

# **A ESTRUTURA DO SNI BRASILEIRO E A COOPERAÇÃO TECNOLÓGICA COMO INSTRUMENTO PARA GERAÇÃO DE INOVAÇÃO NA INDÚSTRIA NACIONAL**

**ELIANA CUNICO**

UNINOVE – Universidade Nove de Julho  
elianac\_2@hotmail.com

**CLAUDIA BRITO SILVA CIRANI**

UNINOVE – Universidade Nove de Julho  
cloubrito@hotmail.com

**CLÁUDIA ECHEVENGUÁ TEIXEIRA**

UNINOVE – Universidade Nove de Julho  
ceteixeira10@gmail.com

**WESLEY RICARDO DE SOUZA FREITAS**

UNINOVE – Universidade Nove de Julho  
wesley007adm@gmail.com

## 1 INTRODUÇÃO

A exigência mínima para que ocorra a mudança em produtos ou processos de uma empresa é o reconhecimento da novidade da mudança, ou pelo menos, a melhoria incremental para o mercado. E o conhecimento é o condutor dessa mudança, entretanto, a relação entre conhecimento e aumento do nível de inovação ainda não pode ser completamente explicada (OCDE, 2005). A inovação é um processo de busca, descoberta, experimentação, desenvolvimento, imitação e adoção de novos produtos, processos e novas técnicas organizacionais (DOSI, 1988). Também é uma vantagem empresarial capaz de mobilizar conhecimentos, avanços tecnológicos e novidades na oferta de produtos e serviços (TIDD; BESSANT; PAVITT, 2008). Com base na premissa do conhecimento como sendo uma forma de promover a inovação, surge o tema da cooperação tecnológica, aliando ações conjuntas entre três agentes da economia: o governo, a empresa e a universidade.

Considerando-se a inovação como sendo um fenômeno propulsor da economia e do progresso, Schumpeter (1942) descreve que o impulso capaz de movimentar o capitalismo decorre dos novos bens de consumo, dos novos métodos de produção ou transporte, dos novos mercados e das novas formas de organização industrial que a empresa capitalista cria. Tais mudanças vêm alterando o processo de inovação tecnológica, o que exige das empresas uma dinâmica interação em busca do conhecimento.

No Brasil, a política pública de apoio à inovação tecnológica nem sempre convergiu com a política científica. Até 1960 a cultura brasileira apenas se preocupava em absorver tecnologia estrangeira e treinar capital humano para utilizá-la. A partir da década de 1970 surge a política de Ciência e Tecnologia – C&T, entretanto, ao longo das décadas houve divergências entre a política de C&T e a política econômica. Somente com a abertura de mercado, a partir de 1990, a iniciativa privada passou a investir em Pesquisa e Desenvolvimento - P&D, mas ainda persiste uma notória falta de cooperação para inovação no país (SBRAGIA et al., 2006).

Apesar de a existência de outros trabalhos sobre o tema proposto, este, especificamente, apresenta um recorte dos processos de cooperação tecnológica de dados extraídos da Pesquisa de Inovação Tecnológica - PINTEC (2008), buscando entender as relações de cooperação conjunta de universidades, empresas e governo para geração de inovação na indústria brasileira, já que há uma carência de pesquisas acadêmicas sobre cooperação e inovação devido à falta de indicadores quantitativos capazes de demonstrar suas vantagens (RAPINI, 2004). A continuidade de estudos sobre o tema da cooperação entre universidade e empresa é necessária para compreender a inovação aberta (BENEDETTI; TORKOMINAN, 2009).

Considerando-se a inovação como processo evolutivo, Cassiolato, Britto, Vargas (IPEA, 2005) reconhecem a evolução e a explosão de redes e parcerias estratégicas voltadas à inovação, integrando estratégias voltadas à P&D e produção. Fagerberg e Sapprasert (2011) após a conclusão de estudo bibliométrico realizado na base de dados *Web of Science* afirmam que a atenção por parte dos estudiosos sobre o assunto é recente, de forma que o interesse acadêmico em estudar Sistemas Nacionais de Inovação vem aumentando gradualmente.

Portanto, o objetivo deste trabalho é contextualizar e analisar os aspectos da cooperação tecnológica para inovação no setor industrial brasileiro, com base na PINTEC (2008) do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) cuja metodologia é baseada na *Community Innovation Survey* (CIS) realizada pelos países da Eurostat. Além disso, com base no modelo *open innovation* de Chesbrough (2003) e na análise dos arranjos da indústria brasileira divulgados pelo IPEA (2005), busca-se neste trabalho não só a revisão de aspectos relevantes do SNI brasileiro, destacando similaridades e diferenças principalmente com outros

países europeus e asiáticos, mas também a elaboração de um modelo estrutural do ciclo de inovação na indústria, capaz de sistematizar a cooperação tecnológica como instrumento para geração de inovação, pontuando fases do processo e facilitando o entendimento dessa dinâmica. Diante desse desafio, busca-se, então, responder a seguinte pergunta: qual é a estruturação do SNI brasileiro e de que forma a cooperação tecnológica está voltada para a geração de inovação na indústria brasileira?

Este artigo está estruturado em cinco seções. Além desta introdução, a seção 2 contém a fundamentação teórica, seguida da metodologia na seção 3. Na seção 4, os principais resultados são discutidos, possibilitando na seção 5 a descrição das conclusões e sugestões para estudos futuros.

## **2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA**

Esta seção divide-se em dois pontos centrais, os quais avaliam a literatura evolucionista sobre o conhecimento tecno-científico, para fatores além do P&D interno. Inicialmente o foco é sobre os temas inovação e cooperação tecnológica. Em um segundo momento, apresenta-se um panorama de análise qualitativo sobre diferentes SNI's e suas principais características.

