

SISTEMA NACIONAL DE INOVAÇÃO: UMA ANÁLISE QUALITATIVA DE PUBLICAÇÕES DO SITE *WEB OF KNOWLEDGE*

Samuel Martim de Conto¹, José Antônio Valle Antunes Jr.²

RESUMO: Este artigo tem como objetivo analisar as publicações científicas que abordam o Sistema Nacional de Inovação do país dos seus autores ou de vários países, publicadas entre 2008 e 2012 (cinco anos) e disponíveis no site *Web of Knowledge*. Foram selecionados 20 artigos com maior fator de impacto, primeiramente pela palavra-chave *national innovation system*, posteriormente adotando os filtros *Social Science e Business Economics*. A análise dos artigos foi qualitativa, com base nos elementos constantes nos artigos: palavras-chave, objetivo, estratégia metodológica, a indústria que o estudo aborda, o país ou região de abrangência e o principal resultado apresentado. Primeiramente, analisaram-se os resumos dos artigos, a fim de identificar os elementos estruturantes. Caso não constassem no resumo, a análise ocorria nas partes seguintes do artigo, como a introdução, a metodologia e as considerações finais. As considerações finais são apresentadas ressaltando a importância para o país ter um Sistema Nacional de Inovação articulado e dinâmico, a fim de promover o desenvolvimento tecnológico e econômico.

PALAVRAS-CHAVE: Sistema nacional de inovação. Palavras-chave. Resumos.

NATIONAL INNOVATION SYSTEM: A QUALITATIVE ANALYSIS OF PUBLICATIONS FROM SITE WEB OF KNOWLEDGE

ABSTRACT: This article aims to analyse scientific publications that address the National Innovation System of the authors' countries or of various countries, published between 2008 and 2012, available on the site *Web of Knowledge*. Twenty articles with high impact factors were selected firstly by keyword *national innovation system*, then filtering the research by the terms *Social Science and Business Economics*. The qualitative analysis was applied to the articles, based on the elements contained in the articles: keywords, objective, methodological strategy, the industry which the study addresses the country or region covered and the main result. First we analyzed the abstracts of articles in order to identify the structural elements. If you do not see covered in the summary, the analysis took place in the following parts of the article as an introduction, methodology and final considerations. The final considerations are presented emphasizing the importance to the country have a National Innovation System articulated and dynamic in order to promote technological and economic development.

KEYWORDS: National System of Innovation. Keywords. Abstracts.

1 Doutorando em Administração UNISINOS.

2 Doutor em Administração e professor do PPGA da UNISINOS.

1 INTRODUÇÃO

As oscilações econômicas com os quais os países frequentemente se deparam trazem consigo uma série de questionamentos em relação aos padrões de desenvolvimento e de competitividade adotados pelos seus governos. No período contemporâneo, as empresas necessitam crescer e se desenvolver para estarem preparadas à competitividade do mercado em que atuam. Esse mercado, sem limites geográficos, demanda produtos e serviços com padrões cada vez mais qualificados e que contenham atributos com alto valor agregado.

A inovação se tornou uma das principais estratégias competitivas, e é vista pelas empresas e pelos países como foco indispensável nas atividades produtivas e no desenvolvimento tecnológico. Os países mais desenvolvidos apresentam Sistemas Nacionais de Inovação mais dinâmicos, mais integrados entre seus elementos-chave.

O Sistema Nacional de Inovação (SNI) brasileiro ainda está em desenvolvimento e necessita de ajustes. Se, por um lado, o país é alçado às primeiras posições no mundo em produção científica, por outro, a produção tecnológica nacional não avança a ponto de transformá-la efetivamente em inovações (ALBUQUERQUE, 1996).

Medir ciência, tecnologia e inovação é essencial. Diante disso, Viotti e Macedo (2003) justificam embasados em três razões: a razão científica, com influência na melhoria da qualidade de meio, do meio ambiente e dos avanços tecnológicos da economia; a razão política, pela formulação e acompanhamento das políticas de fomento científico e tecnológico e pela frequência com que os países se organizam para discutir as políticas de desenvolvimento econômico; e pela razão pragmática, tornando útil a informação para as empresas a respeito da situação tecnológica das demais empresas pertencentes ao setor ou da cadeia produtiva. Ou seja, é necessário acompanhar por meio de métricas, permitindo aos interessados e agentes envolvidos no SNI, a avaliação das ações e políticas públicas inseridas com o objetivo de desenvolver a ciência, a tecnologia e a inovação do país.

Um Sistema Nacional de Inovação pode ser formal ou não, podendo ter sido planejado ou não, mas tem a necessidade de articulação dos agentes envolvidos, buscando o desenvolvimento tecnológico do país. Nesse sentido, este artigo tem como objetivo analisar publicações científicas que abordam o SNI de seu país ou de vários países, publicadas entre 2008 e 2012 e disponíveis no site *Web of Knowledge*.

Para isso, este estudo está estruturado em algumas partes: a primeira, introdutória ao assunto; e, a segunda, com referencial a respeito de inovação e do Sistema Nacional de Inovação. Na terceira parte são descritos os procedimentos metodológicos utilizados; na quarta são apresentados os resumos das estruturas dos artigos e sua análise; e, a quinta parte, são expostas as considerações finais do estudo.

2 REFERENCIAL

2.1 Inovação: princípios e conceito

A partir das dificuldades das teorias econômicas clássicas em explicar os processos de mudanças é possível originar um novo conjunto de conhecimentos e de abordagens:

a teoria evolucionária. Os principais autores dessa teoria, que iniciou com Schumpeter e posteriormente teve seguimento com os *neo-schumpeterianos*, entre os quais se destacam Nelson e Winter (1982) e Dosi (1982), buscaram explicar o papel do empreendedor no processo de inovação para o funcionamento do fluxo circular de desenvolvimento econômico (Schumpeter) e determinaram os fatores considerados essenciais para a inovação: rotinas, habilidades e aprendizado (*neo-schumpeterianos*) (TIGRE, 1998).

Schumpeter (1997), o pioneiro em discutir a questão referente à inovação nas organizações, menciona que, para ocorrer a produção de algum bem, deve haver a combinação de materiais e de forças. No momento em que essas combinações acontecem por meio de novos métodos, estará ocorrendo uma mudança, e, conseqüentemente, um avanço para a empresa. Ainda nesse sentido, para Schumpeter (1997), na ocorrência de crises econômicas, o estímulo para um novo ciclo econômico viria principalmente pela introdução de inovações dos empresários. Esta inovação poderia ser na produção de um novo produto, num novo método de produção, na abertura de um novo mercado de atuação, na conquista de novas fontes de matéria-prima ou, ainda, em nova organização econômica.

