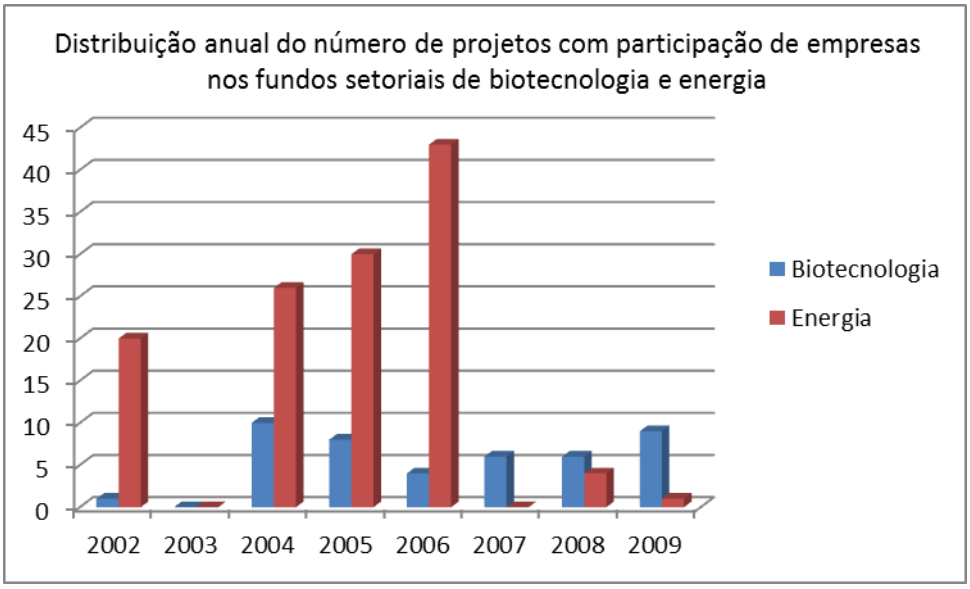

Gráfico 4 – distribuição anual do número de projetos com participação de empresas nos fundos setoriais de biotecnologia e energia.

A análise da adequação dos objetivos dos projetos em relação ao conceito de inovação é apresentada no gráfico 5. Esta análise confirma que a aplicação de recursos nesse período inicial do programa ainda se concentrou mais para o lado da ciência do que para inovação. Nessa análise considerou-se como inovação até mesmo a consolidação de habitats e infraestrutura de inovação, como a organização dos Núcleos de Inovação Tecnológica das universidades e institutos de pesquisa, e treinamento de pessoas em gestão da PI e TT, promoção dos estabelecimentos de redes de incubadoras, assim como projetos claros de novos produtos ou serviços, de acordo com a definição de inovação do Manual de Oslo.

Para o caso do fundo de energia, avaliou-se em 60% a quantidade de projetos mais voltados à ciência ou infraestrutura em órgãos públicos, como implantação de novos cursos e laboratórios para ciência nas universidades, organização de congressos e eventos científicos, modernização de sistemas elétricos desde museus, universidades, até as melhorias de eficiência dos sistemas de energia nacional. Ou seja, apenas 40% dos projetos apresentaram enfoque voltado para inovação. Destaca-se a organização de NITs e modernização e treinamento das incubadoras de base tecnológica.

No caso da biotecnologia, os números foram muito similares, sendo 41% dos projetos com enfoque na inovação, que particularmente incluíram aprimoramento e ampliação de infraestrutura para análises pré-clínicas e clínicas. Os 59% restantes apresentam foco mais na ciência, eventos científicos e infraestrutura científica e, nesse caso, destaca-se a organização de bancos biológicos e afins.

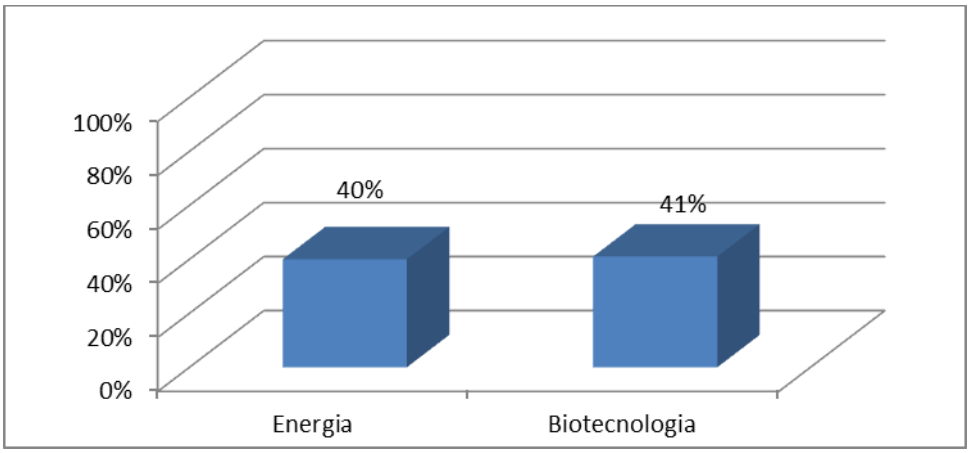

Gráfico 5 – análise dos objetivos dos projetos dos Fundos Setoriais de Energia e Biotecnologia quanto à aderência ao conceito de inovação do Manual de Oslo, versão 2005.

A tabela 6 apresenta a análise dos objetivos dos projetos quanto setor que se destina o projeto. Observa-se que, no caso do fundo setorial de biotecnologia, metade dos projetos está na área de agropecuária (que dominou os primeiros anos do programa) e saúde (que se tornaram mais frequentes nos últimos anos do programa). Outros setores de interesse foram cosméticos, bioquímica e biomateriais. Chamou a atenção a baixa participação em biocombustíveis e bioenergia em ambos os fundos.

No caso do fundo setorial de energia nos projetos com a participação de empresas, 35% estão nas áreas de melhoria do sistema e eficiência energética. Programas de desenvolvimento de energias térmica, eólica e biodiesel tiveram 8% cada. Fotovoltaica teve 7% de participação, etanol 4% e nuclear 3%. Os dados sobre baixa frequência de projetos com objetivos para desenvolvimento do etanol chamam muita atenção pela importância do setor tanto em biocombustíveis e pelo potencial em bioeletricidade, ainda mais por causa do tão discutido e divulgado etanol de segunda geração. Chamou a atenção a participação de 26% do total de projetos nesse fundo que não apresentam relação com energia, como na área do desenvolvimento de gestão de instituições, C&T apenas, programas de exportação na área de cerâmica, setor agropecuário não energético por exemplo.

Principais objetivos do Fundo Setorial de Energia	Quantidade	% do Total	Principais Objetivos do Fundo Setorial de Biotecnologia	Quantidade	% do Total
Geração Térmica	10	8	Agronegócio	16	36
Melhoria eficiência do sistema	44	25	Bioquímica	4	9
Biodiesel	10	8	Biomateriais	6	14
Fotovoltaica	9	7	Saúde	14	32
Eólica	10	8	Outros	4	9
Nuclear	4	3			
Etanol	5	4			
Outros	32	36			
TOTAL	124			44	

Tabela 5 – Análise dos objetivos dos projetos nos fundos setoriais de energia e biotecnologia quanto ao setor de investimento.

4.2. Redes de Empresas e ICTs nos fundos setoriais de biotecnologia e energia

As figuras 5 e 6 apresentam as redes formadas por empresas e ICTs tomadoras dos fundos setoriais no período de 1999 a 2011 para projetos em que existiram empresas intervenientes. Mesmo com a baixa participação de empresas no total de projetos, pode-se perceber casos de repetição. A maioria formada por empresas estatais e de capital misto. Em alguns casos, essas empresas funcionaram como catalisadores ou ´patrocinadoras´ fornecendo peso e reputação para projetos com pequenas empresas. Em outros casos essas empresas atuaram com claro enfoque para desenvolver a infraestrutura de pesquisa com a implantação de laboratórios e projetos regionais, mas sem claro interesse ou meio de colocação no de um novo produto no mercado. De qualquer forma, empresas puramente de capital privado com repetições demonstram manter um programa de pesquisas, que se origina na estruturação de um *roadmap* para atingir uma oportunidade de mercado e, portanto, exigem projetos múltiplos por diferentes rotas e etapas, foram pouquíssimos casos.

No caso de biotecnologia, destaca-se somente a Braskem com três projetos em busca do desenvolvimento de polímeros de origem renovável, caracterizando assim um programa de P&D para inovação. Contratou um projeto com cada ICT, UNICAMP, UFRJ e UFRS, totalizando R$ 3,2 MM. No caso de energia, se destaca a cooperação entre a Whirpool, antiga EMBRACO, com a UFSC. Foram contratados cinco projetos complementares para aumentar eficiência energética e construtiva dos compressores, num total de R$ 3,8 MM de reais.

O caso da Lupatech também chama atenção. Foi apenas um projeto, com a PUC-RJ, mas que resultou em três patentes. Os casos da Eletrobrás e Petrobrás, apesar de participarem de vários projetos, apresentam objetivos dispersos, assim como a diversidade de ICTs e outras empresas, não permitindo afirmar a existência de um programa específico de P&D.

Os gráficos 6 e 7 apresentam as distribuições dos resultados de centralidade de proximidade para as redes de empresas e ICTs tomadoras do fundos setoriais de biotecnologia e energia respectivamente, para os projetos em que participaram empresas e que serão utilizados no modelo estatístico de avaliação de impacto da pesquisa. Valores maiores significam maior centralidade de proximidade da empresa em relação ao nó central da rede.

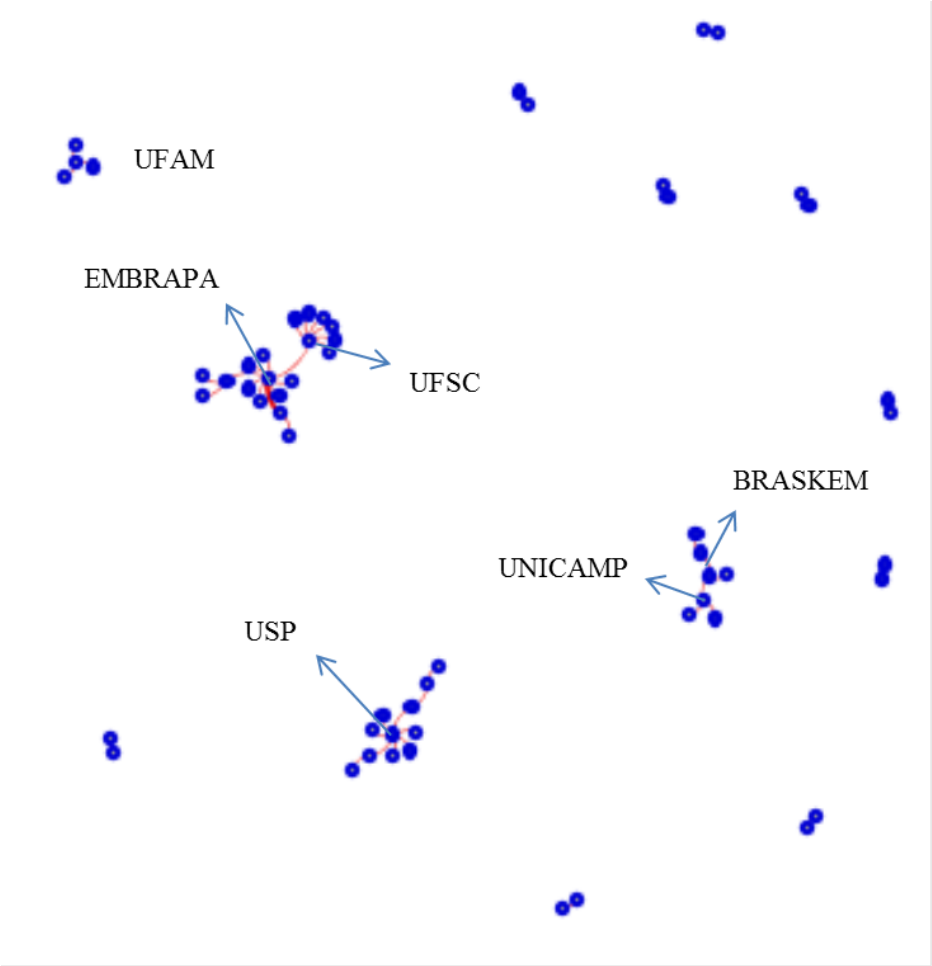

Figura 5 – Redes formadas por empresas e ICTs tomadoras dos Fundos Setoriais de biotecnologia em projetos que tiveram participação de empresas no período de 2002-2011.

Destacam-se na rede de biotecnologia tomadora dos fundos setoriais as empresas Alpha Produtos Químicos EPP, Braskem/IDEOM e Votorantim Metais S/A. Essas empresas participaram com dois ou mais projetos na rede. Todas as demais participaram com apenas um projeto. Já pelo lado das ICTs destacam-se a Universidade de São Paulo (USP), Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC), Universidade de Campinas (UNICAMP) e Universidade Federal de Goiás (UFG), todas com três ou mais projetos na rede. Assim, na rede de biotecnologia, os nós centrais são basicamente formados por ICTs. A rede em si

apresenta-se muito fragmentada, mais parecida ainda com núcleos e não ainda como uma rede de inovação.