### **2.1 Inovação e Cooperação Tecnológica**

A visão schumpeteriana, amplamente abordada quanto ao referido tema da inovação, argumenta a busca pelo novo de forma criativa, tendo como parâmetro as mudanças econômicas provocadas pela introdução de novos bens, serviços ou processos no mercado. Schumpeter (1997) aborda a inovação como um processo de “destruição criativa” em que o novo é introduzido constantemente, seja de forma radical ou incremental. Partindo para uma visão neo-schumpeteriana, Dosi (2006) afirma que tanto o conhecimento teórico como o prático torna-se caminho para a inovação, sendo ambos atuantes sobre o mercado gerando indução para demanda ou impulso para tecnologia, tendo como consequência o desenvolvimento.

A partir do relatório do Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada - IPEA (2005), este parágrafo descreve a evolução das práticas de inovação entre as décadas de 1960 até 1990. A partir de 1960 a inovação deixou de ser vista apenas com denotação de descoberta e passou a ser entendida como um processo de aprendizado não linear, surgindo assim o primeiro passo para o termo “rede”, nos anos seguintes. Na década de 1970 a inovação passou a ser compreendida como um processo complexo de interação entre os agentes, tendo como produção o Manual de Oslo responsável por seus primeiros indicadores de mensuração. Os primeiros conceitos de aprendizado da firma surgem na década de 1980 e 1990 a partir da difusão dos “sistemas de inovação”, sendo estes ambientes propagadores da inovação.

A partir dessa evolução, o conhecimento e a forma de compartilhá-lo passam a fazer parte de um novo modelo dentro das organizações. Chesbrough (2003) classifica o modelo fechado de inovação como interno e verticalizado. O modelo aberto, definido por Chesbrough (2003) como *open innovation*, surgiu em decorrência de quatro fatores responsáveis por desestimular o modelo fechado: (1) a ampliação do número acadêmicos e graduados capacitados, formando uma força de trabalho qualificada; (2) o crescente número de pessoas qualificadas com mobilidade de emprego; (3) a proliferação de empresas especializadas em desenvolver novos negócios, transferir tecnologia e comercializar pesquisas; (4) a redução da vida útil das tecnologias e acirramento da competição de empresas de diversas partes do mundo com a globalização.

Contudo, (SBRAGIA, et al., 2006; BALESTRO, et al., 2004) afirmam haver pouco empenho tanto por parte das empresas como das universidades em firmar uma relação

baseada em cooperação com objetivo maior de gerar inovações. Busca-se neste artigo entender se a forma com que o SNI brasileiro vem sendo conduzido pode ser um dos motivos da falta de compartilhamento do conhecimento capaz de unificar demandas das indústrias e a oferta de potencial geração de soluções por meio da pesquisa básica, representada pelas universidades e demais institutos de pesquisa.

## 2.2 Sistemas Nacionais de Inovação

Em uma revisão sobre as origens dos SNI's, os autores Fagerberg, Mowery e Verspagen (2009) e Fagerberg e Sapprasert (2011) atribuem um novo ramo da literatura em inovação, chamado de "sistemas nacionais de inovação" (NIS), em português (SNI), desenvolvido principalmente pelos precursores: Christopher Freeman (1987), Bengt-Åke Lundvall (1992) e Richard Nelson (1993). Fagerberg e Sapprasert (2011) após a conclusão de um estudo bibliométrico, realizados na base de dados *Web of Science*, afirmam que a atenção por parte dos estudiosos nesse novo foco para estudos de inovação é recente, de maneira que o interesse acadêmico em estudar SNI's vem aumentando gradualmente, sendo que até 1990 o foco principal na literatura era inovação ao nível da empresa e/ou indústria. Embora as empresas e indústrias continuem sendo importantes, para Fagerberg e Sapprasert (2011), no início de 1990 surgiu na temática da inovação: a ênfase nas interdependências entre os atores, organizações e instituições que influenciam a inovação, bem como a interação com as políticas públicas.

Para Fagerberg, Mowery e Verspagen (2009), o SNI não abrange apenas empresas inovadoras, mas sim toda a aprendizagem e capacidade de inovação de um país, considerando além das organizações também as universidades e os institutos de pesquisa, na busca e aplicação do conhecimento. Os Sistemas Nacionais de Inovação, definidos e conceituados por Lundvall (1992), Freeman (1997) e Nelson (1993), apontam padrões diferentes de cooperação, pois os países apresentam divergências com relação à extensão, motivo e natureza das colaborações, influenciando fortemente na construção de um sistema eficiente. A falta de consolidação do SNI brasileiro é um importante obstáculo à cooperação para inovação (NELSON, 2006; SBICCA e PELAEZ, 2006; QUEIROZ, 2006). Nesse sentido, a atuação do Estado tem tido papel importante na orientação das políticas de industriais e tecnológicas e, cada vez mais, tem se baseado na cooperação entre os agentes visando à inovação (KIM, 2001; SBICCA; PELAEZ, 2006).

Queiroz (2006) destaca que o aprendizado desempenha papel fundamental nos processos de inovação, ressaltando que a inovação não depende exclusivamente do aprendizado. Como forma de promoção de tal aprendizado, Britto (2002) e Balestro et al. (2004) exploraram os arranjos entre arranjos interorganizacionais, tais como as redes, capazes de coordenar atividades econômicas, visando a obtenção de vantagem competitiva. Chesbrough (2003) corrobora ao apresentar aspectos da transição do modelo de inovação fechada para inovação aberta, reafirmando a importância da cooperação.

No Brasil, existem evidências de que as interações de empresas com universidades tanto no setor de serviços quanto no de agricultura são superiores ao estabelecimento de parcerias voltadas à inovação no setor industrial (CASSIOLATO; BRITTO; VARGAS, 2005). Bas e Kunc (2009) afirmam que tanto as instituições públicas como as empresas privadas são fundamentais na busca por informações e na criação de conhecimento para gerar vantagens competitivas em relação à capacidade de inovar.