Ainda nesse sentido, Nelson e Rosenberg (1993, p. 4) mencionam que inovação pode ser entendida como “o processo pelo qual as empresas colocam em prática projetos de produtos e processos de fabricação que são novos para eles”. Também é o resultado econômico-financeiro da introdução de nova tecnologia no âmbito de uma organização, visando ao seu crescimento. Uma empresa é considerada inovadora quando oferece bens e serviços que não existiam anteriormente, utilizando novo método organizacional (não utilizado anteriormente) que auxilia na produção de novo produto (não existente no mercado até então) (Pelegrin e Antunes Júnior, 2013). Conforme o Manual de Oslo (2004), a inovação é a implementação de um produto (bem ou serviço) novo ou significativamente melhorado, de um processo, de um novo método de *marketing*, de um novo método organizacional nas práticas de negócios, na organização do local de trabalho ou nas relações externas, ou, ainda, a reorganização de parte ou de toda a instituição.

Conforme Hitt et al. (2002, p. 523), “as inovações são cruciais para as empresas, pois elas diferenciam seus produtos e serviços dos concorrentes, criando um valor adicional ou novo para os clientes”. Com isso, sugere que, uma vez inseridas no mercado competitivo, aquelas empresas inovadoras atuantes estarão com uma capacidade corporativa (a inovação) que pode ser uma fonte essencial de vantagem competitiva frente aos demais concorrentes (CONTO, 2007). Nesse sentido, Zawislak (1995, p. 127) menciona que “o conhecimento desenvolvido na prática pode ser fonte de vantagens competitivas” para as organizações.

Para Paiva et al. (2004, p. 69), a inovação “é um processo de mudança que, tal como qualquer outra atividade organizacional, pode ser gerenciada com o objetivo de trazer futuras vantagens competitivas à empresa que assim o fizer”. Diante disso, podem ocorrer inovações em todos os critérios competitivos (custo, qualidade, flexibilidade, desempenho de entrega etc.).

Para Hitt et al. (2002, p. 545), as firmas envolvem-se em três tipos de atividades inovadoras: a) Invenção: criação e desenvolvimento de uma ideia para um novo produto ou processo; b) Inovação: comercialização de produtos ou processos que vieram à tona pela invenção; c) Imitação: adoção de uma inovação por outros agentes (normalmente são os

concorrentes), o que frequentemente leva a uma padronização de produto ou processo e aceitação de mercado.

Para Giget (1997), o desenvolvimento da inovação se dá ao longo de dois fluxos: um, chamado de tecnologia empurrada (*technical push*), que começa pela função de Pesquisa e Desenvolvimento, passando pela função de Produção até chegar à função de *Marketing*; o outro, chamado de mercado puxado (*market pull*), que inicia pela função de *Marketing*, passando pela função de Produção e terminando na função de Pesquisa e Desenvolvimento. Ou seja, uma é empurrada para o mercado (*technical push*) e outra é oriunda do mercado (*market pull*).

Em suma, inovação é o resultado econômico-financeiro da introdução de uma tecnologia no âmbito de uma organização, visando ao seu crescimento. Uma empresa é considerada inovadora quando oferta bens e serviços que não existiam anteriormente, utilizando um novo método organizacional (não utilizado anteriormente) que auxilia na produção de um novo produto (não existente no mercado até então) (PELEGRIN; ANTUNES JÚNIOR, 2013).

2.2 Conceito de Sistema de Inovação Nacional

Conforme Freeman (1995), o primeiro autor a utilizar a expressão e o conceito de Sistema Nacional de Inovação (SNI) foi Bengt Lundvall, embora a ideia originalmente, remonta pelo menos à concepção de Friedrich List de “*The National System of Political Economy*”, de 1841, o que poderia ter sido chamado de “*The National System of Innovation*”.

Para Albuquerque (1996, p. 57), Sistema Nacional de Inovação é “produto de uma ação planejada e consciente ou de um somatório de decisões não-planejadas e desarticuladas, que impulsiona o progresso tecnológico em economias capitalistas complexas”.

Cassiolato e Lastre (2007, p. 207) acrescentam “o papel das firmas, organizações de ensino e pesquisa, governo (como um todo e não apenas a política de C&T), organismos de financiamento, e outros atores e elementos que influenciam a aquisição, uso e difusão das inovações”.

Outra definição para SNI é apresentada por Sbicca e Pelaez (2006, p. 417), argumentando que “é um conjunto de instituições públicas e privadas que contribuem nos âmbitos macro e microeconômico para o desenvolvimento e difusão de novas tecnologias”. Complementam ainda que “é um instrumental de intervenção através do qual os governantes de um país podem criar e implementar políticas de Estado, a fim de influenciar o processo inovativo de setores, regiões e nações”.

Albuquerque (1996) também apresenta diferentes configurações que compõem os sistemas de inovação: a primeira, formada pelos países líderes no processo tecnológico internacional, ou seja, que estão na fronteira tecnológica. São os chamados países desenvolvidos, como EUA, Japão, Alemanha, Inglaterra, França e Itália; a segunda, formada pelos países com alta capacidade de difusão das inovações, que apresentam dinamismo tecnológico pela elevada capacidade de difusão. São os países “pequenos de alta renda”, como Suécia, Dinamarca, Holanda e Suíça, bem como países asiáticos de desenvolvimento

recente e acelerado, como Coreia do Sul e Taiwan; e a terceira categoria, formada pelos países que construíram sistemas de ciência e tecnologia, mas que não se transformaram em sistemas de inovação. São os casos do Brasil, Argentina, México e Índia - países que, dada sua pequena infraestrutura, baixa articulação com o setor produtivo e pequena contribuição à eficiência no desempenho econômico do país, não alcançaram o patamar mínimo exigido para que seja considerado um sistema de inovação.

Em suma, a definição geral para Sistema Nacional de Inovação pode ser apresentada como o conjunto de instituições pública e privada, de determinado local, que concebem, planejam, colocam em prática e avaliam atividades de ciência, tecnologia e inovação. O SNI comporta instituições de diferentes naturezas, sejam elas atuantes individual ou coletivamente. Podem ter abrangência local, regional ou nacional, abrangendo determinado setor, indústria ou segmento³.

2.3 Modelos de inovação e aprendizagem

Alguns modelos de inovação permitem analisar a organização e a estrutura das etapas necessárias à concepção e à difusão das inovações. São apresentados a seguir três desses modelos: o Modelo Linear de Inovação, o Modelo Elo de Cadeia e o Modelo Sistêmico de Inovação.