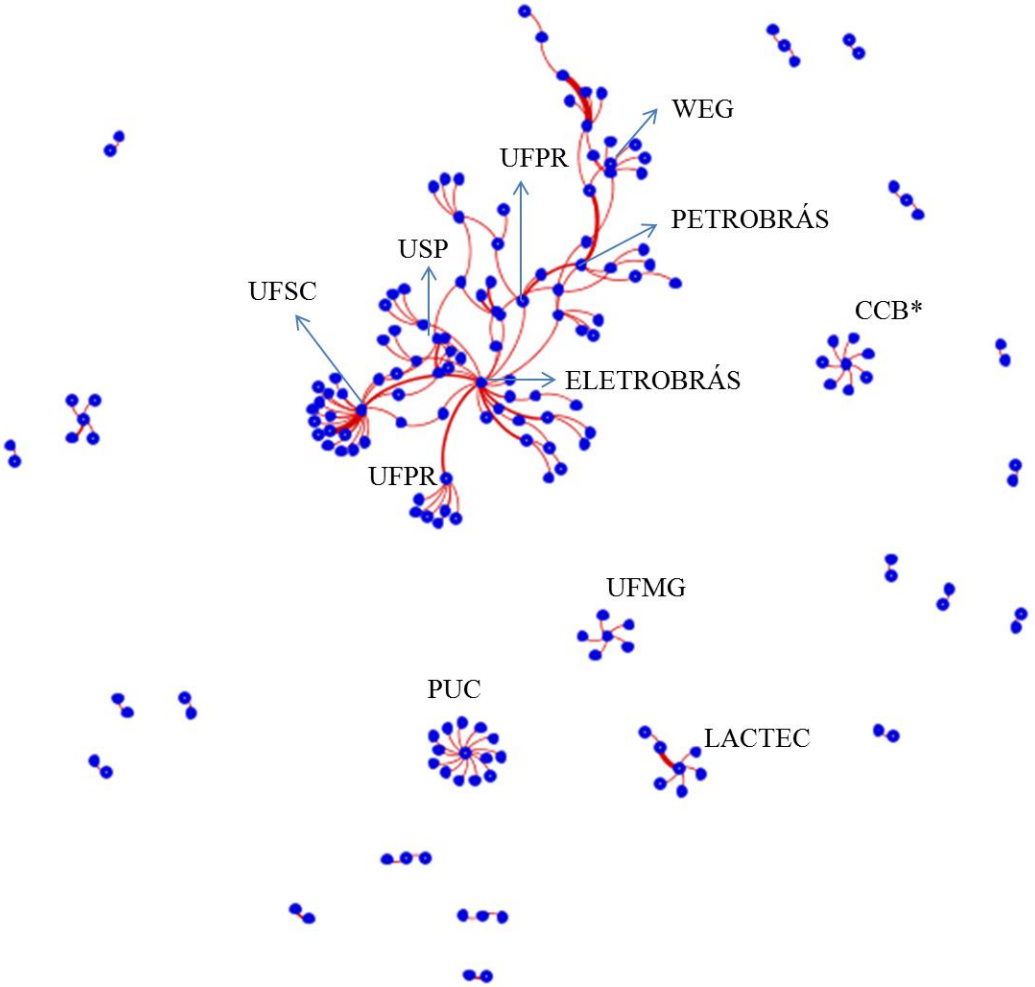

Figura 6 – Redes formadas por empresas e ICTs tomadoras dos Fundos Setoriais de energia em projetos que tiveram participação de empresas no período de 2002-2011. *CCB – Centro Cerâmico do Brasil.

As empresas que se destacam na rede de energia são Eletrobrás, Copel, Whirpool do Brasil (antiga Embraco), Enersud Indústria e Soluções Energéticas, Indústrias Nucleares SA. e Petrobrás. Do lado das ICTs destacam-se a UFSC, a USP, a UFPR, o LACTEC, a UFRJ e a UFRS, todas com cinco ou mais projetos. Com isso, o fundo setorial de energia proporcionou uma rede mais ampla e interligada. Isso se parece mais com o desejável, permitindo intercâmbio de informações de desenvolvimento de todo o sistema de inovação brasileiro.

Gráfico 6 – Distribuição de resultados de centralidade de proximidade para a rede de biotecnologia formada por empresas e ICTs tomadoras dos fundos setoriais no período de 1999- 2011 nos projetos em que houve participação de empresas.

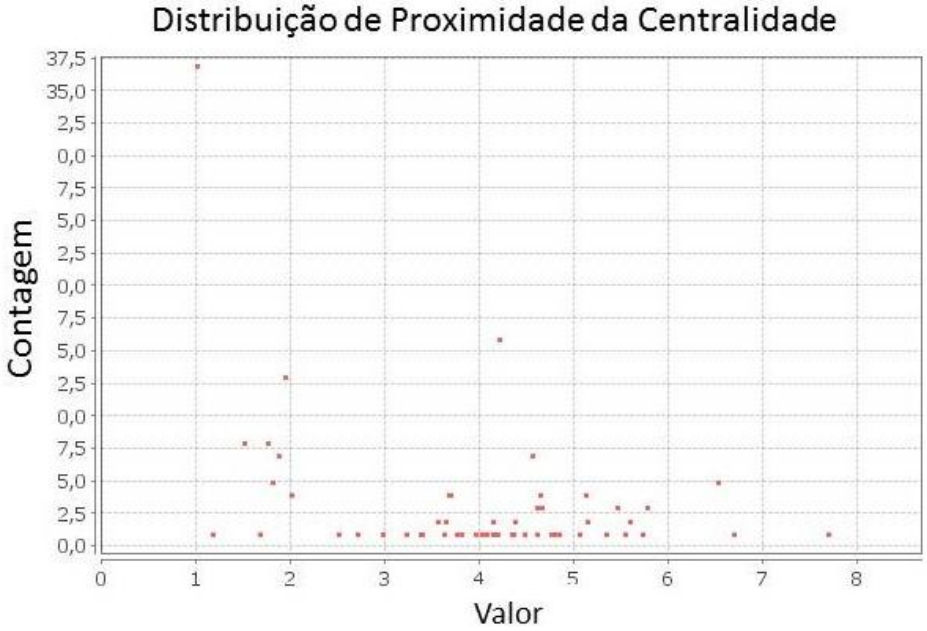

Gráfico 7 – Distribuição de resultados de centralidade de proximidade para a rede de energia formada por empresas e ICTs tomadoras dos fundos setoriais no período de 1999- 2011 nos projetos em que houve participação de empresas.

A análise visual das redes identificadas pode ser mais bem apresentada por meio da análise dos gráficos de proximidade da centralidade para cada uma das redes. A rede de biotecnologia apresenta valores muito baixos desse indicador, enquanto a rede de energia

gerou valores bem maiores de proximidade da centralidade. Valores maiores desse indicador indicam facilidade de acessar e transmitir informações pela rede, complementariedade e compartilhamento de recursos, que são atributos fundamentais para redes colaborativas para inovação. Assim os nós com maior valor de proximidade de centralidade tem menor distância para acessar vértices mais distantes na rede e, portanto, estão mais bem posicionados na rede.

4.3. Evolução de Faturamento e Evolução de valor de Mercado das Empresas

O levantamento de dados financeiros publicados na ECONOMÁTICA gerou maior recorte para o modelo estatístico proposto. Assim, será norteador dos demais levantamentos de dados e estruturação da apresentação dos resultados.

Para o fundo setorial de energia foram encontrados dados de dezesseis empresas para a variável Evolução do Faturamento e treze empresas para a variável Evolução do Valor de Mercado. Para o fundo setorial de biotecnologia, foram encontrados dados de três empresas tanto para a variável Evolução do Faturamento, quanto para a variável Evolução do Valor de Mercado. As demais empresas que tomaram recursos dos fundos setoriais não eram de capital aberto e desta forma não constam na base da Economática.

O gráfico 7 apresenta o valor de mercado das empresas participantes dos fundos setoriais de biotecnologia e energia. Nesse gráfico foi excluída a Pretrobrás, pois a escala de valor é muito maior, algo em torno de R$ 400 bilhões em 2012, prejudicando a apresentação das demais empresas. Estas apresentaram valores de mercado variando de aproximadamente R$ 50 milhões até R$ 20 bilhões. Importante ressaltar novamente o recorte para as SAs como única fonte de dados acessível com facilidade. Certamente que as demais empresas participantes dos fundos setoriais se concentram no último quarto da distribuição tanto quando analisados o tamanho de seus faturamentos quanto quando analisados seu valor de mercado.

As tabelas 6 e 7 apresentam os dados levantados para essas empresas para evolução do faturamento e para evolução do valor de mercado. Os valores representam taxas percentuais ano a ano. Além disso, apresenta o número de projetos e também o valor total contratado e a taxa média ponderada para cada uma dessas variáveis.

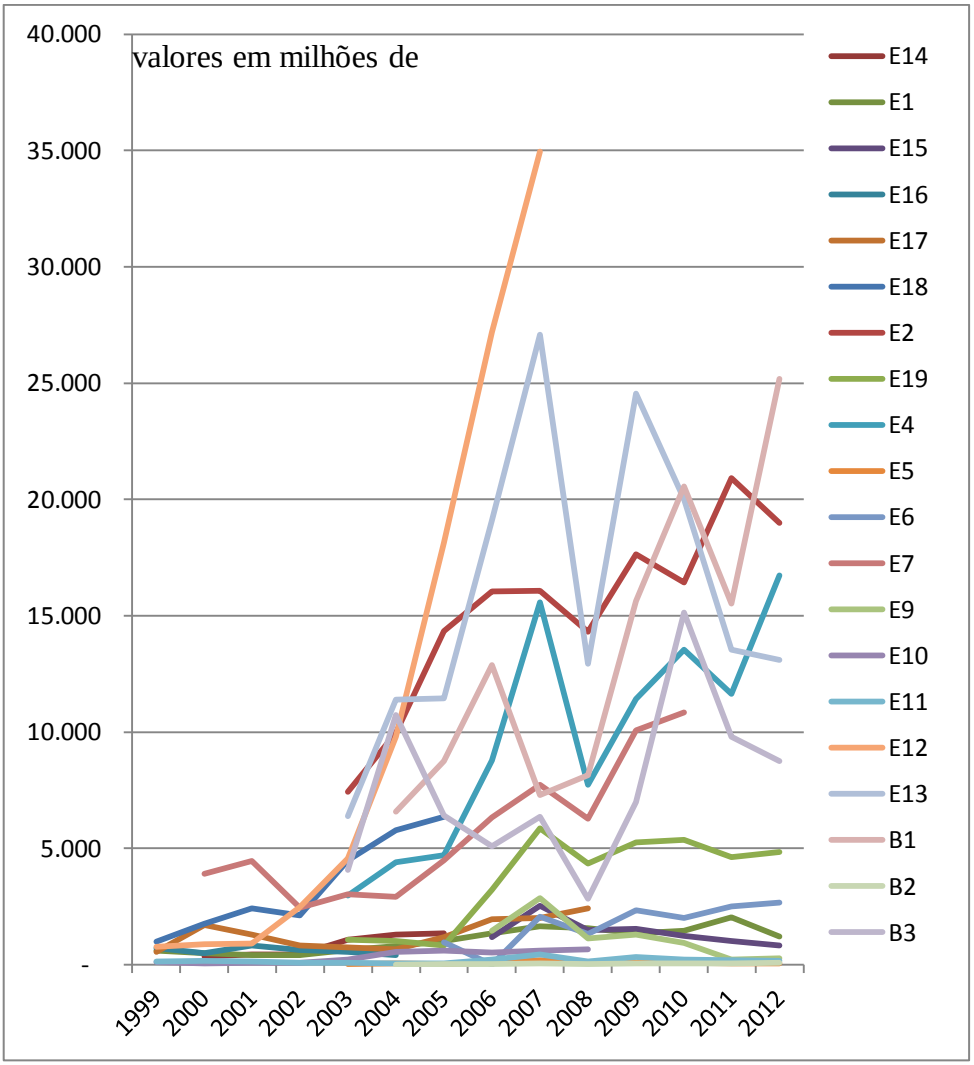

Gráfico 7 – Evolução do Valor de Mercado para as empresas SAs participantes dos fundos setoriais de biotecnologia e energia.

ENERGIA	Ano	N. Projs.	Valor Contratado	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	Tx méd.
E11	2002	1	R$ 1.700.030,00	-28	-5	2	2	0	-8	2	-3	23	2	9	5,9%
E1	2002	1	R$ 1.700.030,00	8	12	15	7	-22	-7	5	0	4	-3	3	7,3%
E12	2002	2	R$ 4.331.630,00	7	12	3	7	-14	-68	2	6	7	-4	18	3,6%
E13	2002	1	R$ 1.700.030,00	-22	21	16	18	-8	-19	23	-1	17	8	7	9,0%
E14	2002	1	R$ 1.700.030,00	0	18	8	5	6	-7	-2	6	9	1	10	10,2%
E15	2002	2	R$ 5.597.730,00	-42	20	25	-3	-5	6	-1	-3	5	6	-7	5,7%
E2	2002	1	R$ 274.950,00	-3	-2	19	-100	-48	2442	-99	-32	18	-25	-9	0,0%
E16	2002	5	R$ 3.819.356,00	-9	7	22	0	40	18	-6	3	5	-4	3	10,5%
E3	2002	7	R$ 3.647.293,24	7	27	5	20	12	3	19	-19	10	8	9	11,9%
E4	2002	2	R$ 438.110,00	7	21	21	8	16	19	13	-10	-2	11	12	13,2%
E5	2002	1	R$ 315.030,00	1	17	34	-3	-1	8	5	-30	-39	-3	-23	4,1%
E6	2005	1	R$ 334.964,00	0	0	0	7	14	37	-4	3	16	6	14	14,2%
E7	2004	5	R$ 3.610.647,00	0	0	22	17	8	-4	-5	-1	16	6	4	12,0%
E8	2005	23	R$ 21.828.464,01	0	0	0	-1	-8	10	26	-17	8	4	13	11,1%
E9	2005	1	R$ 158.000,00	0	0	0	32	25	66	72	-24	-1	-7	-38	17,1%
E10	2005	1	R$ 204.000,00	0	0	0	1	-8	7	7	-33	12	-14	1	6,8%
BIOTECNOLOGIA															
B1	2005	1	R$ 251.050,00	0	0	33	29	21	12	18	17	21	9	14	21,5%
B2	2008	1	R$ 9.143.850,80	0	0	0	0	0	0	-70	51	-80	44	0	3,2%
B3	2009	3	R$ 3.201.357,00	0	0	0	0	0	0	2	-15	67	30	7	20,1%

Tabela 6 – Empresas, ano de afiliação, número de projetos em que participou nos fundos setoriais de biotecnologia e energia, valor contratado total dos projetos em que participou; taxas de evolução do faturamento ano a ano deflacionadas e taxa média ponderada de evolução do faturamento.