Bas e Kunc (2009 *apud* Kitanovic 2005) explicam a importância que a aprendizagem tecnológica exerce sobre economias emergentes quando se trata da absorção do conhecimento sistematizada nas capacidades de aquisição, assimilação, utilização, adaptação e apoio ao desenvolvimento do conhecimento como fatores essenciais para o progresso econômico. De acordo com o IPEA (2005, p.513 *apud* Lundvall, 1988), em ambientes de rápido progresso

técnico, é possível desenvolver e difundir inovações por meio de um processo “interativo” de aprendizado, em um trânsito contínuo de informações entre os agentes de inovações, existindo assim uma relação de aprendizado conservando e gerando capacidade tecnológica. Wang (2009) contribui agrupando principais características da organização dos SNI's de países como Estados Unidos, Japão, Coréia do Sul, Finlândia e Suécia (Figura 1).

Porém, nesta relação entre os agentes da cooperação, os quais possuem objetivos paralelos, entretanto nem sempre convergentes, surgem diversos estudos como o de Wit, Dankbaar e Vissers (2007), os quais publicaram o resultado da pesquisa realizada entre o período de 2004-2006, constatando ser pequeno e pouco estruturado o fluxo de compartilhamento do conhecimento entre universidades, institutos de pesquisa sem fins lucrativos e empresas, normalmente dependendo de contratos ocasionais. Por outro lado Etzkowitz (1998, p. 825) destaca “a emergência da universidade como um participante liderando o desenvolvimento econômico de sua região”.

Comprovadamente, o elo entre universidade e empresa por meio da estrutura de um SNI, enfrenta diferentes barreiras, por diferentes interesses, sejam eles regionais ou mesmo estruturais (SEGATTO e MENDES, 2006; FRITSCH e GRAF, 2011; MANZINI, 2012). O fato é que sendo possível transpor algumas dificuldades os resultados podem ser vantajosos. É importante que se promova ações para que a universidade em seus processos de inovação sejam capazes de atender aos propósitos organizacionais de investimento. Caron (2003) estudou o processo de inovação no estado do Paraná, concluindo que apenas 20% das 94 empresas pesquisadas buscaram e receberam apoio das universidades na busca pela inovação e aproximadamente de 6% afirmaram conseguir promover tecnologias em conjunto com universidades.

Na China, Japão e Coréia do Sul, ocorre intensificação em cooperação regionalizada por parte de iniciativa governamental, inicialmente devido a riscos ambientais de poluentes do ar emitidos pela China com potencial de afetar os países vizinhos (YOSHIMATSU, 2010). Contudo, Yoshimatsu (2010) ressalta que além do risco ambiental, os governos têm intensificado gradualmente a harmonização do processo regulatório da cooperação, em colaboração com atores “não estatais”, ou seja, a participação de universidades e empresas.

Com base na publicação de Wang (2009), adaptou-se ao modelo originalmente apresentado, a inclusão do cenário brasileiro (Figura 1). Tais conclusões são descritas resumidamente, a partir da revisão de literatura sobre as metas nacionais, o sistema de constituição, o sistema de inovação e a inovação tecnológica propriamente dita. Quanto ao ponto de abordagem SNI, ou, sistema nacional de inovação na adaptação à realidade do Brasil, percebe-se algumas diferenças em relação às políticas públicas comparado ao padrão de países como Estados Unidos, Japão e Coréia do Sul. A Figura 1 possibilita entender de que forma o SNI destes países, considerados como referências na área de inovação, organizam seus sistemas de cooperação entre universidade, empresa e governo.

Wang (2009) recomenda que, além das características específicas voltadas para promoção da inovação propriamente dita, um SNI deve incluir também valores sociais e culturais, promovidos por políticas nacionais integradas com as políticas de educação, distribuição de renda, seguridade social, política de emprego e política industrial. Todas essas formas de desenvolvimento devem ser indiretamente objetivo de criar um ambiente propício para inovação. Essas devem ser as principais metas do governo, como agente de fomento. Sobretudo, Wang (2009, p.18) afirma que: “Toda a economia da inovação está enraizada no solo da cultura de inovação”. A Figura 1 inicialmente transcreve um resumo, onde se mantém a opinião do autor, referenciada em sua publicação.

Figura 1. Características típicas de um país orientado para a inovação

	<b>Estados Unidos</b>	<b>Japão</b>	<b>Coréia do Sul</b>	<b>Finlândia</b>
<b>Metas Nacionais</b>	Promover a Inovação e manter seu papel de liderança.	Fundamentada em ciência, tecnologia e inovação.	Ser o centro científico da Ásia Pacífico e Região, e ser dominante em alguns campos da ciência e tecnologia.	Reforçar significamente o que já existe no SNI implementar novas mudanças.
<b>Sistema de Constituição</b>	Negócios, governo, institutos de pesquisa e universidade.	As empresas são o esteio, e o governo se envolve nas pesquisas e cooperação.	Transformar o atual modelo de liderança do governo para liderança dos negócios.	Investimento em P&D das empresas como base.
<b>Sistema de Inovação</b>	Criar um ambiente inovativo, através de financiamento de ciência e da legislação da tecnologia.	Governo realiza investimento em um sistema de cooperação oficial de pesquisa visando inovação nos negócios e produtos.	A principal política trata do encorajamento de empresas para que estabeleçam uma revisão e avaliação do seu sistema de inovação.	Sistema estável de inovação, onde não há proximidade na ligação entre o meio político e as políticas de inovação.
<b>Inovação Tecnológica</b>	É um sistema perfeito para a inovação tecnológica, havendo um núcleo organizado de pesquisa científica e desenvolvimento tecnológico de pequenas e médias empresas.	O governo tem um importante papel na orientação e investe em P&D gerando capacidade de pesquisa e desenvolvimento.	A nação possui um plano de ciência e tecnologia, fortalecendo a pesquisa básica e o desenvolvimento.	A meta é clara: inovação e investimento em processo de cooperação entre governo e empresas.