O Modelo Linear de Inovação (Figura 1) está associado à ideia de que existiria uma relação mais ou menos direta entre as quantidades e qualidades dos insumos utilizados em Pesquisa & Desenvolvimento (P&D) e os resultados destes em termos de inovação tecnológica e desempenho econômico (VIOTTI; MACEDO, 2003). Ou seja, bastaria investir ou aplicar determinado recurso na pesquisa básica que, automaticamente, resultaria em novas tecnologias ofertadas ao mercado.

Esse modelo, que é impulsionado pelo Estado em prover recursos para a pesquisa, não apresenta eficácia, tendo em vista que os estudos e tecnologias resultantes não são considerados quanto à sua eventual aplicabilidade.

Marques e Abrunhosa (2005, p. 13) comentam que, nesse modelo, “a inovação era entendida como um processo sequencial e hierárquico, onde (sic) se passava, de uma forma sucessiva, da investigação fundamental para a investigação aplicada, e desta para o desenvolvimento do produto e consequente produção e comercialização”.

Também chamado de modelo de primeira geração, originado no pós-guerra, não responde às questões que procuram entender os processos organizacionais que necessitam de inovação (MOURA; BENEDICTO; SILVA FILHO, 2008).

3 Nesta diferenciação, entende-se por Sistema Nacional de Inovação com abrangência nacional; Sistema Regional de Inovação com abrangência estadual ou regional; Sistema Setorial de Inovação referente ao setor ou atividade econômica; e Sistema Corporativo de Inovação referente à empresa.

Figura 1 – Modelo Linear de Inovação



Fonte: Grizendi (2010).

Os produtos ou patentes gerados pela pesquisa básica seriam destinados à comercialização, os centros de pesquisa seriam responsáveis pela produção e oferta de tecnologias e as empresas, responsáveis pela sua demanda (VIOTTI; MACEDO, 2003).

Alguns estudos indicam que o Modelo Linear foi um dos motivos pela relação desproporcional que há entre a produção científica e a produção tecnológica do país. Ou seja, enquanto os pesquisadores brasileiros elevam o país às primeiras colocações em relação à produção científica, a produção tecnológica não acompanha esse mesmo movimento, haja vista que em países em desenvolvimento há poucas possibilidades de aproveitar as oportunidades que surgem nas fronteiras do conhecimento, transformando-as efetivamente em inovações.

Já o Modelo Elo de Cadeia⁴, ao contrário do Modelo Linear, não é um sistema sequencial. A empresa passa a ter papel mais ativo, em um processo em que interage com as oportunidades de mercado e a sua base de conhecimentos, capacitações e habilidades. Ela não é uma simples compradora de tecnologias, mas está centrada no processo de inovação. A pesquisa é vista como uma forma de resolver problemas surgidos em qualquer das etapas do desenvolvimento da inovação (VIOTTI; MACEDO, 2003).

Para Marques e Abrunhosa (2005, p. 13), “este modelo de ligações em cadeia permite, assim, reavaliar a importância da ciência e da investigação no processo de inovação, atribuindo às empresas uma posição central neste processo”.

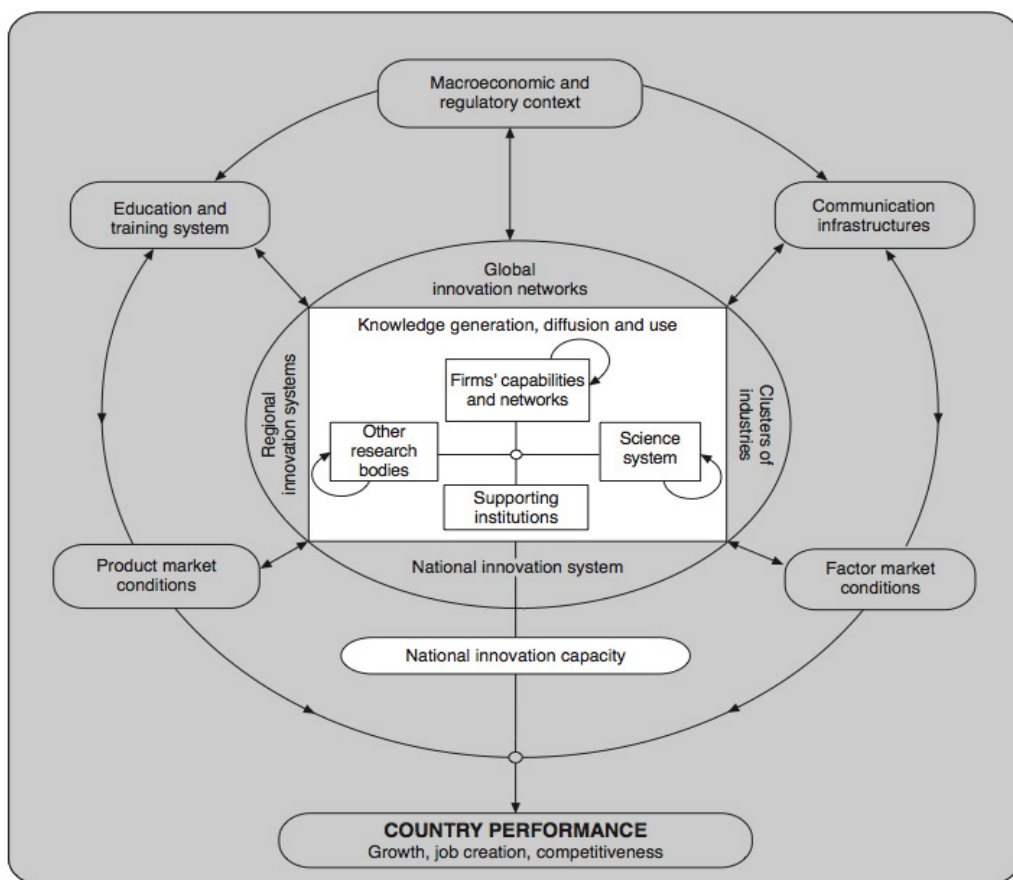
Nesse sentido, quando algum problema surge no processo de inovação, a base de conhecimentos da empresa é acionada, e, caso não consiga resolvê-lo, recorre à pesquisa. Ou seja, nesse modelo a inovação não é vista como um processo sequencial, mas um que abrange múltiplas interações. Ela não é refém dos processos de invenção para ser criada, e sim, por intermédio de ações de P&D que, inclusive, pode estar atuando na resolução de problemas no processo de inovação.

⁴ Ver Anexo A.

O Modelo Sistêmico de Inovação (Figura 2) surgiu para auxiliar na explicação do por que alguns países ou regiões apresentam desenvolvimento tecnológico e econômico superior aos outros. Considera a influência simultânea de fatores organizacionais, institucionais e econômicos nos processos de produção e uso de CT&I inovação (VIOTTI; MACEDO, 2003).