ENERGIA	Ano	N. Projs.	Valor Contratado	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	Tx. Méd.
E1	2002	1	R$ 1.700.030,00	1	49	28	27	32	23	- 5	- 13	8	39	- 41	13,2%
E2	2002	1	R$ 274.950,00	-	-	34	44	12	0	- 11	23	- 7	27	- 9	15,1%
E17	2002	5	R$ 3.819.356,00	-	-	- 4	- 20	293	83	- 26	21	2	- 14	4	21,0%
E3	2002	7	R$ 3.647.293,24	25	48	24	49	27	83	- 41	53	6	- 11	2	20,7%
E4	2002	2	R$ 438.110,00	-	-	48	6	87	78	- 50	48	18	- 14	44	23,4%
E5	2002	1	R$ 315.030,00	-	-	208	- 43	139	176	- 61	- 2	- 1	- 20	- 11	13,7%
E6	2005	1	R$ 334.964,00	-	-	-	-	-	112	- 35	76	- 14	24	7	24,7%
E7	2004	5	R$ 3.610.647,00	- 45	23	- 3	54	41	22	- 19	60	8	-	-	11,9%
E8	2005	23	R$ 21.828.464,01	-	-	- 19	4	31	- 6	8	39	- 35	1	- 64	3,6%
E9	2005	1	R$ 158.000,00	- 32	- 15	- 30	13	247	109	- 70	145	- 32	- 14	- 17	7,4%
E11	2005	1	R$ 204.000,00	-	-	-	42	- 52	90	- 18	- 32	- 3			6,7%
BIOTECNOLOGIA															
B1	2005	1	R$ 251.050,00	-	-	0	33	47	- 43	12	92	32	- 24	62	21,8%
B2	2008	1	R$ 9.143.850,80	-	-	-	-	-	-	- 61	175	- 18	- 7	102	21,5%
B3	2009	3	R$ 3.201.357,00	-	-	-	-	-	-	-	148	116	- 35	- 11	42,3%

Tabela 7 – Empresas, ano de afiliação, número de projetos em que participou nos fundos setoriais de energia e biotecnologia, valor contratado total dos projetos em que participou; taxas de evolução do valor de mercado ano a ano e taxa média ponderada da evolução do valor de mercado.

4.4. Pedidos de Patentes depositadas a partir da tomada de recursos nos fundos setoriais

O gráfico 8 abaixo apresenta o número de patentes depositados a partir dos projetos tomadores de recursos nos fundos setoriais. Ambos estão aquém do que seria esperado. Essa análise foi levantada para todas as empresas participantes dos fundos setoriais para o período em que participaram.

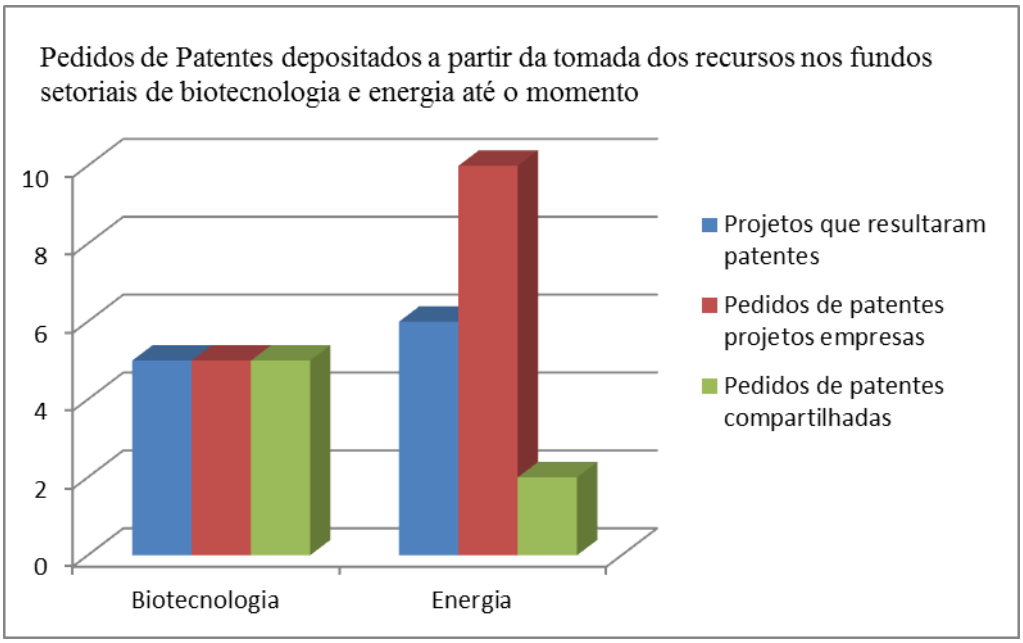

Gráfico 8 – Pedidos de patentes depositadas a partir da tomada dos fundos setoriais de biotecnologia e energia.

No caso do fundo setorial de energia, a situação é bem mais crítica, tanto pelo número de projetos, quanto pelo volume de recursos destinados. Também chama a atenção a falta do

cumprimento da exigência de cotitularidade pelas ICTs no fundo de energia, que foi cumprido na totalidade para o caso de biotecnologia.

No programa de energia há maior participação de grandes empresas, com pelo menos 10 casos de empresas com dezenas e centenas de patentes depositadas no período. A empresa pública EPub1 participou de 20 projetos, funcionou apenas como ´patrocinadora´ de projetos para pequenas empresas, pois nos casos em que houve depósito de patentes a EPub1 não participou, ficando a propriedade intelectual exclusivamente para a pequena empresa de capital privado. Também há o caso de um empresa de capital misto, EPiv1, que não cumpriu cotitularidade com as ICTs participantes do projeto.

A tabela 8 apresenta o recorte desse levantamento para as empresas que apresentaram resultado no levantamento das variáveis na evolução do faturamento e na evolução do valor de mercado, feito no banco de dados da ECONOMÁTICA. Pela análise da planilha, pode-se confirmar as distorções em relação ao depósito com titularidade compartilhada exigida pelo programa.

ENERGIA	Ano	Número de Projetos	Valor Contratado	Total de Patentes Período	Patentes relacionadas aos Projetos	Patentes relacionadas aos projetos compartilhadas com as ICTs
E11	2002	1	R$ 1.700.030,00	65	0	0
E1	2002	1	R$ 1.700.030,00	0	0	0
E12	2002	2	R$ 4.331.630,00	0	0	0
E13	2002	1	R$ 1.700.030,00	0	0	0
E14	2002	1	R$ 1.700.030,00	1	0	0
E15	2002	2	R$ 5.597.730,00	44	0	0
E2	2002	1	R$ 274.950,00	17	0	0
E16	2002	5	R$ 3.819.356,00	100	0	0
E3	2002	7	R$ 3.647.293,24	692	2	0
E4	2002	2	R$ 438.110,00	21	0	0
E5	2002	1	R$ 315.030,00	2	2	0
E6	2005	1	R$ 334.964,00	0	0	0
E7	2004	5	R$ 3.610.647,00	2	0	0
E8	2005	23	R$ 21.828.464,01	0	0	0
E9	2005	1	R$ 158.000,00	3	2	2
E10	2005	1	R$ 204.000,00	60	0	0
BIOTECNOLOGIA						
B1	2005	1	R$ 251.050,00	58	0	0
B2	2008	1	R$ 9.143.850,80	0	0	0
B3	2009	3	R$ 3.201.357,00	56	1	1

Tabela 8 – Recorte do levantamento de patentes – patentes depositadas no período pós afiliação, patentes relacionadas ao projeto e patentes compartilhadas com a ICT - para as empresas cujas variáveis evolução do faturamento e evolução do valor de mercado foram levantadas no banco de dados da ECONOMÁTICA.

4.5. Evolução do esforço tecnológico

A tabela 9 apresenta os resultados da evolução da taxa média do esforço tecnológico das empresas SAs participantes dos fundos setoriais de biotecnologia e energia construído a partir dos dados dos informes da RAIS junto ao Ministério do Trabalho e Emprego. A Classificação Brasileira de Ocupações – CBO de 2002 para levantamento na base de dados e as atividades selecionadas estão apresentadas no quadro 9.

Para várias empresas, a utilização dos dados dos CNPJs consolidadores, que são os mesmos utilizados no levantamento de dados de evolução no faturamento e evolução no valor de mercado das empresas, não apresentaram dados de funcionários dedicados exclusivamente à atividade de P&D, pelo menos não nas atividades pesquisadas.

Código CBO	Descrição
1237	Diretor de Pesquisa & Desenvolvimento
1426	Gerente de Pesquisa & Desenvolvimento
2030	Pesquisadores das Ciências Biológicas
2031	Pesquisadores das Ciências Naturais e Exatas
2032	Pesquisadores de Engenharia e Tecnologia
2033	Pesquisadores das Ciências Naturais e Exatas
2034	Pesquisadores das Ciências da Agricultura
2035	Pesquisadores das Ciências Naturais e Humanas
3951	Técnicos de Apoio à Pesquisa & Desenvolvimento
3180	Desenhistas Técnicos em Geral
3184	Desenhistas Técnicos de Produtos e Serviços
3188	Desenhistas Projetistas Modelistas de Produtos e Serviços Diversos

Quadro 9 – Descrição dos Códigos CBO aplicados na Pesquisa.

Algumas empresas do setor de energia reduziram quadro de funcionários nessas atividades. Importante ressaltar dois fatores nesse setor que são contraditórios no entendimento desse cenário. O primeiro é que o início dos anos 2000 foi um período de forte privatização e consolidação nesse setor. A mudança de empresa pública para privada ainda mais com fusões, normalmente significam redução do quadro para reorganização e posterior retomada do crescimento. Por outro lado, o modelo de concessões e privatizações empregado criou um fundo compulsório de P&D e a obrigação de utilização por parte dos participantes nele. Desse ponto de vista, o modelo adotado tem objetivo de fortalecer a atividade inovadora das empresas do setor energético e, portanto, do quadro de funcionários dedicados à funções da P&D. Por essa conjunção de fatores, fica muito difícil uma explicação conclusiva sobre os resultados desses dados.

		Funcionários dedicados às atividades de Pesquisa & Desenvolvimento (consolidados): CBO 2002: 3180, 3184, 3188, 1237, 1426, 2030, 2031,2032, 2033, 2034, 2035 e 3951									
ENERGIA	**Ano***	**2003**	**2004**	**2005**	**2006**	**2007**	**2008**	**2009**	**2010**	**2011**	**Evolução (tx. méd)**
E11	2002	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0%
E1	2002	1	1	0	0	0	0	0	0	0	-100%
E12	2002	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0%
E13	2002	0	0	0	1	1	1	1	1	1	100%
E14	2002	1	1	2	7	2	1	1	1	0	-100%
E15	2002	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0%
E2	2002	32	25	7	8	11	11	12	11	11	-146%
E16	2002	88	86	78	0	0	0	0	0	0	-175%
E3	2002	0	3	3	3	3	12	14	12	14	139%
E4	2002	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0%
E5	2002	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0%
E6	2005	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0%
E7	2004	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0%
E8	2005	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0%
E9	2005	4	4	4	6	6	6	5	11	8	126%
E10	2005	2	2	3	2	2	2	3	2	2	0%
BIOTECNOLOGIA											
B1	2005	2	2	2	2	2	2	11	10	10	141%
B2	2008	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0%
B3	2009	1	0	0	2	3	2	3	8	10	300%

* 2012 não disponível até a presente data.

CBO mudou em 2002 suas classificações, então um novo recorte foi produzido pois geraria distorções na consolidação dos resultados

Tabela 9 – resultados da taxa média da evolução do esforço tecnológico pelas empresas.

4.6. Consolidação dos dados do modelo de pesquisa

A tabela 10 abaixo apresenta os resultados consolidados para aplicação ao modelo de pesquisa, facilitando análises posteriores dos seus resultados. Os dados de evolução do faturamento e evolução do valor de mercado foram transformados em taxas de variação média ponderadas para permitir sua equalização em relação ao número de períodos para cada empresa. Isso porque só foram considerados os períodos pós sua afiliação no programa dos Fundos Setoriais, ou seja, somente a partir da tomada de recursos dos fundos de biotecnologia e energia.