Fonte: Adaptado pelos autores.

As diferenças de desempenho entre nações, quanto a resultados apresentados por seus SNI surgem a partir da grande diversidade existente entre suas economias e políticas públicas, qualidade da educação, apropriação de recursos e capacidade de absorver conhecimento Nelson (1993 *apud* BAS e KUNC 2009). Segundo a PINTEC (2008) o porte tem relação com a realização e o perfil da inovação nas indústrias, nas quais indústrias com pessoal ocupado em P&D apresentam resultados melhores em suas taxas de inovação, intensidade de realizar inovações de produto para o mercado nacional e de processo.

### 3 METODOLOGIA

A linha metodológica utilizada para condução desta pesquisa exploratória é a análise descritiva, *ex post facto* dos dados, trabalhados e apresentados em tabelas e figuras, com objetivo de explorar padrões de cooperação relacionados à inovação da indústria brasileira, visando à ligação entre os dados apresentados e as referências teóricas utilizadas, a fim de elaborar um modelo estrutural de cooperação tecnológica. Os dados para análise e elaboração de resultados relevantes ao tema foram obtidos, principalmente da PINTEC (2008), além de fontes secundárias tais como a CIS (2008), o modelo de Chesbrough (2003) e o relatório do IPEA (2005), incluindo outras publicações e *papers* complementares como referência para a interpretação dos resultados. As tabelas foram adaptadas para que de forma didática pudessem descrever a realidade do modelo brasileiro qualitativamente.

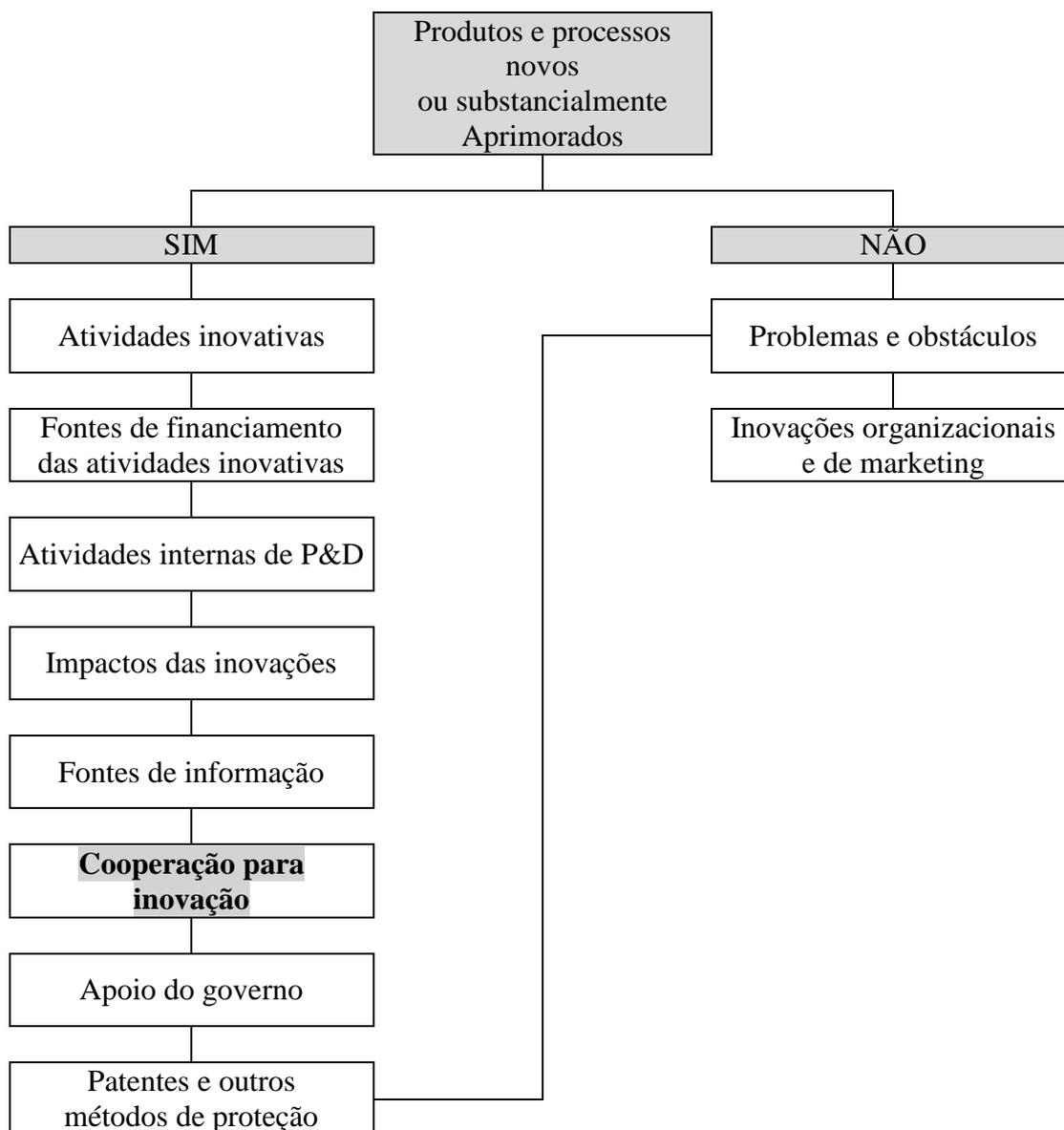
De acordo com Vergara (2010, p. 44) “a investigação *ex post facto* refere-se a um fato já ocorrido”. Os levantamentos causais comparativos, também chamados de pesquisa *ex post facto*, estudam as relações de causa entre fenômenos, com o objetivo central de descobrir de que maneira e por que ocorrem determinadas situações. Tal pesquisa difere da pesquisa experimental, pois as situações não são manipuladas pelo pesquisador, ocorrendo de forma espontânea e empírica. Dessa forma, fatos já ocorridos podem ser explorados e descritos, explicando fenômenos para ampliação da literatura e construção de modelos e teoria (KERLINGER, 1980).