Nesse modelo é observado que as empresas não inovam isoladamente, mas por meio de redes de relações diretas ou indiretas com outras empresas, com as instituições de ensino e pesquisa e suas estruturas de pesquisa, com a economia global, com as normas que regulamentam o sistema e com outras instituições. O processo de globalização está influenciando com maior rapidez no crescimento da especialização e diferenciação dos sistemas nacionais de inovação dos países.

Figura 2 – Modelo Sistêmico de Inovação



Fonte: OECD (1999).

O Modelo Sistêmico enfatiza que os mercados competitivos são condição necessária, mas não suficiente para estimular a inovação; as aglomerações industriais não importantes fontes de dinamicidade dos investimentos públicos e privados em P&D; e governos têm a

responsabilidade de aperfeiçoar a infraestrutura institucional para a troca de conhecimentos entre firmas e entre as organizações do mercado e as demais (VIOTTI; MACEDO, 2003).

O principal objetivo dessa abordagem é determinar relações entre sistemas nacionais de inovação e o desempenho econômico das nações. Para isso, é importante a combinação entre os indicadores de CT&I com os indicadores econômicos.

3 METODOLOGIA

Não há um método padrão ou mais apropriado para qualquer tipo de estudo, “mas espera-se que este seja coerente com a maneira como o problema foi formulado, com os objetivos do projeto e outras limitações práticas de tempo, custo e disponibilidade dos dados” (ROESCH, 2005, p. 126).

Diante disso, este artigo foi elaborado em duas etapas:

- a primeira, exploratória com base em artigos, estudos e publicações a respeito do assunto Sistema Nacional de Inovação;
- a segunda englobando análise qualitativa de 20 artigos que enfocavam o assunto Sistema Nacional de Inovação.

Para a elaboração da segunda etapa, foram selecionados 20 artigos com maior fator de impacto, do site *Web of Knowledge*. Os critérios considerados para a seleção dos artigos foram:

- a) a expressão utilizada para busca dos artigos foi *national innovation system*;
- b) o ano das publicações foram selecionados: 2008, 2009, 2010, 2011 e 2012;
- c) o domínio de pesquisa selecionado foi *Social Sciences*;
- d) a área de pesquisa selecionada foi *Business Economics*.

Diante da relação gerada de artigos, foram selecionados aqueles com maior impacto, ou seja, com mais citações, resultando em 20 publicações.

A análise dos artigos foi qualitativa, com base nos elementos constantes nos artigos: palavras-chave, objetivo, estratégia metodológica, a indústria que o estudo aborda, o país ou região de abrangência e o principal resultado apresentado. Primeiramente, analisaram-se os resumos dos artigos, a fim de identificar os elementos estruturantes. Caso não constassem no resumo, a análise ocorria nas partes seguintes do artigo, como a introdução, a metodologia e as considerações finais.

4 APRESENTAÇÃO DOS ARTIGOS E ANÁLISE

A seguir é apresentado quadro-resumo contendo a estrutura de 20 artigos mais impactantes no site *Web of Knowledge*, durante o período de 2008 a 2012. Em seguida, a análise dos estudos segue a estrutura descrita na metodologia deste estudo.

Quadro 1 – Resumo das estruturas de 20 artigos mais impactantes disponíveis no site *Web of Knowledge* – 2008 a 2012

Autor(es)	Título	Palavras-chave	Objetivo	Estratégia metodológica	Indústria	Região/país	Principal resultado
Jan Fagerberg e Martin Srholec (2008)	<i>National innovation systems, capabilities and economic development</i>	Inovação; Sistema nacional de inovação; capacidades; governança; desenvolvimento.	Identificar por que alguns países se destacam economicamente, enquanto outros continuam subdesenvolvidos	Análise fatorial em dados de 25 indicadores e 115 países entre 1992 e 2004	Não especificado	115 países	Sistemas de inovação e governança são elementos principais para o desenvolvimento econômico
Mark Dodgson, John Mathews, Tim Kastle e Mei-Chih Hu (2008)	<i>The evolving nature of Taiwan's national innovation system: The case of biotechnology innovation networks</i>	Dinâmica do Sistema de Nacional de Inovação; redes de inovação; Taiwan.	Aumentar a compreensão de como os sistemas de Inovação evoluem	Abordagem longitudinal, com pesquisa exploratória e estudo de caso	Biotecnologia	Taiwan	Analisar a evolução da inovação em redes ajuda a ilustrar e explicar a dinâmica do Sistema Nacional de Inovação
Philip Shapira, Jan Youtie e Luciano Kay (2011)	<i>National innovation systems and the globalization of nanotechnology innovation</i>	Nanotecnologia; sistema nacional de inovação; pesquisa corporativa; comercialização.	Identificar, em perspectiva global, onde e como as empresas estão apresentando inovações em nanotecnologia	Análise bibliométrica de patentes e publicações entre 1990 e 2008	Nanotecnologia	17 países	Os resultados indicam que as características dos sistemas nacionais de inovação são fatores significativos na mudança de comercialização de nanotecnologia e destacam a importância dos fatores políticos no sistema de inovação
Mark Dodgson (2009)	<i>Asia's national innovation systems: Institutional adaptability and rigidity in the face of global innovation challenges</i>	Sistema Nacional de Inovação; Ásia; adaptação e rigidez institucional.	Analisar fatores sistêmicos e ambientais que incentivam e restringem o desenvolvimento de inovações	Estudo de caso, análise longitudinal, entrevistas semiestruturadas, documental	Empresas de base tecnológica	Taiwan e Coreia do Sul	Destaca a importância central do aspecto social, do econômico e da adaptação institucional.
Andrea Filippetti e Daniele Archibugi (2011)	<i>Innovation in times of crisis: National Systems of Innovation, structure, and demand</i>	Inovação persistente; Ciclos de negócios; Sistema Nacional de Inovação; política de inovação europeia; crise econômica.	Analisar o impacto da crise econômica atual na inovação em toda a Europa	Análise documental e pesquisa quantitativa	Não especificado	27 países da Europa	Os efeitos da crise econômica em termos de investimento em inovação das empresas não impactam igualmente em todos os países europeus. As competências e a qualidade dos recursos humanos, a especialização no setor de alta tecnologia, em conjunto com o desenvolvimento do sistema financeiro parecem ser os fatores estruturais que são capazes de compensar os efeitos da crise econômica sobre os investimentos de inovação das empresas em toda Europa.
Balazs Lengyel e Loet Leydesdorff (2011)	<i>Regional Innovation Systems in Hungary: The Failing Synergy at the National Level</i>	Sistema de inovação; a função da sinergia no conhecimento; configuração de informações; economia de transição	Identificar as sinergias da exploração do conhecimento e controle organizacional no sistema de inovação húngaro	Entropia por meio de dados secundários	Não especificado	Hungria	Em nível regional do país, há três estruturas de sistema de inovação. Já em nível nacional, não há sinergia entre esses sistemas regionais de inovação.