ENERGIA	Ano	NPR	TRCR	CR	CCR	ETE	EF	VM
E11	2002	1	R$ 1.700.030,00	3,938	0	0,00	0,06	0,00
E1	2002	1	R$ 1.700.030,00	3,938	0	-1,00	0,07	0,13
E12	2002	2	R$ 4.331.630,00	3,875	0	0,00	0,04	0,00
E13	2002	1	R$ 1.700.030,00	3,938	0	1,00	0,09	0,00
E14	2002	1	R$ 1.700.030,00	3,938	0	-1,00	0,10	0,00
E15	2002	2	R$ 5.597.730,00	3,875	0	0,00	0,06	0,00
E2	2002	1	R$ 274.950,00	1,800	0	-1,46	0,00	0,15
E16	2002	5	R$ 3.819.356,00	3,938	0	-1,75	0,10	0,21
E3	2002	7	R$ 3.647.293,24	3,396	2	1,39	0,12	0,21
E4	2002	2	R$ 438.110,00	1,000	0	0,00	0,13	0,23
E5	2002	1	R$ 315.030,00	3,938	2	0,00	0,04	0,14
E6	2005	1	R$ 334.964,00	3,604	0	0,00	0,14	0,14
E7	2004	5	R$ 3.610.647,00	1,667	0	0,00	0,12	0,12
E8	2005	23	R$ 21.828.464,01	2,417	0	0,00	0,11	0,11
E9	2005	1	R$ 158.000,00	4,375	2	1,26	0,17	0,17
E10	2005	1	R$ 204.000,00	4,271	0	0,00	0,07	0,07
BIOTECNOLOGIA								
B1	2005	1	R$ 251.050,00	1,000	0	1,41	0,22	0,22
B2	2008	1	R$ 9.143.850,80	2,833	0	0,00	0,03	0,21
B3	2009	3	R$ 3.201.357,00	1,500	1	3,00	0,20	0,42

Tabela 10 – Resultados do levantamento de dados consolidados no modelo de pesquisa. NPR – número de Projetos da Rede, TRCR – Total de Recursos Concedidos à Rede, CR – Coesão das Redes, CCR – Compartilhamento de Resultados da Rede, EF – Evolução do Faturamento das empresas e VM – evolução do Valor de Mercado das empresas.

4.7. Resultados da análise estatística

A tabela 11, que segue abaixo, apresenta a matriz de correlação para as variáveis do modelo estatístico para as empresas SAs participantes do fundo setorial de energia. A partir dos resultados contidos na mesma, pode-se perceber alguma correlação da taxa média de EF apenas com a variável da taxa média de ETE pelas empresas. Quanto à variável VM, essa apresentou alguma correlação com as variáveis de CCR e CR. Além disso, a variável NPR apresentou forte correlação com a variável TRCR, como poderia ter sido esperado. Por causa da possibilidade de multicolinearidade, será aplicada mais uma regressão, eliminando-se a variável NPR do modelo. Por restrição do número de dados resultante dos recortes produzidos no levantamento de dados, devido à baixa quantidade de projetos com participação de empresas e principalmente pela não divulgação de dados por parte delas, restringindo a análise à algumas SAs, nenhuma hipótese de pesquisa pode ser estatisticamente avaliada.

	NPR	*VTCR*	*CR*	*CCR*	*ETE*
NPR	1				

	-				
VTCR	0,955**	1			
	0,000				
CR	-0,309	-0,203	1		
	0,244	0,451			
CCR	-0,039	-0,173	0,255	1	
	0,885	0,521	0,341		
ETE	0,071	0,022	0,149	0,554*	1
	0,795	0,937	0,583	0,26	

Tabela 11 – Matriz de correlação das variáveis do modelo estatístico das empresas SAs dos FS de energia. * significância 0,05 e ** significância 0,01.

5. Considerações Finais e Limitações da Pesquisa

As redes de inovação formadas por empresas e ICTs nos fundos setoriais de inovação apresentaram em geral uma concentração mais forte por parte de algumas ICTs do que para as empresas. Assim, pode-se dizer que as ICTs mais ativas formaram os nós mais centrais e a ponte na interconexão de vértices distintos na formação das redes. Assim, também se destacaram em relação no resultado de proximidade de centralidade selecionado para representar a coesão das redes no modelo estatístico as para as empresas SAs que participaram dos fundos setoriais de energia e biotecnologia. Como poucas empresas se destacaram em relação a atuar com nós mais centrais nas redes, as propriedades estruturais para as empresas demonstraram pouca variabilidade de uma maneira geral, mesmo para a proximidade de centralidade que foi a propriedade com maior dispersão de resultados. Comparando as redes dos programas de energia e biotecnologia, essa última foi ainda mais fragmentada com baixas repetições de projetos por empresas. A fragmentação também mostrou alguns regionalismos, facilmente entendidos num país de dimensões continentais. Importante para as empresas de uma maneira geral, evoluir na seleção dos parceiros por competências e acessar outras ICTs aumentando o seu acesso a informações, tecnologias e recursos. As empresas que se destacaram quanto ao número de projetos e total de recursos tomados foram na grande maioria empresas de públicas e de capital misto tanto na quantidade de projetos, quanto na diversificação de parceiros e ICTs. Poucas empresas conseguiram demonstrar um programa de P&D para inovação.

A evolução do esforço tecnológico pelas empresas SAs medida pelo número de funcionários dedicados à P&D ao longo dos anos a partir da participação nos fundos setoriais apresentou baixa quantidade de informações para as empresas quando analisados os CNPJs consolidadores das mesmas. Esse foi o critério utilizado para levantar dados de evolução do faturamento e evolução do valor de mercado na análise de impactos.

Importante destacar as grandes transformações sofridas no mercado de energia que foram as privatizações e consolidações de ativos em conjunto com a criação do fundo compulsório de inovação já discutido na apresentação dos resultados. Vale ressaltar ainda que essas transformações produziram efeitos contraditórios nos resultados para essa variável, tendo empresas aumentado e empresas reduzido seu quadro de funcionários dedicados às atividades de P&D. Esses resultados contraditórios certamente geraram viés na análise estatística.

O compartilhamento de resultados de propriedade intelectual com as ICTs constitui item obrigatório no regulamento do programa dos fundos setoriais e também uma prática

esperada para empresas que adotam o modelo da IA. A análise das patentes dos projetos apresentou poucos resultados de geração de novas patentes de uma maneira geral. Para o caso da biotecnologia, que é uma indústria baseada no conhecimento e na inovação, todos os casos identificados respeitaram o regulamento e compartilharam resultados. No caso do fundo setorial de energia foram identificadas ocorrências de desrespeito ao regulamento. Uma empresa pública atuou como ´patrocinadora´ empresas menores em projetos, tendo coparticipado de um grande número de projetos e para o caso de uma nova patente gerada em um projeto compartilhado ela não participou dos resultados no seu compartilhamento da titularidade. Outro caso de uma grande empresa de capital misto não compartilhou a titularidade das novas patentes geradas com as respectivas ICTs que cooperam nos projetos.

Para as demais variáveis, por efeitos discutidos anteriormente, não foi possível a aplicação de técnicas estatísticas para avaliar o impacto por elas causado, tanto na evolução do faturamento quanto na evolução do mercado das empresas.

Vale resgatar alguns grandes números, como foram analisados 440 projetos com total de recursos aplicados de R$ 523 milhões aproximadamente para o fundo setorial de energia e 126 projetos com total de recursos aplicados de R$ 180 milhões para o caso do fundo setorial de biotecnologia. Dessa quantidade de projetos apenas 35% aproximadamente tiveram participação de empresas. Foi possível identificar que muitos projetos e recursos ainda não foram aplicados para inovação. De outra forma, foi possível identificar que a maior parte dos recursos dos fundos setoriais de biotecnologia e energia foram aplicados no desenvolvimento de infraestrutura científica no país. Espera-se uma melhora desse cenário nos próximos anos, com aumento do engajamento pelas empresas nos programas de fomento à inovação. Por outro lado, do total de projetos em que houve participação das empresas, apenas em 53% para o fundo setorial de biotecnologia e 28% para o fundo setorial de energia as empresas eram SAs. Assim a quantidade de dados para o modelo estatístico foi extremamente reduzida, o que não permitiu sequer gerar resultados para o fundo setorial de biotecnologia e certamente implicando na geração de viés com grande probabilidade de reduzir a significância das análises também para o fundo setorial de energia.

A natureza da pesquisa em questão, avaliando acontecimentos passados (*ex post facto*), limita sua aplicação em eventos futuros. Não permite, portanto, interferir no próprio fato em si. Desse ponto de vista, a presente pesquisa tem finalidade de analisar os eventos ocorridos nos fundos setoriais de biotecnologia e energia desde a sua criação em 1999 até 2011. Essa análise permite produzir conhecimento para referência futura, contribuindo de forma educativa ao próprio pesquisador, aos futuros pesquisadores, aos orientadores, assim

como para os formuladores de políticas públicas de fomento à inovação, aos demais agentes participantes do SNI e aos interessados em inovação.

Enquanto um programa de afiliação, além da fronteira que resulta da participação ou não no programa, as fontes de dados aplicáveis em inovação eram e continuam sendo muito restritas no Brasil. Para um país que deseja participar ativamente na captação de investimentos externos, essa restrição ainda é muito severa e vai contra os princípios de transparência defendidos pelas teorias da disciplina de administração correntes. Assim, algumas opções realizadas na seleção de dados limitam ainda mais a análise dos resultados e análise de dimensões de processo e desempenho, particularmente da adoção do modelo de gestão aberto da P&D e seu grau de abertura e da gestão dos processos de entrada e saída da propriedade intelectual, lançamento de novos produtos, transbordamentos do conhecimento, geração de *spinouts e spinoffs* e outros intangíveis.

De qualquer forma, a própria disciplina de avaliação de impactos da inovação continua em debate. Apesar da necessidade de gerar análises e aprendizagem para própria melhoria do sistema, tais como melhores, mais coordenadas e amplas políticas públicas para C,T&I, argumenta-se que os impactos intangíveis tem ganho cada vez mais representatividade. E que são muito difíceis de aferir e quantificar. Nesse sentido também, argumenta-se pelo sigilo inerente à concorrência tecnológica na declaração de informações quantitativas na atividade de P&D das empresas. Dessa forma, tem sido dada muita ênfase em aplicação de métodos qualitativos em detrimento dos métodos quantitativos, como apresentado anteriormente, pois esses permitem maior transparência dos programas e aprendizagem dos agentes.

Também se deve observar a quantidade de restrições de dados no banco de dados dos Fundos Setoriais para C,T&I, particularmente para valores não declarados, principalmente na contrapartida exigida para as empresas, limitando as análises. Vale ressaltar a dificuldade de disponibilidade de dados para análises de programas de políticas públicas no Brasil, que, apesar da melhora exigida pelo mercado de capitais de uma forma geral como o Novo Mercado da BOVESPA ou nas práticas de gestão, com os relatórios de sustentabilidade pelas empresas, da Lei de Acesso à Informação e também do mercado de capitais internacional voltado a financiamentos de programas públicos, ainda está muito aquém da grande maioria dos países desenvolvidos e em desenvolvimento.

Para finalizar, vale frisar que apesar de todas as limitações, o propósito da pesquisa é produzir indicadores e análises para debate dos integrantes do SNI. Ou seja, argumentos relativos e não absolutos. E, dessa forma, produzir conhecimento e aprendizagem ao invés de verdades absolutas sobre os fatos ocorridos.

Como sugestão de continuidade fica a aplicação do estudo nos demais programas dos Fundos Setoriais, mas principalmente no avanço da análise através da aplicação do processo interativo ou questionário a essas empresas. Neste caso, sugere-se fortemente a utilização do *European Innovation Scorecaboard* como modelo.

Para melhorias dos programas de fomento à inovação, sugere-se a adoção compulsória de preenchimentos de questionários na submissão e ao término dos projetos, gerando dados para avaliação dos programas e também gerando conhecimentos para as próprias empresas, ICTs e demais agentes das redes de inovação. Sugere-se novamente o *European Innovation Scoreboard* como modelo. Também é sugerido que as agências de fomento incluam, necessariamente, em seus planejamentos a integração dos programas. Houve melhoras nesse sentido, mas como casos isolados que ainda não pode ser caracterizado como uma gestão integrada do SNI e dos SRIs. Essa coordenação e integração da gestão dos programas também permitirá a melhoria dos planos de governo, estimulando realmente o debate e a organização das áreas prioritárias de desenvolvimento e foco nas estratégias de ação ainda também muito amplas e dispersas para os recursos disponíveis.

REFERÊNCIAS

AHUJA, G. Collaboration networks, structural holes, e innovation: a longitudinal study. **Administrative Science Quarterly**, vol. 45, n. 3, p. 425, set. 2000.
Disponível em:
http://www.jstor.org/pss/2667105 . Acesso em: 27 set. 2011.

AMATO, J. N. **Redes de cooperação produtiva e clusters regionais: oportunidades para pequenas e médias empresas**. São Paulo: Atlas. 2000.

ARAÚJO, B. C.; PIANTO, D.; DE NEGRI, F.; CAVALCANTE, L. R. ALVES, P. F. Impactos dos fundos setoriais nas empresas. **Revista Brasileira de Inovação**, Campinas (SP), 11, n. esp., p. 19 - 46, julho 2012.
Disponível em:
http://geo25.ige.unicamp.br/ojs/index.php/rbi/article/view/526. Acesso em: 30 jul. 2012.

AZZOLA, A.; LANDONI, P.; VAN LOOY, B. Exploring indicators of Open Innovation: The role of co-patents. **Book of Abstracts of the Eleventh International Conference on Science and Technology Indicators.** Netherlands, p. 25-27, 2010.
Disponível em:
http://www.cwts.nl/pdf/BookofAbstracts2010_version_15072010.pdf. Acesso em: 12 out. 2012.