Visando contextualizar informações em relação à cooperação tecnológica na indústria brasileira, foram utilizados dados mais recentes da Pesquisa de Inovação Tecnológica do IBGE – PINTEC (2008). A PINTEC disponibiliza em seus respectivos *websites* indicadores das atividades de inovação, como por exemplo, gastos com as atividades inovativas, fontes de financiamento desses gastos, fontes de informação e relações de cooperação, papel das políticas governamentais, e obstáculos encontrados às atividades de inovação, tanto na indústria como nos serviços de alta intensidade tecnológica.

Ressalta-se que o foco deste trabalho é tratar especificamente da cooperação tecnológica na indústria brasileira. Portanto, dentre todos os temas abordados na PINTEC, efetuou-se um recorte apenas nos dados relativos ao tema cooperação tecnológica, por ser tratar do tema central desta pesquisa. A Figura 2 apresenta a delimitação deste estudo e permeia a discussão e análise dos resultados apresentados na seção 4.

A análise deste trabalho é sobre a cooperação para inovação na indústria, e não nos serviços, investigando o tema da cooperação na PINTEC. O período temporal da PINTEC (2008) abrange 2006 a 2008, a série mais recente de indicadores disponibilizada na Internet, quando foi realizado este trabalho.

Figura 2. Estrutura das variáveis investigadas na PINTEC



Fonte: extraído da PINTEC (2008, p.18).

Em relação a variável cooperação para inovação, a mesma tem como indicador a geração de produtos ou processos novos ou significativamente melhorados, de acordo com as respostas das indústrias que responderam à pesquisa da PINTEC.

#### 4 ANÁLISE DOS RESULTADOS

Em relação aos dados da PINTEC (2008) sobre políticas de apoio do governo às atividades inovativas tais como incentivos fiscais, financiamento, subvenções e outras formas de fomento, 8.700 empresas inovadoras que representaram 22,8% da amostra pesquisada, confirmaram ter recebido ao menos um benefício do governo visando desenvolver inovações de produto e/ou processo. Nesse sentido, ocorreu uma evolução em relações às edições anteriores: 18,7% (em 2003) e 19,2% (em 2005). Porém, o maior apoio procede de incentivos a compra de máquinas e equipamentos, enquanto que os menos utilizados foram o

instrumento de subvenção econômica e o financiamento a projetos de P&D e inovação tecnológica em parceria com universidades ou institutos de pesquisa, o que pode ser um reflexo da falta de consolidação de um SNI atuante e consolidado.

Outro resultado interessante é que no período 2003-2005 comparado ao período 2006-2008 houve aumento na participação das empresas de pequeno porte e uma redução das empresas de grande porte nos programas públicos de apoio à inovação. Em relação a financiamentos sem parcerias com universidades, 22% delas fazem parte do setor de produtos químicos. Nos programas de financiamento envolvendo cooperação com universidades, 17% são do setor de fabricação de madeira. No que se refere aos programas de apoio à compra de máquinas e equipamentos com apoio do governo, 63% fazem parte do setor de produtos alimentícios.

A análise de resultados da CIS (2008) mostra que o SNI europeu se caracteriza por um grau alto de colaboração com as instituições de ensino e pesquisa, enquanto uma minoria das empresas no Brasil está envolvida em relações universidades-indústria. Além disso, a indústria brasileira atribui alta importância as informações obtidas de fornecedores, enquanto que a grande maioria dos países da UE declara alta importância à universidade, centros educacionais e institutos de pesquisa. Segundo dados obtidos do IPEA (2005), em média, mais de 30% das empresas europeias responderam ter arranjos cooperativos com parceiros externos. Nos países nórdicos, essa porcentagem é maior do que a média europeia, com mais de 60% das empresas inovadoras reportando cooperação. Os números ainda são superados pela Austrália, em que 86% das empresas inovadoras cooperam (IPEA, 2005).

A Tabela 1 é referenciada na PINTEC (2008) como Tabela 8 e, tem o objetivo de representar a importância de quatro agentes no desenvolvimento de inovações implementadas, segundo as atividades da indústria brasileira no período de 2006 a 2008.

Tabela 1 - Principal responsável pelo desenvolvimento da inovação da indústria no período 2006-2008.

Atividades	Principal responsável pelo desenvolvimento da inovação implementada (%)			
	A empresa	Outra empresa do grupo	A empresa em cooperação com outras empresas e institutos	Outras empresas ou institutos
Produto				
<b>Indústria</b>	<b>84,2</b>	<b>1,7</b>	<b>7,8</b>	<b>6,4</b>
Serviços				
Selecionados	86,7	2,8	5,8	4,7
P&D	55,9	0,0	44,1	0,0
Processo				
Indústria	12,2	1,0	3,4	83,4
Serviços				
Selecionados	25,1	0,7	9,2	65,1
P&D	39,4	0,0	27,3	3,3

Fonte: IBGE, Diretoria de Pesquisas, Coordenação de Indústria, Pesquisa de Inovação Tecnológica 2008.

Em relação à inovação de produto, a indústria tem seu maior desenvolvimento internamente (84,2%), entretanto, percebe-se tendência à cooperação com outras empresas e institutos de pesquisa chegando a um percentual de (7,8%), em relação ao processo de cooperação. Na inovação de processo, observa-se que a maior parte é proveniente de outras empresas ou institutos (83,4%). Tal resultado é consistente com esse tipo de inovação que se caracteriza por adaptações através de processos como o *benchmarking*, termo utilizado para designar a adaptação de processos desenvolvidos por outras empresas.