Autor(es)	Título	Palavras-chave	Objetivo	Estratégia metodológica	Indústria	Região/país	Principal resultado
Shih-Chang Hung e Richard Whittington (2011)	<i>Agency in national innovation systems: Institutional entrepreneurship and the professionalization of Taiwanese IT</i>	Sistema de inovação; mudança institucional; empreendedorismo institucional; forma organizacional	Analisar o empreendedorismo institucional, como uma forma de representação dentro do âmbito dos sistemas nacionais de inovação	Pesquisa quantitativa (160 entrevistas com gerentes de TI e <i>experts</i> na área) e documental	TI - computadores pessoais e semicondutores	Taiwan	O enquadramento e a agregação de estratégias de rede podem ajudar os empresários e gestores públicos a transcender suas limitações institucionais e criar formas organizacionais novas e mais eficazes.
Isabel Álvarez e Raquel Marín (2010)	<i>Entry modes and national systems of innovation</i>	Desenvolvimento; sistemas de entrada; empresas multinacionais; fusões e aquisições; sistemas nacionais de inovação	Explorar a importância relativa dos sistemas nacionais de inovação em vários formatos de internacionalização de empresas	Análise empírica utilizando dados longitudinais 1998 a 2004	Não especificado	73 países	Os resultados confirmam que o avanço tecnológico relativo dos países analisados é diferente em se tratando de fusões e aquisições de empresas em comparação com outros modos de entrada no mercado, tendo em conta a diversidade no mundo em desenvolvimento, o potencial das economias emergentes e a necessidade de investigar os novos caminhos para a atração de investimento estrangeiro
Fu-Sheng Tsai, Linda H.Y. Hsieh, Shih-Chieh Fang e Julia L. Lin (2008)	<i>The co-evolution of business incubation and national innovation systems in Taiwan</i>	Coevolução; incubação de empresas; indústria e inovação nacional; política de inovação.	Discutir as perspectivas futuras das políticas de incubação e inovação, incluindo a industrialização e globalização das atividades de incubação e incubação de empresas virtuais	Qualitativa	Não especificado	Taiwan	A maior contribuição deste trabalho é seu foco na explicação sobre o papel de interface de incubação no contexto da coevolução entre os atores que constituem a evolução da inovação, como tecnologia, empresas e sistemas nacionais de inovação
David M. Hart (2009)	<i>Accounting for change in national systems of innovation: A friendly critique based on the U.S. case</i>	Inovação tecnológica; Estados Unidos; <i>boom</i> da internet; contraterrorismo; aumento da produtividade	Analisar criticamente os sistemas nacionais de inovação e oferecer algumas sugestões para o seu desenvolvimento futuro	Qualitativa	Não especificado	Estados Unidos	Apresenta pontos fortes e fracos com base em três mudanças no sistema de inovação dos EUA - o <i>boom</i> da Internet da década de 1990 e início de 2000, a resposta aos ataques terroristas de 11 de setembro de 2001, e da aceleração do crescimento da produtividade, desde meados da década de 1990
Rasa Daugeliene (2008)	<i>The Streamline of Research and Experimental Development's Infrastructure in Lithuanian National Innovation System</i>	Pesquisa e desenvolvimento experimental; infraestrutura de P&D; Sistema Nacional de Inovação	Destacar a correlação e alinhar a infraestrutura de P&D e Sistema Nacional de Inovação, a fim de apresentar recomendações para a construção do Sistema Nacional de Inovação da Lituânia	Qualitativa	Não especificado	Lituânia	São apresentadas recomendações para a construção do Sistema Nacional de Inovação, baseadas em conexões entre governo, instituições acadêmicas e privadas

Autor(es)	Título	Palavras-chave	Objetivo	Estratégia metodológica	Indústria	Região/país	Principal resultado
Yutao Sun e Fengchao Liu (2010)	<i>A regional perspective on the structural transformation of China's national innovation system since 1999</i>	Sistema Nacional de Inovação; China; Transformação estrutural;	Analisar a transformação estrutural do Sistema Nacional de Inovação da China a partir da perspectiva de oito grandes regiões econômicas de 1999 a 2006	Análise empírica baseada em dados estatísticos e documental	Não especificado	Oito grandes regiões econômicas da China	As estruturas regionais do sistema de inovação da China estão em conformidade com a estrutura macro em nível nacional, enquanto que em nível regional, uma grande variedade de mudança dos modelos de coeficiente de equalização regional afetam diferentes localidades. O governo chinês continua a ser a principal força na reforma do seu sistema de inovação, adotando "características chinesas".
Gayle Allard, Candace A. Martinez e Christopher Williams (2012)	<i>Political instability, pro-business market reforms and their impacts on national systems of innovation</i>	Sistema nacional de inovação; reformas de mercado; instabilidade política; ambientes institucionais	Analisar os impactos da instabilidade política e das reformas de mercado pró-negócios em sistemas nacionais de inovação, na série de países desenvolvidos e em desenvolvimento	Análise empírica baseada em dados estatísticos	Não especificado	107 países	A evidência sugere que sistemas nacionais de inovação são mais propensos a prosperar em países desenvolvidos, politicamente estáveis e com menor probabilidade de prosperar em países historicamente instáveis.
Fulvio Castellacci (2009)	<i>The interactions between national systems and sectoral patterns of innovation</i>	Sistemas nacionais; sistemas setoriais; taxonomia de Pavitt; ligações verticais	Identificar como os sistemas nacionais interagem com padrões setoriais de inovação e quais são os principais canais de interação	Estudo empírico, com análises e testes estatísticos	Não especificado	8 países europeus	Em primeiro lugar, as diversas trajetórias tecnológicas mostram significativas diferenças entre os países, devido à influência de sistemas nacionais de inovação. Em segundo lugar, há provas que a interação entre os sistemas nacionais e os padrões setoriais de inovação constitui uma fonte independente de variabilidade na amostra. Em terceiro lugar, a análise conduz à identificação de oito setores específicos de trajetórias tecnológicas nas indústrias transformadoras europeias e, com base nisso, propõe um refinamento da taxonomia de Pavitt.
Douglas B. Fuller (2009)	<i>China's National System of Innovation and Uneven Technological Trajectory: The Case of China's Integrated Circuit Design Industry</i>	China; desenvolvimento; tecnologia; sistemas nacionais de inovação; circuitos integrados; inovação	Explorar as limitações da abordagem do sistema nacional de inovação, em economias em desenvolvimento	Abordagem da teoria fundamentada por meio de entrevistas semi-estruturadas para explorar um estudo de caso de um segmento da indústria	Design	China	Os países em desenvolvimento têm instituições que extrapolam o sistema nacional, que podem afetar as atividades de ciência e tecnologia. Também apresenta estudo de caso detalhado de inovação básica e de modernização na China.
David C Mowery (2011)	<i>Nanotechnology and the US national innovation system: continuity and change</i>	Nanotecnologia; sistema nacional de inovação; política de P&D nos EUA; colaboração universidade-empresa	Analisar os elementos que apresentam verdadeira novidade em nanotecnologia, em vez de enfatizar aqueles que são de importância secundária	Qualitativa	Nanotecnologia	Estados Unidos	Um fator central no surgimento do sistema de inovação em que P&D em nanotecnologia está evoluindo, tanto nos EUA quanto em economias globais, é o ambiente formal de direitos garantidos de propriedade intelectual