BALZAT, M.; HANUSCH, H. Recent Trends in Research on National Innovation Systems. **Journal of Evolutionary Economics**, n. 14, p. 197 – 210, 2004.
Disponível em: http://www.springerlink.com/content/d5a9w5ja3k0519xt/fulltext.pdf. Acesso em: 28 ago. 2010.

BORGATTI, S. P.; EVERETT, M. G. Regular blockmodels of multiway, multimode matrices. **Social Networks Special Issue on Blockmodels**, vol. 14, n. 1-2, p. 91-120, mar. 1992.
Disponível em:
http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/037887339290015Y . Acesso em: 08 out, 2011.

BORGATTI, S. P. 2-mode concepts in social network analysis. In: **Encyclopedia of Complexity and System Science** – Springer, 21 p., 2009.
Disponível em:
http://www.steveborgatti.com/papers/2modeconcepts.pdf. Acesso em: 08 out. 2011.

BORGATTI, S. P.; EVERETT, M. G.; FREEMAN, L. C. Ucinet for Windows: Software for Social Network Analysis. Harvard, MA – **Analytic Technologies**, 49p., 2002.
Disponível em:
http://www.analytictech.com/ucinet/help.ht m. Acesso em: 08 out. 2011.

BORGATTI, S. P.; EVERETT, M. G. Regular blockmodels of multiway, multimode matrices. **Social Networks Special Issue on Blockmodels**, vol. 14, n. 1-2, p. 91-120, mar. 1992.
Disponível em:
http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/037887339290015Y . Acesso em: 08 out, 2011.

BORGATTI, S. P.; HALGIN, D. S. Analyzing affiliation networks. In: The SAGE **Handbook of Social Network Analysis**, 23 p., mai. 2011.
Disponível em:
http://www.steveborgatti.com/papers/bhaffiliations.pdf . Acesso em: 8 out. 2011.

BRESCHI, S.; LISSONI, F.; MALERBA, F. Knowledge networks from patent citations? Methodological issues and preliminary results. **DRUID Summer Conference Copenhagen**, 43 p., jun. 2003.
Disponível em:
http://www.druid.dk/conferences/summer2003/papers/BRESCHI_MALERBA.pdf . Acesso em: 09 out. 2011.

BRITO, J. N. de P. Cooperação tecnológica e aprendizado coletivo em redes de firmas: sistematização de conceitos e evidências empíricas. **Anais do XXIX Encontro Nacional de Economia – ANPEC**, 21 p., 2001.
Disponível em:
http://www.anpec.org.br/encontro2001/artigos/200104313.pdf . Acesso em: 03 out. 2011.

BURT, R.S. Structural holes: The social structure of competition. **Networks and Organizations**. Cambridge MA. Harvard University Press, cap 3, 34p., 1992.
Disponível em:
http://hevra.haifa.ac.il/~soc/lecturers/talmud/files/611.pdf . Acesso em: 06 out. 2011.

CAMARINHA-MATOS, L.; AFSARMANESH, H. Collaborative networks: a new scientific discipline. Journal of Intelligent Manufacturing, vol. 16, n.4-5, p. 439–452, 2005.
Disponível em:
http://www.springerlink.com/content/vg4252751586627t/fulltext.pdf . Acesso em: 03 out. 2011.

CARPENTER, M. A.; LI, M.; JIANG, H. Social Network Research in Organizational Contexts : A Systematic Review of Methodological Issues and Choices. **Journal of Management**, vol. 38, n. 4, p. 1328-1361, 2012.
Disponível em:
http://jom.sagepub.com/content/38/4/1328. Acesso em: 08 out. 2012.

CASSIOLATO; J. E. Interação, aprendizado e cooperação tecnológica. **Red Iberoamericana de Ciencia Y Tecnología – RICYT**, 21 p., ago, 2004.
Disponivel em:
http://www.science.oas.org/ricyt/interior/subredes%5Cinnova%5Cdocs/Cassiolato.pdf.
Acesso em: 03 out. 2011.

CHESBROUGH, H. W., **Open innovation – the new imperative for creating and profiting from technology,**Boston (MA): Harvard Business School Press, 2003.

CHESBROUGH, H.W. Open Innovation: A New Paradigm for Understanding Industrial Innovation. In: CHESBROUGH, H.; VANHAVERBEKE, W.; WEST, J. **Open Innovation: Researching a New Paradigm.** New York: Oxford University Press, cap. 1, 2006.
Disponível em: http://www.emotools.es/static/upload/files/Openinnovationparadigm.pdf .
Acesso em: 13 mai. 2013.

CHESBROUGH, H.W.; CROWTHER A.K. Beyond High Tech: Early Adopters of Open Innovation in Other Industries. **R&D Managt,** v.36, n.3, p. 229-236, 2006.
Disponível em: http://www.design.org.br/artigos_cientificos/j.1467_9310.2006.00428.x.pdf
Acesso em: 13 mai. 2013.

CHESBROUGH, H.W. APPLEYARD, M.M. Open Innovation and Strategy. Califórnia. **Managt. Review**, v.50, n.1, p.57-76, 2007.
Disponível em: http://www.ti.gatech.edu/basole/seminar/networks/readings/Session7.pdf
Acesso em: 13 mai. 2013.

CONDE, M. V. F.; ARAÚJO-JORGE, T. C., Modelos e concepções de inovação: a transição de paradigmas, a reforma da C&T brasileira e as concepções de gestores de uma instituição pública de pesquisa em saúde*. **Ciência & Saúde Coletiva.** n. 8(3). p. 727 -741. 2003.
Disponível em: http://www.scielosp.org/pdf/csc/v8n3/17453.pdf. Acesso em: 08 fev. 2013.

COOPER, D.R.; SCHINDLER, P.S. **Métodos de pesquisa em administração.** Porto Alegre, Bookman. 7a. ed. Trad. Luciana de Oliveira da Rocha. 640 p. 2004.

CORDEIRO, P. **Avaliação de conhecimentos explicitados em patentes para levantamento de indícios de possíveis parcerias empresariais**. 2010. 136 f. Dissertação (Mestrado em Tecnologia) – Programa de Pós-Graduação em Tecnologia, Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Curitiba, 2010.
Disponível em:
http://files.dirppg.ct.utfpr.edu.br/ppgte/dissertacoes/2010/ppgte_dissertacao_311_2010.pdf.
Acesso em: 12 out. 2012.

COSTA, P. R. da; PORTO, G. S. Proposição de uma tipologia para a internacionalização de P&D interno e externo nas multinacionais brasileiras. R.Adm., São Paulo, v. 48, n.1, p.145-164, jan./fev./mar. 2013.
Disponível em: http://www.scielo.br/pdf/rausp/v48n1/11.pdf. Acesso em: 09 de mai. 2013.

COUTINHO, P. L. de A.; BOMTEMPO, J. V. Uso de roadmaps tecnológicos para favorecer o ambiente de inovação: uma proposta em matérias primas renováveis. **Anais do Simpoi,** 16p. 2010.
Disponível em:
http://www.simpoi.fgvsp.br/arquivo/2010/artigos/E2010_T00466_PCN34815.pdf. Acesso em: 27 ago. 2012.

CRESWELL J. W., RESEARCH DESIGN - Qualitative, Quantitative, and mixed methods approaches. SAGE Publications Inc. 3rd. EDITION. 254p. 2009

CUNHA, C. R. da; MELO, M. C. de O. L. A confiança nos relacionamentos interorganizacionais: o campo da biotecnologia em análise. São Paulo. **RAE-eletrônica**, v. 5, n. 2, Art. 18, 27. P., jul./dez. 2006.
Disponível em:
http://www.rae.com.br/eletronica/index.cfm?FuseAction=Artigo&ID=3689&Secao=ARTIGOS&Volume=5&Numero=2&Ano=2006. Acesso em: 23 jun. 2011.

DAHLANDER, L.; GANN, D. M. How open is innovation? **Research Policy**, vol. 39, n. 6, p. 699–709, 2010.
Disponível em:
http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0048733310000272#. Acesso em: 31 ago. 2012.

DASKALAKI, M. Building 'bonds' and 'bridges': linking tie evolution and network identity in the creative industries. **Organization Studies**, vol 31, n. 12, p 1649-1666, 2010.
Disponível em:
http://oss.sagepub.com/content/31/12/1649. Acesso em: 5 jul. 2011.

DE BACKER, K.; CERVANTES, M.; VAN DE VELDE, E.; MARTINEZ, C. Open innovation in Global Networks. **OECD**, 132 p., 2008.
Disponível em:
http://www.oecd.org/science/innovationinsciencetechnologyandindustry/41446671.pdf. Acesso em: 28 ago. 2012.

DEGEN, R. J. Social Networking Driven Innovation. **Globadvantage.** Instituto Politécnico de Leiria. Working Paper n. 47. 2009.
Disponível em:
http://www.globadvantage.ipleiria.pt/. Acesso em: 15 fev. 2011.

DIEHL, R. J.; RUFFONI, J. O Paradigma da Inovação Aberta: dois estudos de caso de empresas do Rio Grande do Sul. **Perspectiva Econômica**, n. 8, vol.1, p. 24 - 42, 2012.
Disponível em:
http://www.unisinos.br/revistas/index.php/perspectiva_economica/article/view/pe.2012.81.03. Acesso em: 27 ago. 2012.

DONABEDIAN, A. Evaluating the quality of medical care. **The Milbank Quarterly**, vol. 83, n. 4, p. 691–729, 2005.
Disponível em:
http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.1468-0009.2005.00397.x/pdf. Acesso em: 12 out. 2012.

DONKELS, R.; LAMBRECHT, J. Networking and small businesses growth: an exploratory model. **Small Business Journal 7.** p. 273-289. 1995.

DRUCKER, P. F. **Inovação e espírito empreendedor (entrepeneurship): prática e princípios.** São Paulo, Pioneira Thompson Learning . 378 p. Trad. Carlos J. Malferrari, 2005.

ENKEL, E.; GASSMANN, O.; CHESBROUGH, H. Open R&D and open innovation: exploring the phenomenon. Oxford, UK. **R&D Management**, vol. 39, n. 4, ago. 2009.
Disponível em:
http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.1467-9310.2009.00570.x/full. Acesso em: 27 jul, 2011.

EVANGELISTA, R.; VEZZANI, A.; The economic impact of technological and organizational innovations. A firm-level analysis. **Research Policy**, vol. 39, n. 10, p. 1253 – 1263, 2010.

Disponível em:
http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0048733310001769#. Acesso em 07 out. 2012.

FEALING, K. H.; LANE, J. I; MARBURGER III; J. H. SHIPP, S. S. **The Science of Science Polic – a Handbook**. Standford, California USA. Standford University Press. 386 p., 2011.

FEISON, S; BENNET, V.; METLAY, G.;Knowledge Flows, Innovation and Learning in Developing Countries,**National Innovation Systems Overview and Country Cases.**The Center for Science, Policy and Outcomes at Arizona State University, 2003.

FINEP. O que são os fundos.
Disponível em: http://www.finep.gov.br/pagina.asp?pag=30.10. Acesso em: 30 jun, 2012.

FRANCINI, W. S. **MODELOS DE GESTÃO DA INOVAÇÃO: Um Estudo de Casos em Empresas Brasileiras do Setor Petroquímico**, São Paulo, 2012, 262 fl. Tese (Doutorado em administração de sistemas de conhecimento). Escola de Administração de Empresas, Fundação Getúlio Vargas, 2012.
Disponível em:
http://bibliotecadigital.fgv.br/dspace/bitstream/handle/10438/9751/TESE%2007%2005%202012%20-%20William.Francini%20-%20CDAE.pdf?sequence=1. Acesso em: 27 ago. 2013.

FREEMAN, C. **Technology Policy and Economic Performance; Lessons from Japan**. London, New York. Frances Pinter Publishers, 155 p. , 1987.

FREEMAN, C. Continental, national and sub-national innovation systems—complementarity and economic growth. **Research Policy**, n. 31. p 191-211. UK. 2002.
Disponível em:
http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0048733301001366. Acesso em: 20 jan. 2011.

FRIEDKIN, N. E. Information flow through strong and weak ties in intraorganizational social networks. **Social Networks**, vol. 3, n. 4, p. 273-285, 1982.
Disponível em:
http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/037887338290003X. Acesso em: 24 jun. 2011.

GADDE, L.-E.; HÅKANSSON, H. Network Strategies and Networking. In: _____. Supply network analysis. Londres: John Wiley & Sons,. p. 175-194, 2001.

GANEM, C.; SANTOS, E. M. dos [coords] Brasil Inovador: o desafio empreendedor - 40 histórias de sucesso de empresas que investem em inovação. Brasília: IEL – NC, 164 p., 2006.
Disponível em:
http://www.finep.gov.br/dcom/brasilinovador.pd f. Acesso: 23 jun. 2011.

GARGIULO, M.; BENASSI, M. Trapped in Your Own Net? Network Cohesion, Structural Holes, and the Adaptation of Social Capital. Organization Science Informs, vol. 11, p. 183–196, 2000.
Disponível em:

http://orgsci.journal.informs.org/content/11/2/183.abstract?ijkey=b77a5c7d91ae19e93cd65e3534da535afe89368e&keytype2=tf_ipsecsha. Acesso em: 08 out. 2012.

GIEGER, R. L.; SÁ, C. M., Tapping the riches of science – University and the promise of economic growth. Boston (MA): **Harvard Business School Press**, USA, 2009.

GIL, A. C**. Métodos e técnicas de pesquisa social**. 5ª ed., São Paulo: Atlas, 1999.