A Tabela 2, referenciada na PINTEC (2008) como Tabela 5, apresenta uma série de variáveis relativas ao desempenho das firmas inovadoras - pessoal ocupado, faturamento, valor da transformação industrial (VTI), importações e exportações, remuneração média, escolaridade (tempo de estudo), tempo de emprego, dispêndios em P&D sobre o faturamento e aquisição externa de P&D sobre faturamento – envolvidas em arranjos cooperativos para inovação. Verifica-se que mesmo o número de empresas que participa de algum tipo de arranjo cooperativo ser muito inferior as que não participam, elas ainda possuem maior número de pessoal ocupado com inovação, são empresas que dispõem mais recursos tanto com P&D interno como externo, remuneram melhor seus funcionários e possuem um faturamento maior.

Tabela 2 - Caracterização das empresas inovadoras envolvidas em arranjos cooperativos para inovação

	Participa de Arranjos Cooperativos (1)	Não Participa de Arranjos Cooperativos (2)	(1) / (2)
Número de empresas	2.407	19.694	0,12
Pessoal ocupado	382	98	3,91
Faturamento	107,78	11,48	9,39
VIT (R\$ milhões)	44,48	4,51	9,86
Importações (US\$ milhões)	10,57	0,07	157,09
Exportações (US\$ milhões)	10,1	0,79	12,75
Remuneração (R\$/mês)	988,76	622,66	1,59
Escolaridade (anos)	8,31	7,60	1,09
Tempo de Emprego (meses)	49,29	38,46	1,28
Dispêndio em P&D sobre o faturamento (%)	2,03	0,93	2,18
Dispêndio em aquisição externa de P&D sobre o faturamento (%)	0,05	0,03	1,73

Fonte: Adaptado da PINTEC (2008).

Conforme mostrado na Tabela 2, as empresas inseridas em arranjos cooperativos com foco no desenvolvimento de inovação apresentam um faturamento superior em comparação com as que não participam de tais parcerias. Tais parcerias variam entre cooperação com

clientes, fornecedores, concorrentes, outras empresas do grupo, empresas de consultoria ou universidades e institutos de pesquisa.

Quanto ao porte, a PINTEC (2008) manteve o padrão das edições anteriores, em que o maior número de inovadoras concentra-se nas empresas industriais com 500 ou mais pessoas ocupadas, ou seja, 71,9% são inovadoras em produto ou processo. Nas empresas com até 29 pessoas ocupadas com pesquisa e desenvolvimento, apenas 36,9% são inovadoras em produto ou processo. Esses dados demonstram que as indústrias com maior potencial de investimento em P&D interno ainda são as mais inovadoras.

A cooperação tecnológica entre empresa x universidade deve ser entendida como uma alternativa ao P&D interno. Além disso, empresas que consideravam a aquisição de máquinas e equipamentos como relevante para desenvolver suas inovações, que em 2005 era de 80,6% e em 2008 foi de 77,7%, comprovam que essa visão pouco foi alterada, conforme afirmaram (SBRAGIA et al., 2006), ao afirmar que o empresariado brasileiro ainda considera a compra de tecnologia como a principal forma de inovar. Tal fato pode evidenciar uma tendência do empresariado brasileiro em acreditar que a aquisição de tecnologia externa é a forma mais eficiente de inovar. As aquisições de máquinas e equipamentos modernizam a indústria nacional, tornando-a mais competitiva aos padrões internacionais.

Porém, é necessário que inovação em processo, no produto e mesmo no desenvolvimento de tecnologias seja prospectado a nível nacional, utilizando a pesquisa básica, os cursos de formação técnica como alternativa para que surjam novas parcerias capazes de gerar panoramas de cooperação. O agente que deve incentivar e fomentar tais alianças é o governo.

Com base no modelo de Wang (2009) apresentado anteriormente na Figura 1, construiu-se um panorama adaptado à visão dos autores, descrevendo o cenário brasileiro a partir de uma perspectiva de políticas e da organização do SNI nacional. A Tabela 3 descreve as principais metas nacionais para promoção da inovação no setor industrial, o sistema de constituição, o sistema nacional de inovação brasileiro, e a inovação tecnológica na indústria em um processo evolutivo, no qual a compra de máquinas e equipamentos, ainda está fortemente enraizada como uma das principais formas de inovar nas atividades do setor industrial.

Tabela 3 – Aspectos do Sistema Nacional de Inovação Brasileiro

**Brasil - Adaptado da Análise de Wang (2009)**

Metas Nacionais	Ampliação de investimento fixo e dispêndio empresarial em P&D; aumento qualificação de RH; elevação dos setores intensivos em conhecimento PIB; fortalecimento micro e pequenas empresas; ampliação de mercados; e produção mais limpa e sustentável.
Sistema de Constituição	Observam-se políticas de integração entre setores governamentais, entretanto, não se incluem planos concretos sobre criação de conhecimento e tecnologia integrados com universidades e indústrias.
Sistema de Inovação	Devido à falta de cultura para inovação, as ações promovidas não conseguem integrar as esferas públicas e privada, formando um SNI eficiente e com objetivos alinhados.
Inovação Tecnológica	O nível de inovação vem aumentando conforme PINTEC (2008) em comparação à PINTEC (2005). Contudo, a tendência à inovação está em aspectos como a compra e não o desenvolvimento de tecnologia na maioria dos segmentos industriais.

Fonte: Adaptado de Wang (2009, p.10).