Autor(es)	Título	Palavras-chave	Objetivo	Estratégia metodológica	Indústria	Região/país	Principal resultado
Jan Fagerberg e Koson Sapprasert (2011)	<i>National innovation systems: the emergence of a new approach</i>	Não consta.	Investigar o papel que essa nova literatura relacionada aos Sistemas Nacionais de Inovação desempenham no âmbito dos estudos de inovação e para o mundo da ciência em geral e discutir as fontes do seu parecimento	Qualitativa e análise bibliométrica	Não especificado	Não especificado	Christopher Freeman foi o primeiro a usar o termo Sistema Nacional de Inovação, mas no seu trabalho apontou Bengt-Åke Lundvall como o autor do termo
Seyedreza Haghi, Ahmad Sabahi e Ashot Salnazaryan (2011)	<i>Institutions and functions of national innovation system in Norway and Iran</i>	Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE); Sistema Nacional de Inovação; função institucional da matriz; pontos fortes, pontos fracos, oportunidades e ameaças (SWOT); Irã	Identificar pontos fortes e fracos, oportunidades e ameaças para sugerir estratégias para melhoria do Sistema Nacional de Inovação do Irã	Exploratória bibliográfica e pesquisa quantitativa via levantamento	Não especificado	Irã	Lista com 24 recomendações para melhoria do Sistema Nacional de Inovação do Irã
Torsti Loikkanen, Toni Ahlqvist e Pekka Pellinen (2009)	<i>The role of the technology barometer in assessing the performance of the national innovation system</i>	Política de inovação; ciência e tecnologia, indicadores; barômetro; conhecimento orientado para o futuro	Criar um mecanismo de comparação de desempenho nacional da Finlândia em relação à ciência e tecnologia	Análise transversal	Não especificado	Finlândia	Apresenta conclusões das experiências e impactos observáveis da tecnologia barômetro como um instrumento de apoio à inovação de políticas e discute novas perspectivas do barômetro para desenvolvimento no futuro
Raymund B. Habaradas (2008)	<i>Strengthening the National Innovation System (NIS) of the Philippines: Lessons from Malaysia and Thailand</i>	Sistema Nacional de Inovação; economias em desenvolvimento; Malásia; Tailândia; Filipinas.	Analisar as experiências da Malásia e da Tailândia em seus esforços para desenvolver seus sistemas nacionais de inovação	Qualitativa	Não especificado	Malásia, Tailândia e Filipinas	A Tailândia decidiu acelerar a capacidade de inovação apenas em três áreas centrais, enquanto a Filipinas identificou 12 áreas prioritárias para a Ciência e Tecnologia

Fonte: Elaborado pelo autor, com base em *Web of Knowledge*.

4.1 Análise dos artigos

Os 20 artigos apresentados e analisados foram extraídos do *site Web of Knowledge*, resultando em cinco publicações do ano de 2008 (25% do total), cinco do ano de 2009 (25%), dois do ano de 2010 (10%), sete do ano de 2011 (35%) e um artigo publicado no ano de 2012 (5% do total).

Em relação aos objetivos, observa-se que as publicações tiveram focos distintos, mas, sobretudo, com a preocupação de identificar, analisar, discutir e propor melhorias nos sistemas nacionais de inovação.

Quanto às estratégias metodológicas utilizadas pelos pesquisadores, a maior parte dos estudos utilizou a metodologia exploratória qualitativa. Exploratória, pois busca maior compreensão do fenômeno a ser investigado, podendo ser muito flexível, não estruturado e qualitativo (AAKER; KUMAR; DAY, 2004). E também qualitativa, uma vez que visa a aprofundar o fenômeno que está sendo analisado (MALHOTRA, 2006). Também alguns

estudos utilizaram a metodologia de estudo de caso, com análise do SNI do país ou local abordado.

Além disso, alguns autores realizaram levantamentos via entrevistas semiestruturadas ou pesquisa quantitativa, buscando opiniões de agentes envolvidos no Sistema Nacional de Inovação. Essas estratégias de pesquisa utilizadas nesses estudos, embora trabalhosas, são interessantes, tendo em vista as opiniões e contribuições que resultam dos levantamentos.

E, também, alguns estudos utilizaram dados secundários, com análises estatísticas a respeito de indicadores relacionados aos SNI.

A maior parte dos artigos não tinha como foco alguma indústria específica (Sistema Setorial de Inovação), mas sim, o próprio Sistema Nacional de Inovação. Alguns estudos tinham foco em indústrias, como biotecnologia, *design*, nanotecnologia, abordando também nesses casos, o Sistema Setorial de Inovação.

Em relação à localização, a maior parte dos artigos analisados eram de países asiáticos, seguido por estudos dos Estados Unidos e de países europeus. Também destaca-se estudos que utilizaram amostras grandes de países para suas análises (73, 107 e 115 países).

Por fim, os principais resultados apresentados pelos estudos estavam alinhados aos objetivos propostos, às palavras-chave e à estratégia de metodologia utilizada.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este estudo objetivou analisar publicações científicas que abordam o Sistema Nacional de Inovação de seu país ou de vários países, publicadas entre 2008 e 2012 e disponíveis no site *Web of Knowledge*. Para isso, a análise qualitativa foi realizada com os 20 artigos mais impactantes do *site* citado.

Diante disso, o principal resultado encontrado diz respeito ao objetivo dos estudos em analisar e propor melhorias nos Sistemas Nacionais de Inovação. A dinamicidade do SNI de cada país é resultado da interação dos agentes e do incentivo indispensável dos governos. O governo possui papel fundamental em proporcionar e incentivar um ambiente favorável à estruturação e ao desenvolvimento do SNI. As empresas, as universidades e demais instituições envolvidas também possuem papel de destaque nessa articulação, desde que existam condições que a permitam.