GOEL, V. K.; KORIUKIN, E.; BHATIA, M.; AGARWAL, P. Innovation Systems: World of Bank suppor science and technology development. **World Bank Working Paper** n. 32**.** USA. 2004.

GOLDEMBERG, J. Pesquisa e desenvolvimento na área de energia . **São Paulo Perspec**., vol.14, n.3, p. 91-97, 2000.
Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0102-88392000000300014&script=sci_arttext. Acesso em: 23 jun. 2011.

GOMES, V. C. **Políticas de Ciência, Tecnologia e Inovação no Brasil: uma análise à luz do CTAgro**. 2012, 144 p. Dissertação (Mestrado em administração). Universidade de Brasília. Brasília, 2012.
Disponível em:
http://repositorio.bce.unb.br/bitstream/10482/10870/1/2012_VanessaCabralGomes.pdf.
Acesso em: 8 out. 2012.

GRANOVETTER, M. S. The Strength of Weak Ties. **American Journal of Sociology**, vol. 78, n. 6, p. 1360-1380, mai. 1973.
Disponível em:
http://www.jstor.org/stable/2776392 . Acesso em 04 out. 2011.

GRANOVETTER, M. S. The strength of Weak Ties: a network theory revisited. **Sociological Theory**, vol. 1, p 201-233 , 1983.
Disponível em:
http://www.cs.unibo.it/~ruffino/Letture%20SNA/M.%20Granovetter%20-%20Weak%20ties.pdf . Acesso em: 05 out. 2011.

GRILICHES, Z.; HALL, B. H. R&D, Patents and Market: revisited. Is there a second (technological opportunity) fator? **NBER Working paper 2624**, 49 p., 1999.
Disponível em:
http://www.nber.org/papers/w2624.pdf. Acesso em: 28 ago. 2012.

GUIA DAS BASES DE DADOS FUNDOS SETORIAIS, Diretoria de Estudos Setoriais – IPEA, 2009.

GULATI, R. Networks and Alliances. **Strategic Management Journal**, vol. 19, p. 293–317, 1998.
Disponível em:
http://scholar.googleusercontent.com/scholar?q=cache:HYoA1h1N3JcJ:scholar.google.com/&hl=pt-BR&as_sdt=0 . Acesso em: 30/09/2011.

HAGERDOORN, J; CLOODT, M. Measuring innovative performance: is there an advantage in using multiple indicators?**Research Policy**, vol. 32, n. 8, p. 1365-1379,set. 2003. Disponível em: http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0048733302001373. Acesso em: 27 jun. 2011.

HAIR, J. F.; BLACK, B.; BABIN, B.; ANDERSON, R.E.; TAHAM, R. L. **Multivariate Data Analysis**. 5a. ed. New Jersey: Prentice Hall, 1998.

HÅKANSSON, H.; FORD, D. How should companies interact in business networks? Journal of Business Research, n. 55, p. 133– 139. 2002. Disponível em: http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S014829630000148X . Acesso em: 04 jul. 2011.

HÅKANSSON; H.; SNEHOTA, I. No business is an island: the network concept of business network. **Scandinavian Journal of Management.** Vol. 5, n. 3, p. 187-200, 1989. Disponível em: http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/0956522189900262. Acesso em: 24 jun. 2011.

HALL, B. H.; Investment on Research and Development of a Firm Level: Does the Source of Financing Matter. **NBER Working paper 4096**, 44 p., 1992. Disponível em: http://elsa.berkeley.edu/~bhhall/papers/BHH92%20NBER%20WP4096%20rndfin.pdf. Acesso em: 28 ago. 2012.

HALL, B. H. Innovation and Market Value. **NBER Working Paper 6984**, 36 p., 1999. Disponível em: http://www.nber.org/papers/w6984.pdf?new_window=1. Acesso em: 28 ago. 2012.

HALL, B. H.; MAFFIOLI, A. Evaluating the impact of technology development funds in emerging economies: evidence from Latin America.**The European Journal of Development Research.** Vol. 20, No. 2, p. 172–198. 2008.

HALL, B. H.; MAIRESSE, M. Measuring Corporate R&D returns. 21p. 2009. Disponível em: http://www.eurosfaire.prd.fr/7pc/doc/1262622894_kfg_report_no6.pdf. Acesso em 10 ago. 2012.

HEE, Y. Y., SOUTH KOREAN NATIONAL INNOVATION SYSTEM, 2006. Disponível em: http://www.scj.go.jp/ja/int/kaisai/jizoku2006/paper/pdf/41_hee-yol-yu.pdf. Acesso em: 20 jan. 2011.

HEIDT, T. von der; SCOTT, D. More similar than different: A study of cooperative product innovation with multiple external stakeholders. **Journal of Management & Organization**, vol. 17, n.1, p. 95–122, jan. 2011. Disponível em: http://proquest.umi.com/pqdlink?Ver=1&Exp=07-28-2016&FMT=7&DID=2297720481&RQT=309 . Acesso em: 30 jul. 2011.

HO, K; LUBAN, K; National Innovation Systems:a Case Study of South Korea and Brazil. **MSc Technology Management**. The University of Edinburgh. Scottland,2004.
Disponível em:
homepages.inf.ed.ac.uk/s9904132/NIS.pdf. Acesso em: 08 fev. 2011.

HOLLANDERS, H. **Measuring innovation: the European Innovation Scoreboard**. 14 p., 2011.
Disponível em:
www.proinno-europe.eu/sites/.../measure.pdf . Acesso em: 9 out. 2011.

INAUEN, M.; SCHENKER-WICKI, A.The impact of outside-in open innovation on innovation performance. **European Journal of Innovation Management**, vol. 14, n. 4, p. 496 – 520, 2011.
Disponível em:
http://www.emeraldinsight.com/case_studies.htm/journals.htm?articleid=1954268&show=html&WT.mc_id=alsoread. http://www.scielosp.org/pdf/csc/v8n3/17453.pdf

JACKSON, M. O.; WATTS, A. The evolution of social and economic networks. **Journal of Economic Theory**, Vol. 106, n. 2, p. 265-295, out. 2002.
Disponível em:
http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0022053101929035. Acesso em: 24 jun. 2011.

JANNUZZI, G. de M.; MACEDO, I.; ZACKIEWICZ, M.; SANT'ANA, P. H. de MELLO. A prospecção tecnológica em energia e a pesquisa e esenvolvimento no Brasil: elementos para uma estratégia. Campinas, SP: **Energy Discussion Paper, IEI-LA**, n. 2.64.2/04, 14 p., 2004.
Disponível em:
http://www.iei-la.org/documents/E.D.PAPER2.64-2-04.pdf. Acesso em: 23 jun. 2011.

KEMP, R.; PONTOGLIO, S. The innovation effects of environmental policy instruments — A typical case of the blind men and the elephant? **Ecological Economics**, vol. 72, p. 28–36, 2011.
Disponível em:
http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0921800911003909#. Acesso em: 13 out. 2012.

KÜPPERS, G.; PYKA, A. The self-organization of innovation networks: introductory remarks in innovation networks. Theory and practice. **Cheltenham: Edward Elgar**, 2002.

LECOCQ, C.; VAN LOOY, B. The impact of collaboration on the technological performance of regions: time invariant or driven by life cycle dynamics? An explorative investigation of European regions in the field of Biotechnology. **Scientometrics**, vol. 80, n. 3, p. 847–867, 2009.
Disponível em:
http://www.springerlink.com/content/gg6764677688k383/. Acesso em: 12 out. 2012.

LUNDVALL, B. A. National innovation systems – analytical concept and development tool. Copenhagen, Denmark, **Paper presented at the DRUID Tenth Anniversary Summer Conference 2005,** nov. 2004.

MALERBA, F.; Sectoral Systems of Innovation: concepts, issues and analysis of six major sectors in Europe.Cambridge: **Cambridge Univesity Press**, United Kingdom, 2004.

MAN, A-P de; ROIJAKKERS, N. Alliance governance: balancing control and trust in dealing with risk. **Long Range Planning**, vol. 42, n. 1, p. 75 – 95, fev 2009.
Disponível em:
http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0024630108001040. Acesso em: 27 jun. 2011.

MANO C. **A inovação sem fronteiras.**
Disponível em:
http://www.unemat-net.br/prof/foto_p_downloads/fot_2350cia_buasileiuas_e_labouatus_pdf.pdf. Acesso em: 27 ago. 2012.

MALMBERG, A.; MASKELL, P. Localized Learning Revisited. **Growth and Change**, vol. 37, n. 1, p. 1–18, 2006.
Disponível em:
http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.1468-2257.2006.00302.x/pdf . Acesso em: 03 out. 2011.

MARDIS, W.E.; AIBEL, J.B. **Biotechnology management practices: the management premium – the link between operational excellence and shareholder value in biotech firms.** 2004.
Disponível em:
http://www.bioportfolio.com/promote/Biotechnology_Management_%20Practices_2.htm.
Acesso em: 13 jul. 2010.

MALHOTRA, N. K.; ROCHA, I.; LAUDISIO, M. C.; ALTHEMAN, E.; BORGES, F. M. **Introdução à pesquisa de marketing**; tradutor Robert Brian Taylor. 5ª ed., São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2005.

MARTINS, G.A.; THEÓPHILO, C. R**., Metodologia da investigação científica para ciências sociais aplicadas**. São Paulo: Atlas, 2007.

MENDONÇA, M. A. de; FREITAS, F. de A.; SOUZA, J. M. de Tecnologia da informação e produtividade na indústria brasileira. **Rev. adm. empres**., São Paulo, vol.49, n., 2009.
Disponível em:
http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0034-75902009000100009&script=sci_arttext. Acesso em: 12 out. 2012.

MILLER, G. J.; BRÄUTIGAN, D.; GERLACH, S. V.; **Business intelligence competency centers –a team approach to maximizing competitive advantage.** New Jersey: Wiley & Sons, Inc. 2006.
Disponível em:
http://books.google.com.br/books. Acesso em: 21 fev. 2011.

MORAIS, J. M. de. Políticas de Incentivo à Inovação Tecnológica: uma avaliação de programas de apoio financeiro à inovação tecnológica com base nos fundos setoriais e a Lei de Inovação. Brasília. **IPEA – Instituto de Pesquisa Aplicada**, 608 p., 2008.
Disponível em:
http://www.ipea.gov.br/sites/000/2/livros/inovacaotecnologica/capitulo02.pdf. Acesso em: 23 jun. 2011.

MOREIRA, B.; SANTOS, E.; PEREIRA, G.; MAMÃO, G.; Onde está a Inovação no Brasil?**Instituto inovação**, 2007.
Disponível em:
http://www.institutoinovacao.com.br/downloads/Onde_esta_a_inovacao_no_Brasil-2007.pdf.
Acesso em: 22 fev. 2011.

MULLER, A.; HUTCHINS, N.; PINTO, M. C. Applying open innovation where your company needs it most. **Strategy & Leadership**. vol. 40, n. 2, p. 35-42, 2012.
Disponível em:
http://www.emeraldinsight.com/journals.htm?articleid=17019363&show=abstract.
Acesso em: 23 jun. 2011.

NEGRI, F. de; LAPLANE, M. Fatores locacionais e o investimento estrangeiro em pesquisa e desenvolvimento: evidências para o Brasil, Argentina e México. Texto para discussão n. 1454 do IPEA. Rio de Janeiro, 34 p., 2009.
Disponível em:
http://ipea.gov.br/sites/000/2/publicacoes/tds/td_1454.pdf. Acesso em: 12 out. 2012.

NEGRI, F. de; ALVES de, P. F.; KUBOTA, L. C.; CAVALCANTE, L. R.; DAMASCENO, E. C., Perfil das empresas integradas ao sistema federal de C,T&I no Brasil e aos fundos setoriais: uma análise exploratória – **Relatório 2, IPEA** - 2010.

NEGRI, J. A de; LEMOS, M. B. Avaliação das políticas de incentivo à P&D e inovação tecnológica no Brasil. **IPEA.** Nota Técnica. 11 p., jul. 2009.
Disponível em:
http://www.ipea.gov.br/sites/000/2/pdf/Nota_Tecnica_julho20094.pdf. Acesso em: 11 jan. 2011.

NELSON, R. R. **National Innovation Systems – A comparative analysis.** Oxford University Press, 1993.
Disponível em: http://books.google.com.br/books?hl=pt-BR&lr=&id=YFDGjgxc2CYC&oi=fnd&pg=PR9&dq=funding+of+innovation&ots=Oo7roi2tWT&sig=vMbMvtVIbPfZncHNgs5yh-FWaK4#v=onepage&q=funding%20of%20innovation&f=false. Acesso em: 20 de jun. 2012.

NELSON, R. R.; LANGLOIS, R. N. Industrial Innovation Policy: Lessons from American History. **Science**, n. 4.586, v. 219, p. 814 – 818. 1983.
Disponível em:
http://www.sciencemag.org/content/219/4586/814.short. Acesso em: 13 jun. 2011.

NICHOLSON, M. W., International Property Rights, Internalization and Technology Transfer**. Mid-west International Economics Meeting**. University of Wisconsin, 2001.

NYBLOM, J.; BORGATTI, S.; ROSLAKKA, J; SALO, M. A. Satistical analysis of a network data – an application to diffusion of innovation. **Social Networks**, vol. 25, n. 2 p. 175 – 195, mai. 2003.
Disponível em:
http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0378873302000503 . Acesso em: 08 out. 2011.

OBAMA, B. A strategy for American innovation: driving towards sustainable growth and quality jobs. **Executive Office of the President**. National Economic Council – Office of Science and Technology Policy. 26 p., set. 2009.
Disponível em:
http://www.whitehouse.gov/assets/documents/innovation_three-pager_9-20-09.pdf . Acesso em 10 jul. 2011.