A Figura 3 apresenta, na forma de fluxograma, um modelo estrutural de cooperação tecnológica, em que a cooperação entre agentes do SNI, especificamente na indústria, torna possível promover e aplicar conhecimento na geração de soluções para carências do mercado.

Figura 3: Modelo estrutural de cooperação tecnológica



Fonte: Desenvolvido pelos autores, com base na revisão teórica sobre o tema.

Dessa forma, a cooperação entre empresas, universidades e outras fontes de cooperação é necessária principalmente para o processo contínuo de aprimoramento, criando uma situação evolutiva quanto à produção de inovação. Verifica-se que a participação da indústria brasileira em arranjos cooperativos é muito menor do que na maioria dos países da UE, havendo diferenças significativas no padrão de atuação dos agentes.

Em resumo, esforços vêm sendo empreendidos com o intuito de apoiar a inovação, por meio de políticas públicas. O foco passa a ser o estímulo de parcerias voltadas à cooperação UE para solução de carências do mercado. O governo tem papel fundamental de incentivo e investimento. A partir da PINTEC (2008) evidencia-se um aumento no número das empresas de pequeno porte participantes em programas de apoio à inovação e projetos de P&D, incluindo parceria com universidades. No setor industrial percebe-se distribuição de recursos não proporcional em diferentes segmentos.

## **5 CONCLUSÃO**

Esta pesquisa procurou contextualizar a atual forma de estruturação do SNI brasileiro e de que forma a cooperação tecnológica está voltada para geração de inovação na indústria nacional. Por meio da pesquisa bibliográfica, utilizando o método exploratório, constatou-se que a universidade, as políticas públicas de inovação e o interesse da iniciativa privada em investir na geração de ciência e tecnologia, encontrando soluções plausíveis para suas reais necessidades, são de extrema importância. Além disso, percebe-se a falta de projetos que conduzam a cooperação setorializada para diferentes segmentos da indústria brasileira, unindo assim a pesquisa básica da universidade à pesquisa aplicada de campo nas indústrias.

Observou-se que em países com elevados números quantitativos sobre inovação, tais arranjos de cooperação são presentes e atuantes. Uma organização de competências multidisciplinares se torna necessária, uma vez que chegar ao mercado é uma das fases mais complexas da transição invenção, para se propor a inovação propriamente dita. Além disso, é possível visualizar o atraso brasileiro em relação a países da Europa, Japão, Coreia do Sul, China e Estados Unidos, quanto ao aspecto da consolidação de projetos de cooperação formados pelos agentes do SNI.

É possível concluir também que a inovação é cada vez mais entendida como sendo um processo que resulta de parcerias voltadas à P&D e produção. No entanto, o envolvimento de empresas com práticas cooperativas exige não apenas investimentos, políticas públicas, mudança de hábitos culturais, pesquisas, mas, sobretudo, esforço. E tal esforço deve partir dos diferentes agentes do SNI, o que gera desafios para o Brasil que ainda não definiu o direcionamento da trajetória que pretende seguir. Um SNI deve ultrapassar as barreiras temporais do modelo de gestão pública brasileiro, na maioria das vezes descontínuo por mudanças políticas.

Dessa forma, propõem-se para futuros estudos as seguintes recomendações:

- a) estudos que demonstrem projetos de cooperação que tenham obtido sucesso no Brasil;
- b) trabalhos acadêmicos, constituídos de métodos de pesquisa-ação em que a interferência do pesquisador comprove ser proveitosa a aliança de pesquisa básica à pesquisa aplicada;
- c) estudos quantitativos e regionalizados sobre carências da indústria, gerando um panorama que demonstre a universidade quais são as carências que necessitam de esforço acadêmico integrado ao setor privado;

Como limitação, entende-se que poderiam ser avaliados outros países com uma realidade econômica semelhante a do Brasil. Outra limitação refere-se ao fato de ter sido analisada apenas a PINTEC edição de 2008, podendo também ser realizado um estudo comparativo com outras pesquisas internacionais tais como a CIS.

## REFERÊNCIAS

- BALESTRO, M.V.; ANTUNES JR., J. A. V.; LOPES, M.C.; PELLEGRIN, I. A experiência da Rede Petros-RS: uma estratégia para o desenvolvimento das capacidades dinâmicas. **Revista de Administração Contemporânea - RAC**, Edição Especial, 2004.
- BAS, T. G; KUNC, M. H. National Systems of Innovations and Natural Resources Clusters: Evidence from Copper Mining Industry Patents. **European Planning Studies**, Vol. 17, No. 12, December 2009, DOI: 10.1080/09654310903322363.
- BRITTO, J. **Cooperação interindustrial e redes de empresas**. In: KUPFER, D.; HASENCLEVER, L. (organizadores) *Economia Industrial*. Rio de Janeiro, Campus, 2002.
- CASSIOLATO, J.E.; BRITTO, J.N.P.; VARGAS, M.A. Arranjos cooperativos e inovação na indústria brasileira. In: DE NEGRI, J.A.; SALERNO, M.S. (Org.). **Inovações, padrões tecnológicos e desempenho das firmas industriais brasileiras**. Brasília: IPEA, 2005. Cap. 13, p. 511-576.
- CHESBROUGH, H.W. The Era of Open Innovation. **MIT Sloan Management Review**, vol. 44 (3), pp. 35-41, Spring 2003.
- DOSI, G. Sources, Procedures and Microeconomic Effects of Innovation. **Journal of Economic Literature**, v. 26, n.3, p. 1120-1171, 1988.
- DOSI, G. **Mudança Técnica e Transformação Industrial**. Campinas, Editora da Unicamp, 2006.
- EUROESTAT. **Community Innovation Survey - CIS (2008)**. Disponível em: < <http://epp.eurostat.ec.europa.eu/portal/page/portal/eurostat/home>>. Acesso: 15 Março 2013.
- FAGERBERG, J; MOWERY, D.C; E VERSPAGEN, B. The evolution of Norway's national innovation system. **Science and Public Policy**, 36(6), July 2009, pages 431-444 DOI: 10.3152/030234209X460944 <http://www.ingentaconnect.com/content/beechnet/spp>. Acesso em: 18. Março 2013.
- FAGERBERG, J. SAPPASERT, K. National innovation systems: the emergence of a new approach. **Science and Public Policy**, 38(9), November 2011, pages 669-679 DOI: 10.3152/030234211X13070021633369; <http://www.ingentaconnect.com/content/beechnet/spp>. Acesso em: 21. Abril 2013.
- FREEMAN, C. **The economics of industrial innovation**. London: Penguin, Cap. 11, 1997. Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada. **Inovações, padrões tecnológicos e desempenho das firmas industriais brasileiras**. João Alberto De Negri, Mario Sergio Salerno, organizadores. — Brasília: IPEA, 2005.
- FRITSCH, M. GRAF, H. How sub-national conditions affect regional innovation systems: The case of the two Germanys. **Papers in Regional Science**. Volume 90 Number 2 June 2011. Received: 18 July 2010 / Accepted: 9 March 2011. 2011 RSAI. Published by Blackwell Publishing, 9600 Garsington Road, Oxford OX4 2DQ, UK and 350 Main Street, Malden MA 02148, USA.
- IBGE. **Pesquisa Industrial de Inovação Tecnológica – PINTEC (2008)**. Rio de Janeiro, 2010.
- KERLINGER, F. **Metodologia da pesquisa em ciências sociais: um tratamento conceitual**. São Paulo: EPU/EDUSP, 1980.