Assim, ressalta-se a importância de um Sistema Nacional de Inovação para promover o desenvolvimento tecnológico de um país, especialmente o Brasil, haja vista a dificuldade historicamente encontrada pelas empresas no crescimento sustentado pela tecnologia e inovação.

REFERÊNCIAS

AAKER, D. A.; KUMAR, V.; DAY, G. S. **Pesquisa de Marketing**. 2. ed. São Paulo: Atlas, 2004.

- ALBUQUERQUE, E. M. Sistema Nacional de Inovação no Brasil: uma análise introdutória a partir de dados disponíveis sobre a ciência e a tecnologia. **Revista de Economia Política**, v. 16, n. 3 (63), jul./set., 1996.
- ALLARD, G.; MARTINEZ, C. A.; WILLIAMS, C. Political instability, pro-business market reforms and their impacts on national systems of innovation. **Research Policy**, Volume 41, Issue 3, p. 638-651, April 2012.
- ÁLVAREZ, I.; MARÍN, R. Entry modes and national systems of innovation. **Journal of International Management**, Volume 16, Issue 4, p. 340-353, December 2010.
- CASSIOLATO, J. E.; LASTRES, H. M. M. Inovação e sistemas de inovação: relevância para a área de saúde. **Revista Eletrônica de Comunicação, Informação & Inovação em Saúde – RECIIS**. Rio de Janeiro, v.1, n.1, p. 153-162, jan.-jun. 2007.
- CASTELLACCI, F. The interactions between national systems and sectoral patterns of innovation. **Journal of Evolutionary Economics**. Volume: 19, Issue: 3, p. 321-347, 2009.
- CONTO, S. M. **Análise das inovações no processo produtivo para exportar: um estudo de múltiplos casos de empresas alimentícias de médio porte do Vale do Taquari/RS**. Dissertação de Mestrado – PPGA/UFRGS. 2007.
- DAUGELIENE, R. The Streamline of Research and Experimental Development's Infrastructure in Lithuanian National Innovation System. **Inzinerine Ekonomika A-Engineering Economics**. Issue: 2, p. 61-69, 2008.
- DODGSON, M. Asia's national innovation systems: Institutional adaptability and rigidity in the face of global innovation challenges. **Asia Pacific Journal of Management**. Volume: 26, Issue: 3, p. 589-609, 2009.
- DODGSON, M.; MATHEWS, J.; KASTELLE, T., HU, M. C. The evolving nature of Taiwan's national innovation system: The case of biotechnology innovation networks, **Research Policy**, Volume 37, Issue 3, p. 430-445, April 2008.
- DOSI, G., Technical paradigms and technological trajectories – a suggested interpretation of the determinants and directions of technical change. **Research Policy**, v.11, n.3, 1982.
- FAGERBERG, J.; SAPPRASERT, K. National innovation systems: the emergence of a new approach. **Science and Public Policy**. Volume: 38, Issue: 9, Special Issue: SI, p. 669-679, 2011.
- FAGERBERG, J.; SRHOLEC, M. National innovation systems, capabilities and economic development. **Research Policy**, Volume 37, Issue 9, p. 1417-1435, October 2008.

FILIPPETTI, A.; ARCHIBUGI, D. Innovation in times of crisis: National Systems of Innovation, structure, and demand. **Research Policy**, Volume 40, Issue 2, p. 179-192, March 2011.

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

FULLER, D. B. China’s National System of Innovation and Uneven Technological Trajectory: The Case of China’s Integrated Circuit Design Industry. **Chinese Management Studies**, Vol. 3, No. 1, 2009.

GIGET, M. Techonology, innovation and strategy: recent developments. **International Journal of Technology Management**. v. 14, n. 6/7/8, p. 613-634, 1997.

GRIZENDI, E. **Processos de inovação: Modelo Linear x Modelo Interativo**. Disponível em: <http://inventta.net/wp-content/uploads/2010/07/Processos-de-Inovacao_eduardo_grizendi.pdf>. Acesso em: 19 jul. 2013.

HABARADAS, R. B. Strengthening the National Innovation System (NIS) of the Philippines: Lessons from Malaysia and Thailand. **Asian Journal of Technology Innovation**. Volume: 16, Issue: 1, p. 1-22, 2008.

HAGHI, S.; SABAH, A.; SALNAZARYAN, A. Institutions and functions of national innovation system in Norway and Iran. **African Journal of Business Management**. Volume: 5, Issue: 24, p. 10108-10116, 2011.

HART, D. M. Accounting for change in national systems of innovation: A friendly critique based on the U.S. case. **Research Policy**, Volume 38, Issue 4, p. 647-654, May 2009.

HITT, M. A.; IRELAND, D. R.; HOSKISSON, R. B. **Administração Estratégica: competitividade e globalização**. São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 2002.

HUNG, S., C.; WHITTINGTON, R. Agency in national innovation systems: Institutional entrepreneurship and the professionalization of Taiwanese IT. **Research Policy**, Volume 40, Issue 4, May 2011, p. 526-538.

LENGYEL, B. LEYDESDORFF, L. Regional Innovation Systems in Hungary: The Failing Synergy at the National Level. **Regional Studies**. Volume: 45, Issue: 5, p. 677-693, 2011.

LOIKKANEN, T.; AHLQVIST, T.; PELLINEN, P. The role of the technology barometer in assessing the performance of the national innovation system. **Technological Forecasting and Social Change**, Volume 76, Issue 9, p. 1177-1186, November 2009.

MALHOTRA, N. K. **Pesquisa de Marketing**: uma orientação aplicada. Tradução Laura Bocco. 4. ed. Porto Alegre: Bookman, 2006.

MANUAL DE OSLO: Diretrizes para Coleta e Interpretação de Dados sobre Inovação. 3. ed. Traduzido em 2004 sob a responsabilidade da FINEP — Financiadora de Estudos e Projetos. Disponível em: <www.finep.gov.br/imprensa/sala_imprensa/oslo2.pdf>. Acesso em: 19 jul. 2013.

MARQUES, A.; ABRUNHOSA, A. **Do modelo linear de inovação à abordagem sistêmica**: aspectos teóricos e de política econômica. Documento de Trabalho. (junho). Nº 33. Centro de Estudos da União Europeia (CEUNEUEOP), Faculdade de Economia da Universidade de Coimbra, 2005.

MOURA, C. E.; BENEDICTO, G. C.; SILVA FILHO, C. F. Um estudo teórico-empírico sobre modelos e práticas de inovação. In: Encontro Nacional de Engenharia de Produção, 28. **Anais...** Rio de Janeiro, 13 a 16 de outubro de 2008. Disponível em: <http://www.abepro.org.br/biblioteca/enegep2008_TN_STO_076_535_11346.pdf>. Acesso em: 21 jul. 2013.