OECD, Regions and Innovation Policy, OECD Reviews on regional innovation. OECD publishing, 319 p., 2011.

OECD, Government R&D Funding and Company Behaviour Measuring Behavioural Additionality.OECD Publishing, 2006.

OECD, Oslo Manual – Guidelines for Collecting and Interpreting of Innovation Data, 3rd edition. OECD Publishing, 164 p. 2005.
Disponível em: http://epp.eurostat.ec.europa.eu/cache/ITY_PUBLIC/OSLO/EN/OSLO-EN.PDF. Acesso em: 25 abr. 2011.

OLAVE, M. E. L.; AMATO NETO, J. Redes de cooperação produtiva: uma estratégia de competitividade e sobrevivência para pequenas e medias empresas. **GESTÃO & PRODUÇÃO**, v.8, n.3, p.289-303, dez. 2001.
Disponível em:
http://www.scielo.br/pdf/gp/v8n3/v8n3a06.pdf . Acesso em: 03 out. 2011.

OLIVEIRA, L. C.; SORGI; F. A. **O poder da inovação no Brasil.** Brasília, Conselho Federal de Economia. 5 p., abr. 2008.
Disponível em:
http://www.cofecon.org.br/index.php?option=com_content&task=view&id=1357&Itemid=99 . Acesso em: 23 jun. 2011.

OLIVEIRA, C. A. A de; ARAÚJO, M. da S. B.; NASCIMENTO, P. S.; FERREIRA, L. C., ROSSI, A. L. Estratégias de crescimento econômico: aurefindo vantagens competitivas através da inovação. **XXXIII Encontro ANPAD**, 16 p. 2009.
Disponível em:
http://www.fdc.org.br/pt/pesquisa/inovacao/competitividade/Documents/arruda_anpad_2009.pdf. Acesso em: 12 out. 2012.

OWEN, M.; GUBERMAN, S.; ARMIT, R.; Knowledge Transfer in Canadian Universities: a case study and its potential for Romania.Romania. **IOS press,**2001.

PARK, W. G; LIPPOLDT, D.C.Technology Transfer and the Economic Implications of the Strengthening of Intellectual Property Rights in Developing Countries.**Trade Policy Working Papers,**OECD PublishingN 62, 2008.

PEREIRA, L. B.; MUNIZ, R. M. Obstáculos à Inovação: um estudo sobre a geração de spin-offs universitárias na realidade brasileira. **XXIV Simpósio de Gestão da Inovação Tecnológica ANPAD**. Gramado, 2006.
Disponível em:
http://www.institutoinovacao.com.br/downloads/lilian_reynaldo-spinoffs.pdf. Acesso em 21/02/2011. Acesso em 12 fev. 2011.

PÉREZ, M. P; SÁNCHEZ, A. M. The development of university spin-offs: early dynamics of technology transfer and networking. Technovation n.23, p. 823-831, 2003.
Disponível em: www.esevier.com/locate/technovation. Acesso em 22/02/2011.

PITASSI, C.; BOUZADA, M. C. A. C. O Uso da Inovação Aberta nas Empresas Brasileiras: Resultados de um Levantamento de Campo. **II Congresso Nacional de Administração e Ciências Contábeis – AdCont 2011**, Rio de Janeiro – RJ, 12 p., 2011.
Disponível em:
http://www.facc.ufrj.br/ocs/index.php/adcont/adcont2011/paper/viewFile/280/24. Acesso em: 27 ago. 2012.

PORTO, G. S.; BAZZO, K. C**.** Redes de Cooperação Formadas a partir dos Fundos Setoriais, **Relatório Técnico** – FEARP/USP, 2010.

PORTO, G. S.; BAZZO, K. C. [**mimeo**] Redes de cooperação formadas a partir dos convênios apoiados pelos Fundos Setoriais, 2012.

PÓVOA, L. M. C. Características e impactos do Fundo Setorial de Infraestrutura. **Parcerias. Estratratégicas.** Brasília-DF, v. 16, n. 33, p. 177-204, 2011.
Disponível em:
http://seer.cgee.org.br/index.php/parcerias_estrategicas/article/view/404. Acesso em: 08 out. 2012.

PROVAN, K. G.; SYDOW, J. Evaluating inter-oganizational relationships. IN: Handbook of Interorganizational Relations. Oxford: Oxford University Press. 36 p. 2008.
Disponível em:
http://www.wiwiss.fu-berlin.de/institute/management/sydow/media/pdf/Evaluating_IORs.pdf. Acesso em: 08 out. 2011.

REAGANS, R.; MCEVELY, B. Network Structure and Knowledge Transfer: The Effects of Cohesion and Range. **Administrative Science Quarterly**, vol. 48, n. 2, p. 240-267, 2003.
Disponível em:
http://www.bebr.ufl.edu/files/Network%20structure%20and%20knowledge%20transfer.pdf. Acesso em: 12 out. 2012.

RITTER, T. The networking company - antecedents for coping with relationships and networks effectively. **Industrial Marketing Management**, Nova York, n. 28, p. 467–479,1999.
Disponível em:
http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0019850199000759 . Acesso em: 10 jul. 2011.

RITTER, T.; GEMÜNDEN, H. G. Network competence: Its impact on innovation success and its antecedents. **Journal of Business Research**, n. 56, p 745– 755, 2003.
Disponível em:
http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0148296301002594. Acesso em: 10 jul. 2011.

RODRIGUES, L. C.; FRANÇA, H.; BENEDITA, de. H; FRANÇA, A. L. Padrões de inovação em multinacional de base tecnológica. **RAI - Revista de Administração e Inovação**, vol. 7, n. 3, p. 94-119, 2010.
Disponível em:
http://redalyc.uaemex.mx/redalyc/pdf/973/97316954011.pdf. Acesso em: 27 ago. 2012.

RODRIGUES L. C.; TONTINI, G., A Universidade empreendedora: qualidade e transferência de tecnologia como fator agregador. **Anais do Colóquio Internacional sobre Gestão Universitária na América do Sul.** Florianópolis. Insular, 2000.

ROLOW, R.; FLORIANI, R.; AMAL, M. Internacionalização e redes de relacionamento como propulsores de inovações: estudo de caso em empresa metal- mecânica. **Revista Alcance - Eletrônica**, vol. 18, n. 04, p. 466-480. Out/dez. 2011.
Disponível em: https://www6.univali.br/seer/index.php/ra/article/viewFile/1449/2129. Acesso em: 9 mai. 2013.

RYAN, B.; GROSS, N. C. The diffusion of hybrid seed corn in two iowa communities. **Rural Sociology**; Vol. 8 n. 1, p15-24, 10p. 1943.
Disponível em:
http://web.ebscohost.com/ehost/detail?sid=5b931ee2-69a0-4422-89b5-624e575edb74%40sessionmgr114&vid=1&hid=122&bdata=JnNpdGU9ZWhvc3QtbGl2ZQ%3d%3d#db=sih&AN=13074695. Acesso em: 24 jun. 2011.

SANTONEM, T., KAIVO-OJA, J. SUOMALA, J. **Introduction to national open innovation system (NOIS) paradigm - A preliminary concept for interchange.** FFRC eBOOK. 38 p., 2007.
Disponível em:
http://ffrc.utu.fi/julkaisut/e-julkaisuja/eTutu_2007-8.pdf. Acesso em: 27 jun. 2011.

SANTOS, D. F. L.; BASSO, L. F. C.; KIMURA, H. A influência da inovação no desempenho financeiro de empresas brasileiras. **ANAIS do SIMPOI 2010**, 17p. 2010
Disponível em:
http://www.simpoi.fgv.br/arquivo/2010/artigos/E2010_T00477_PCN72381.pdf. Acesso em: 12 out. 2012.

SCHILLING, M.; PHELPS, C. C. Interfirm Collaboration Networks: The Impact of Large-Scale Network Structure on Firm Innovation. **Management Science**, vol. 53, n. 7, p. 1113 – 1126, jul. 2007.
Disponível em:
http://mansci.journal.informs.org/content/53/7/1113.abstract . Acesso em: 01 out. 2011.

SCHUMPETER, J. R. **Capitalism, Socialism and Democracy.** Nova York. Harper Colophon Books. 431 p., 1975.
Disponível em:

http://www.mediafire.com/?gmyremzvgoy. Acesso em: 13 jun. 2011.

SERRA, F. A. R.; FERREIRA, M. P.; FIATES, G. G.; ANGELONI, M. T. Inovação e redes de relacionamento na geração de conhecimento em incubadoras.G**lobo Advantage.** Leiria**:** Instituto Politécnico de Leiria. Working Paper n. 14. 2008.
Disponível em:
http://www.globadvantage.ipleiria.pt/. Acesso em 16 fev. 2011.

SEVERINO, P., TELLES, R.. Pesquisa e desenvolvimento em biotecnologia: uma análise comparada de organizações operando no mercado brasileiro. **REGE Revista de Gestão**, América do Norte, 8, jun. 2010.
Disponível em:
http://rege.masteraut.com/ojs/index.php/rege/article/view/60/129.Acesso em: 23 Jun. 2011.

SILVA; T. C.; RUIZ, R. M. Uma avaliação exploratória do Fundo Setorial da Saúde. **Revista Brasileira de Inovação**, Campinas (SP), vol. 10, n 2, p. 343-370, 2011.
Disponível em:
http://www.ige.unicamp.br/ojs/index.php/rbi/article/view/464/314. Acesso em: 08 out. 2012.

SMALLBONE, D.; O'CONNOR, D.; ANDERSON, T.; ESTIMÉ, M.-F.; CORBÒ, L. Enhancing the competitiveness of SMEs in transition economies and developing countries in the global economy and their partnership with SMEs of OECD countries**. OECD**.Italy. 2000.

SMITH, K. Policy Measures to Support Innovation: International Experiences, 25 p, 2007.
Disponível em:
www.cgee.org.br/atividades/redirect.php?...4618. Acesso em: 01 out. 2011

TALLMAN, S.; JENKINS, M.; HENRY, N., PINCH, S. Knowledge, Clusters, and Competitive Advantage. The Academy of Management Review, vol.. 29, n. 2, p 258-271, abr., 2004.
Disponível em:
http://www.jstor.org/stable/20159032. Acesso em: 30 set. 2011.

TECHNOLOGY TRANSFER HANDBOOK FOR THE U.S. GEOLOGICAL SURVEY. Business Development Branch , Reston, VA, USA. 139 p., 2003.
Disponível em:
http://www.usgs.gov/tech-transfer/handbk.html Acesso em: 26 jul. 2011.

TEIXEIRA, A.; MATTOS, J. F. **Mobilização Empresarial pela Inovação: manual de orientação aos núcleos.** Confederação Nacional da Indústria, 43p., 2010.
Disponível em:
http://www.cni.org.br/portal/data/files/00/FF8080812CE1A812012CE5F4E105062A/manual_orientacao_dos_nucleos.pdf. Acesso em: 28 ago. 2012.

TRACEY, P.; CLARK , G. L. Alliances, Networks and Competitive Strategy: Rethinking Clusters of Innovation. **Growth and Change**, vol. 34, n. 1,p. 1-16; 2003.
Disponível em:
http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/1468-2257.00196/pdf . Acesso em: 03 out. 2011.

TRACEY, P.; CLARK, G. L.; SMITH, H. L. Cognition, learning and European regional growth: an agent-centred perspective on the "new" economy. **Economics of Innovation and New Technology**, vol. 13, n. 1, p. 1-18, 2004.
Disponível em:
http://economics.ouls.ox.ac.uk/13753/1/cognition.pdf . Acesso em: 05 out. 2011.

TRIOLA, M. F. **Introdução à Estatística**. Rio de janeiro. 10ª. ed. Tradução de Vera Regina Lima de Farias e Flores, revisão técnica Ana Maria Lima de Farias. Livros Técnicos e Científicos Editora SA. 700 p. 2008.

TUOMI, I. Networks of Innovation. Change and Meaning in the Age of Internet. New York, OxfordUniversity Press, 390 p., fev. 2002.
Disponível em:
http://www.meaningprocessing.com/personalPages/tuomi/articles/NOIStart.pdf. Acesso em: 27 jun. 2011.

UZZI, B. The sources and consequences of embeddedness for economic performance of organizations: the network effect. **American Sociological Review,** vol. 61, n. 4, p. 674-698, ago. 1996.
Disponível em:
http://www.jstor.org/stable/2096399. Acesso em: 10 jul. 2011.

VALENTE, T. Social network thresholds in the diffusion of innovations. **Social Networks**, vol 18, n. 1, p. 69-89, jan. 1996.
Disponível em:
http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/0378873395002561. Acesso em: 24 de jun. 2011.

VALLE, M.G., Cadeias Produtivas, Redes de Inovação e a Dinâmica Tecnológica da Citricultura no Estado de São Paulo. **Dissertação de Mestrado**, Departamento de Política Científica e Tecnológica- Unicamp, Campinas, 2002.

VALLE, M.G.; BONACELLI, M. B. M.; SALLES FILHO, S. L. M. Os Fundos Setoriais e a Política Nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação**. XXII Simpósio de Gestão da Inovação Tecnológica**, Salvador, 2002.

VANHAVERBEKE, W.; VAN DE VRANDE, V.; CHESBROUGH, H. Understanding the advantages of open innovation practices in corporate venturing in terms of real options. **Creativity and Innovation Management.** Oxford, UK. ,vol. 17, n. 4, p.251-258, dez. 2008.
Disponível em:
http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.1467-8691.2008.00499.x/full. Acesso em: 27 jun. 2011.