KIM, L. **La dinámica del aprendizaje tecnológico en la industrialización**, 2001. Organização dos Estados Iberoamericanos. Disponível em: [www.oei.es/salactsi/limsu.pdf](http://www.oei.es/salactsi/limsu.pdf).

LUNDVALL, B.A. **National systems of innovation: towards a theory of innovation and interactive learning**. London and New York: Pinter, 1992.

MANZINI, S. T. The national system of innovation concept: An ontological review and critique. **Research Article**. Received: 09 Dec. 2011, Published: 06 Sept. 2012. AOSIS OpenJournals. Disponível em: <http://www.sajs.co.za/sites/default/files/publications/pdf/1038-9432-4-PB.pdf>. Acesso em: 08/05/2013.

NELSON, R.R. (editor) **National Innovation Systems – a comparative analysis**. New York/Oxford, Oxford University Press (1993).

NELSON, R.R. **As Fontes do Crescimento Econômico**. Campinas, Editora Unicamp, 2006.

ORGANIZAÇÃO PARA COOPERAÇÃO E DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO – OCDE. **Manual de Oslo: proposta de diretrizes para coleta e interpretação de dados sobre inovação**. Rio de Janeiro, 2005. 184 p. Disponível em: <[http://www.mct.gov.br/upd\\_blob/0026/26032.pdf](http://www.mct.gov.br/upd_blob/0026/26032.pdf)>. Acesso em: 24 mar. 2013.

QUEIROZ, S. **Aprendizado Tecnológico**. In PELAEZ, V., SZMRECSÁNYI, T. (organizadores) **Economia da Inovação Tecnológica**. São Paulo, Editora Hucitec, 2006.

RAPINI, M. S. **Interação universidade — indústria no Brasil: uma análise exploratória a partir do diretório de pesquisas do CNPq**. IE/UFRJ, 2004 (Dissertação de Mestrado).

SCHUMPETER, Joseph A. (1942). **Capitalismo, Socialismo e Democracia**. Rio de Janeiro: Zahar, 1984

SCHUMPETER, J. A. **Teoria do desenvolvimento econômico**. São Paulo: Nova Cultural: 1997. (Os economistas).

SBICCA, A.; PELAEZ, V. **Sistemas de Inovação**. In PELAEZ, V., SZMRECSÁNYI, T. (organizadores) **Economia da Inovação Tecnológica**. São Paulo, Ed. Hucitec, 2006.

SBRAGIA, R. (coordenador), STAL, E., CAMPANÁRIO, M.A.; ANDREASSI, T. **Inovação – como vencer esse desafio empresarial**. São Paulo, CLIO Editora, 328 páginas, 2006.

SEGATO-MENDES, A.P.S; Mendes, N. **Cooperação Tecnológica Universidade-Empresa para Eficiência Energética: um Estudo de Caso**. RAC, Edição Especial 2006: 53-75. Acesso em 10 de Abril de 2013.

TIDD, J.; BESSANT, J.; PAVITT, K. **Gestão da Inovação**. Tradução: Elizamari Rodrigues Becker *et al.*, 3.ed. Porto Alegre: Bookman, 2008.

VERGARA, S. C. **Projetos e relatórios de pesquisa em administração**. 12. ed. São Paulo: Atlas, 2010.

WANG, Y. Research on Foreign Innovative Countries and Their Revelations. **Canadian Social Science**, Vol.5 No.1 February 2009. Received 18 January 2009; accepted 20 February 2009.

WIT, J; DANKBAAR, B; VISSERS, G. Open Innovation: the New Way of Knowledge Transfer? **Journal of Business Chemistry**. v.4, n.1, p.11-19. Jan, 2007. Disponível em: <[http://www.businesschemistry.org/downloads/articles/Issue01-2007\\_57.pdf](http://www.businesschemistry.org/downloads/articles/Issue01-2007_57.pdf)>. Acesso em: 15 de Abril de 2013.

YOSHIMATSU, H. Understanding Regulatory Governance in Northeast Asia: Environmental and Technological Cooperation among China, Japan and Korea. **Asian Journal of Political Science** Vol. 18, No. 3, December 2010, pp. 227\_247. Acesso Ebsco Host: 05. Abril 2013.