MOWERY, D. C. Nanotechnology and the US national innovation system: continuity and change. **Journal of Technology Transfer**. Volume: 36, Issue: 6, p. 697-711, 2011.

NELSON, R., ROSENBERG, N. Technical innovation and national systems. In: NELSON, R. (Ed.). **National Innovation Systems: A Comparative Analysis**. Oxford Univ. Press, Oxford. 1993.

NELSON, R.; WINTER, S. **An Evolutionary Theory of Economic Change**. Cambridge: Harvard University Press, 1982.

PELEGRIN, I.; ANTUNES JÚNIOR, J. A. V. **Inovação**: uma discussão conceitual a partir da perspectiva da cadeia de valor. Documento. 2013.

OECD. **Managing National Innovations Systems**. Paris: OECD. 1999.

PAIVA, E. L.; CARVALHO JR., J. M.; FENSTERSEIFER, J. E. **Estratégia de produção e operações**. Porto Alegre: Bookman, 2004.

PELEGRIN, I.; ANTUNES JÚNIOR, J. A. V. **Inovação**: uma discussão conceitual a partir da perspectiva da cadeia de valor. Documento. 2013.

ROESCH, S. M. A. **Projeto de estágio e de pesquisa em administração**. 3. ed. São Paulo: Atlas, 2005.

SBICCA, A; PELAEZ, V. In: PELAEZ, V.; SZMRECSÁNYI, T. **Economia da Inovação Tecnológica**. São Paulo: Hucitec, 2006. p. 415-448.

SCHUMPETER, J. A. **Teoria do Desenvolvimento Econômico**: uma investigação sobre lucros, capital, crédito, juro e o ciclo econômico (coleção os economistas). São Paulo: Nova Cultural, 1997 (para a edição brasileira).

SHAPIRA, P.; YOUTIE, J.; KAY, L. National innovation systems and the globalization of nanotechnology innovation. **Journal of Technology Transfer**. Volume: 36, Issue: 6, p. 587-604, 2011.

SUN, Y.; LIU, F. A regional perspective on the structural transformation of China's national innovation system since 1999. **Technological Forecasting and Social Change**, Volume 77, Issue 8, October 2010, p. 1311-1321.

TIGRE, P. B. Inovação e teorias da firma em três paradigmas. **Revista de Economia Contemporânea**, nº3, jan/jun. Instituto de Economia: UFRJ, 1998.

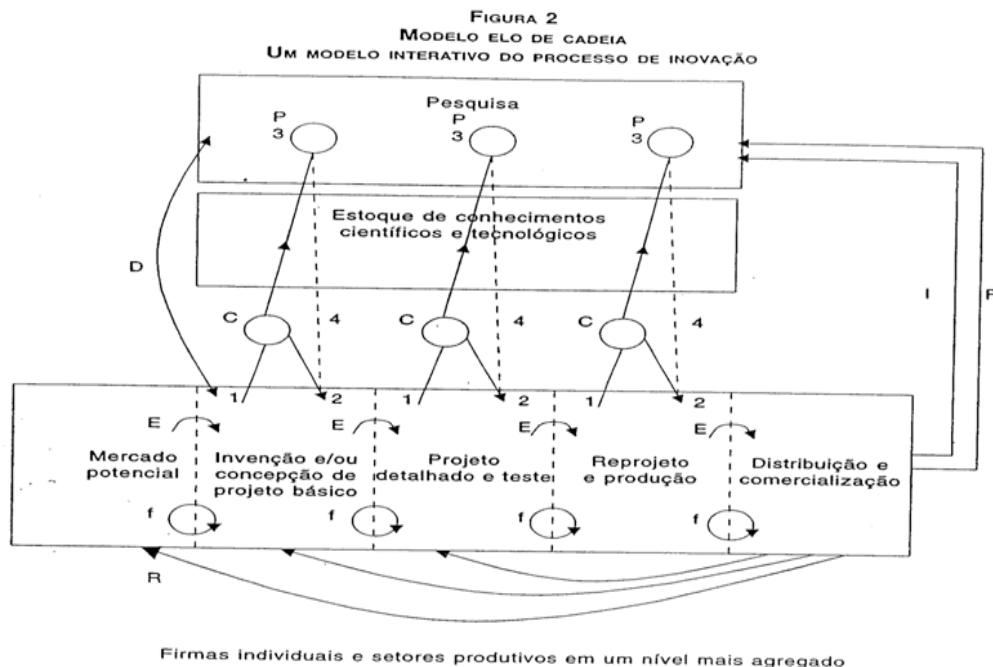
TSAI, F. S.; HSIEH, L. H.Y.; FANG, S. C.; LIN, J. L. The co-evolution of business incubation and national innovation systems in Taiwan, **Technological Forecasting and Social Change**, Volume 76, Issue 5, p. 629-643, June 2009.

VIOTTI, E.; MACEDO, M. (org.). **Indicadores de Ciência, Tecnologia e Inovação no Brasil**, Campinas, SP: Unicamp, 2003. Cap. 1.

WEB OF KNOWLEDGE. **Web of Knowledge**. Disponível em: <<http://apps.webofknowledge.com>>. Acesso em: 20 jul. 2013.

ZAWISLAK, P. A.. A relação entre conhecimento e desenvolvimento: essência do progresso técnico. **Análise**. Porto Alegre, v. 6, nº 1, p. 125-149, 1995.

ANEXO A – Modelo Elo de Cadeia



Símbolos usados nas setas das caixas de baixo:
 E = Cadeia central de inovação.
 f = Elos de realimentação.
 R = Realimentação particularmente importante.

Conexões verticais:

- C-P: Conexão de conhecimento para pesquisa e via de retorno. Quando o problema é resolvido no nó C, a conexão 3 para P não é ativada. O retorno da pesquisa (conexão 4) é problemático, por isso ela é representada em linhas pontilhadas.
- D: Conexão direta dos problemas na invenção e no projeto de e para a pesquisa.
- I: Contribuição da indústria para a pesquisa científica via instrumentos, máquinas-ferramenta e métodos tecnológicos.
- F: Apoio financeiro de firmas à pesquisa em ciências subjacentes à área de produtos para ganhar informações diretamente ou pelo monitoramento dos trabalhos de terceiros. As informações obtidas podem ser aplicadas em qualquer ponto ao longo da cadeia.

Fonte: *Technology and the economy — The key relationships* (Oecd, 1992, fig. 1, p. 25). Adaptado, com pequenas modificações, de Kline e Rosenberg (1986, p. 289).