VEERBEK, A.; TAXELL, C.; YELLAND, R.; GILLESPIE, I; LINNA, M. Education, Research and Innovation Policy – a new direction for Iceland. **Ministério da Educação, Ciência e Cultura, Governo da Islândia**, 26p. Mai 2009.
Disponível em:
http://www.oecd.org/dataoecd/60/42/42846300.pdf . Acesso em 05 jan. 2012.

VERGANTI, R. Design Driven Innovation: Changing the Rules of Competition by Radically Innovating What Things Mean. **Harvard Business School Publishing Corporation**, 2009.

VIOTTI, E. B. National Learning Systems: A new approach on technical change in late industrializing economies and evidences from the cases of Brazil and South Korea. **Science, Technology and Innovation Discussion Paper No. 12**, Cambridge (MA): Center of International Development. Harvard University, 2001.

VOLLEBERGH, H. R. J. Differential Impact of Environmental Policy Instruments on Technological Change: A Review of the Empirical Literature. Tinbergen Institute Discussion Paper - TI 2007-042/3, 37p. 2007.
Disponível em:
http://ssrn.com/abstract=991612. Acesso em: 13 out. 2012.

WEST, J. VANHAVERBEKE, W.; CHESBOUGH, H. Open Innovation: A Research Agenda. **Cap. 14. Open Innovation: researching a new paradigm.** Oxford University Press, 46 p. 2006.
Disponível em:
http://www.openinnovation.net/Book/NewParadigm/Chapters/14.pdf. Acesso em: 28 ago. 2012.

ZUKIN, S.; DIMAGGIO, P. **Structures of capital: the social organization of the economy.** Nova York. Cambrigde University Press. 449 p. 1990.
Disponível em:
http://books.google.com.br/books?id=LsE6AAAAIAAJ&dq=structures+of+capital:+the+social+organization+of+economy&lr=&source=gbs_navlinks_s. Acesso em: 30 jul. 2011.

Apêndice I – Quadro 4

Construto	Definição	Classificação no modelo de Donabedian
1. Sobrevivência	Sobrevivência é um indicador de longo prazo. Tem sido encontrado efeito positivo na sobrevivência pelo desenvolvimento e manutenção de relacionamentos interorganizacionais.	Desempenho
2. Desempenho Financeiro	É tido como o mais indicador da pesquisa dos relacionamentos interorganizacionais. Mas muito difícil de medir, principalmente de isolar o resultado relativo ao relacionamento. De qualquer forma, pode ser estimada considerando uma combinação das medidas de estrutura, processo e desempenho. Foram avaliadas na forma de crescimento nas vendas, crescimento da empresa, *market share*, lucratividade, valor de ação no mercado, valor de transação e crescimento da receita.	Desempenho
3. Desempenho não-financeiro	Inclui medidas de qualidade de produto ou serviço, satisfação do consumidor, respostas mais rápidas ao mercado até amplos indicadores econômicos gerais. Muito aplicados a serviços. Em negócios, trabalhos com distritos industriais ou clusters encontraram evidência que o aumento da atividade em rede entre as organizações tem efeito positivo no desenvolvimento econômico e no emprego (Saxenian, 1994; Fornahl e Brenner, 2003).	Desempenho
4. Inovação	Tem sido vista como um importante indicador de resultado para o desenvolvimento de relacionamentos interorganizacionais cooperativos. Normalmente tem foco na geração de patentes e o lançamento de novos produtos no mercado. Um tipo de relacionamento que tem sido considerado particularmente importante para inovação é o estabelecimento de relacionamentos próximos para os clientes chave como fonte de inovação tanto em produtos quanto em processos. Nesse estudo é considerada a linha de divisão entre os indicadores de processo e desempenho	Desempenho
5. Legitimidade	Segundo Suchman (1995, p. 574), legitimidade é definida como "... a percepção generalizada ou assunção de que as ações de uma entidade são desejáveis, próprias ou apropriadas dentro de um sistema social constituído de normas, valores, crenças e definições." Esse sistema pode ser uma rede, o meio organizacional, ou a sociedade mais ampla que envolve uma organização ou rede interorganizacional. A legitimidade é crítica (internamente) num relacionamento interorganizacional, provendo valor e credibilidade ao relacionamento e, portanto, encorajando os atores a continuarem seu trabalho conjunto. Também pode ser importante externamente também, especialmente quando o propósito do relacionamento é de lidar com grupos externos em bases coletivas. Geralmente essas formas de legitimidade não andam de mão dadas o que se torna um dilema no processo de avaliação do relacionamento interorganizacional.	Processo
6. Aprendizado	É tido como uma importante conseqüência do envolvimento em um relacionamento interorganizacional. Geralmente indireto e implícito pela sua natureza; e pode dar origem ao mimetismo (DiMaggio e Powel, 1983). Certamente inovação é parte do aprendizado e estão intimamente relacionados, mas o aprendizado tem um escopo bem mais amplo.	Processo
7. Confiança	Tem sido foco de uma grande quantidade de pesquisas, principalmente com o foco do estudo de redes. Confiança é um elemento chave na ligação de capital social. Assim, normalmente é visto como sendo crítico para manter uma rede	Processo

	unida e ao mesmo tempo como um resultado do envolvimento em rede.	
8. Justiça (ou equidade)	Como eficiência, está intimamente relacionado com confiança e de desempenhar um papel importante na construção de um relacionamento interorganizacional sustentável. É definido pelos autores como a distribuição do valor resultante do relacionamento de forma proporcional aos investimentos dos atores.	Processo
9. Estrutura das relações entre as organizações	No nível mais básico, um indicador estrutural simplesmente reflete a existência de uma conexão. Que pode significar o tipo de relação interorganizacional: aliança x *joint venture*; díade x *joint venture* multipartide; o nível organizacional em que a conexão se estabelece e a variedade dos tipos de ligações entre os parceiros, como amizade, negócios, compartilhamento de informações.	Estrutura
10. Poder	É geralmente definido como a capacidade de um ator social influenciar as ações e comportamentos dos demais de forma intencional. O estabelecimento de um relacionamento interorganizacional é tido como uma forma crítica de aumentar o poder relativo em relação aos demais no ambiente. E assim, atrair recursos escassos e aumentar a competitividade. É especialmente verdade quando o poder num relacionamento interorganizacional é considerado como legítimo e funcional, como no caso de muitas redes estratégicas.	Processo
11. Densidade de rede	Normalmente é definida como o número atual de conexões dividido pelo máximo número de conexões possível na rede. A efetividade depende em parte do desenvolvimento de conexões para atingir resultados não estruturais tanto no nível organizacional como no nível da rede. Em alguns casos, contudo, redes densas foram associadas a baixa efetividade da rede, comparada a redes menos densas).	Estrutura
12. Multiplexidade	Se refere ao número dos diferentes tipos de trocas ou diferentes tipos de relacionamentos entre dois ou mais atores. Relacionamentos multiplexos são geralmente considerados a maior interatividade entre os agentes, maior confiança e estabilidade. Portanto relacionada a maior força de relacionamento e duradoura.	Estrutura
13. Centralidade de rede	Everett e Borgatti (1999) discutem a aplicação dos construtos: grau de centralidade, proximidade, interposição, e fluxo de interposição a grupos dentro da rede. Argumentam que esses construtos, principalmente padronizados para os atores não participantes do grupo formam resultados mais significativos. Calculam os resultados para dois grupos de dados clássicos e discutem seus resultados.	Estrutura
14. Aglomeração	Schilling e Phelps (2007) definem que o coeficiente de aglomeração de uma empresa pode ser calculado como a proporção dos seus parceiros (relacionamentos na rede colaborativa) que estão diretamente conectados entre si. O coeficiente da rede é a média desta medida para as empresas envolvidas na rede. Muitos mecanismos resultam na aglomeração na rede de conhecimento entre empresas, mas os dois mais comuns são os relacionamentos baseados em similaridade e complementariedade. As empresas tendem a interagir mais intensamente ou frequentemente com outras empresas com as quais compartilham alguma proximidade ou similaridade, como localização ou tecnologia. Assim tende a gerar maior grau de aglomeração.	Estrutura
15. Alcance	Schilling e Phelps (2007) definem o alcance através do tamanho da rede e o seu caminho médio (i.e., o número médio de conexões que separam um par de empresas na rede) já que esses	Estrutura

	fatores impactam na difusão da informação e em novas recombinações. Quanto mais empresas podem ser alcançadas por mais caminhos, maior o potencial da empresa de acessar conhecimentos. Contudo, a possibilidade, velocidade e integridade da transferência de conhecimento entre duas empresas estão diretamente relacionadas com o comprimento do caminho separando-as. A difusão da informação e conhecimento acontece mais rapidamente e com maior integridade nas redes com tamanho médio de caminho menor. As empresas ligadas a um número maior de empresas por um caminho menor podem alcançar mais informação e podem fazer tão rapidamente e com menor risco de distorção da informação que as empresa que são conectadas a menos empresas ou caminhos maiores.	
16. Coesão	Borgatti (2009) apresenta essa propriedade como uma família de conceitos caracterizando a extensão da conectividade do gráfico, como densidade (a proporção de pares de nós que são conectados), ou distância média no caminho. Benassi e Gargiulo (2000) fazem um estudo empírico comparando coesão e buracos estruturais em redes colaborativas e sugerem que há um *trade-off* entre segurança em cooperar e flexibilidade para buscar novas oportunidades de cooperação. A coesão determina o conteúdo dos fluxos de recursos e a pressão isomórfica em cada ligação da díade: ligação com alta coesão facilita compartilhamento de recursos entre parceiros com alta similaridade e redundância de competências e também motivam que os parceiros ajam dentro das expectativas dos demais (CARPENTER; LI; JIANG., 2012).	Estrutura
17.Escalonamento Multidimensional	Borgatti (2009) Um método de locação de pontos no espaço como distâncias euclidianas de pontos correspondentes a matrizes de entradas similaridades/distâncias. Utilizada para produzir representações visuais de matrizes de uma dimensão como matrizes de correlação ou distâncias percebidas entre objetos.	Estrutura
18. Equivalência Regular	A definição de equivalência regular é recursiva. Se dois nós são regularmente equivalentes, então estão conectados a nós regularmente equivalentes. É utilizada para identificar nós que estão representando o mesmo papel, mesmo que não estejam conectados entre si (BORGATTI, 2009).	Estrutura
19. Equivalência Estrutural	Em um nível intuitivo, um par de nós é tido como estruturalmente equivalentes na extensão de que ocupam posições idênticas na rede, significando que eles são conectados à exatamente os mesmos outros. Nós estruturalmente equivalentes são idênticos com relação a todas as propriedades estruturais, como centralidade e integração em um subgrupo (BORGATTI, 2009).	Estrutura
20. Redes Sociais	Em matemática: um gráfico. Uma coleção de nós (também chamados de vértices ou agentes) adicionados de um conjunto de ligações (também conhecidos como conexões ou bordas) conectando um par de agentes. Tipicamente utilizado para representar relacionamentos sociais como quem é amigo de quem ou quem supervisiona quem (BORGATTI, 2009).	Estrutura
21. Reciprocidade		
22. Fragmentação	Borgatti (2006) no estudo dos agentes principais na rede, que podem atuar positivamente provendo eficiência na transmissão de informações pela rede ou negativamente, criando fragmentação gráfica na rede, impedindo a propagação do conhecimento.	Estrutura
23. Desempenho Inovador	O desempenho inovador das empresas tem sido estudado extensivamente ao longo de muitos anos. Contudo, ainda não	Desempenho

	foi formado um consenso a respeito de quais índices devem ser medidos, se único ou em conjunto. Hagerdoorn e Coodt (2002) avaliaram 4 índices de desempenho: investimento em P&D, patentes depositadas, citação de patentes e anúncios do lançamento de novos produtos. E suas conclusões são de que os 4 índices de inovação são fortemente relacionados entre si e com forte sobreposição, indicando que a utilização de qualquer dos índices isoladamente é representativo como medida do desempenho inovador das empresas.	
24. Embutimento	É um sistema de transações com oportunidades únicas relativas ao mercado e que empresas embutidas em sua rede de relacionamentos captam melhores oportunidades e percebem riscos com mais antecedência, permitindo vantagem competitiva. Assim, as empresas embutidas em suas redes de relacionamentos têm maiores chances de sobrevivência do que empresas que mantém transações de mercado.	Estrutura
25. Competência de rede	habilidade que pode ser identificada e descrita que permite às empresas manusear, usar ou explorar relacionamentos individuais ou redes inteiras. Construto baseado em dois pilares e que pode ser medido pelas qualificações de gestão da rede e pela capacidade de executar tarefas de gestão em rede. Para medir esses pilares, analisa quatro funções organizacionais pré-existentes nas empresas que fomentam o desenvolvimento de relacionamentos e o estabelecimento da competência de rede para uma empresa em rede: disponibilidade de recursos financeiros, orientação da gerência de recursos humanos para a promoção dos relacionamentos interorganizacionais, integração da comunicação intraorganizacional e a cultura aberta da corporação.	Processo

Quadro 4 – Apresentação dos construtos, suas definições e classificação no modelo estrutura – processo – desempenho (PROVAN; SYDOW, 2008; EVERETT; BORGATTI, 1999; BORGATTI, 2009; SCHILLING; PHELPS, 2007; BORGATTI 2006; UZZI, 1999; HAGERDOORN; COODT, 2002; RITTER, 1999; CARPENTER; LI; JIANG, 2012).