

SISTEMA DE INOVAÇÃO BRASILEIRO, DESAFIOS, ESTRATÉGIAS, ATORES: UM *BENCHMARKING* A PARTIR DE SISTEMAS INTERNACIONAIS DE INOVAÇÃO

*BRAZILIAN INNOVATION SYSTEM, CHALLENGES, STRATEGIES, ACTORS: A BENCHMARKING
FROM INNOVATION INTERNATIONAL SYSTEMS*

DOI: <http://dx.doi.org/10.13059/racef.v8i3.187>

**Gabriela Gonçalves Silveira Fiates^a, Cristina Martins^b, Ana Carolina Girardi Piccinini^c
e Eliza Coral^d**

^a **Gabriela Gonçalves Silveira Fiates**

gabriela.fiates@ufsc.br

Universidade Federal de Santa Catarina - UFSC

^b **Cristina Martins**

crismartins2611@gmail.com

Universidade Federal de Santa Catarina – UFSC

^c **Ana Carolina Girardi Piccinini**

anacarolina_girardi@hotmail.com

Universidade Federal de Santa Catarina – UFSC

^d **Eliza Coral**

ecl@certi.org.br

Fundação Certi - Florianópolis/SC

Data de envio do artigo: 31 de julho de 2015.

Data de aceite: 28 de agosto de 2017.

Palavras-chave:

Sistemas Internacionais de Inovação; Sistema Brasileiro de Inovação; Inovação.

Resumo Este artigo tem por objetivo analisar o sistema de inovação nacional brasileiro, identificando seus atores, investimentos em P&D&I, programas e projetos mobilizadores, legislação, incentivos e seus resultados. A análise descritiva e qualitativa balizada em dados secundários permitiu desenvolver um *benchmarking* com sistemas de inovação (SI) consolidados de países destaques em inovação e compará-los ao SI brasileiro. Os países pesquisados além do Brasil foram Alemanha, China, Cingapura, Espanha, Estados Unidos, Israel, Reino Unido e Suécia. Os principais resultados revelaram que: em sua maioria os SIs são maduros e bem articulados; há no Brasil um SI já estruturado com atores participativos tanto do governo, quanto da academia, de empresas e da indústria de *Venture Capital*; percebe-se a existência de projetos e programas bem-sucedidos com investimentos significativos e legislação sólida contemplando as esferas local, estadual e nacional; o SI brasileiro ainda possui oportunidades para melhorias significativas e resultados ainda mais consistentes.

Keywords:

Innovation Systems International; Brazilian System of Innovation; Innovation.

Abstract *This article aims to analyze the Brazilian national innovation system, identifying its actors, investments in R&D&I programs and mobilizing projects, legislation, incentives and results. The descriptive and qualitative analysis based on secondary data allowed a benchmarking development with consolidated innovation systems (SI) of reference countries in innovation and compare them to the Brazilian SI. Besides Brazil, the surveyed countries were Germany, China, Singapore, Spain, United States, Israel, United Kingdom and Sweden. The main results revealed that mostly the SIs are mature and well-articulated. There is an already structured SI in Brazil, with participatory actors representing the government, the academia, businesses and venture capital industry. It could also be observed the existence of successful projects and programs with significant investments and solid legislation covering local, state and national levels; this Brazilian SI also has significant opportunities for further improvement and consistent results.*

1. INTRODUÇÃO

A inovação desde muito tempo está associada ao desenvolvimento econômico (SHUMPETER, 1911). Schumpeter (1939) em sua obra *Business Cycles* estabelecia o sistema schumpeteriano ressaltando a importância das relações sistemáticas dos elementos que formam o mundo econômico. No entendimento do autor, a inovação indutora de crescimento econômico e seu processo consiste na substituição das inovações mais antigas pelas inovações mais recentes (destruição criativa). E, isso ocorreria na medida em que, o empresário inovador ao desenvolver novos produtos e processos é seguido por imitadores que investem recursos tentando copiar os bens elaborados pelo empresário inovador. Esta onda de investimentos inunda a economia, gerando bonança e elevando os índices econômicos e taxas de empregos.

Neste sentido, destaca-se que o processo de inovação se manifesta de maneira mais concreta em ambientes organizacionais, sendo ela resultante de esforços sistêmicos de diversos atores que compõem

os chamados Sistemas de Inovação (SI) (LUNDVALL, 2011; CASSIOLATO; LASTRES, 2000).

Cassiolato e Lastres (2000) afirmam que um SI é definido como o conjunto de empresas, instituições de ensino e/ou pesquisa e governo. Nesse tripé, o governo seria o responsável pelas políticas de inovação, as instituições de ensino e pesquisa seriam as geradoras de conhecimento e suas possíveis combinações, enquanto as empresas seriam responsáveis por oportunizar a aplicação dos conhecimentos gerados para agregar valor para a sociedade.

Para Lundvall (2011), o termo sistema de inovação, refere-se a um sistema sinérgico, tal que a soma das partes é maior do que o todo, o autor enfatiza a importância da interação entre os atores, seus processos e resultados para que cada SI possa desenvolver sua dinâmica. Assim, para Lundvall (2011), no contexto dinâmico atual, os sistemas de inovação caracterizam-se por sua complexidade, coevolução e auto participação.

Apesar de sua importância tanto do ponto de vista econômico como social, os estudos sobre

sistemas de inovação parecem incipientes. Neste sentido, utilizou-se da palavra-chave “sistemas de inovação” para efetuar uma pesquisa exploratória em março de 2017 na base de dados Spell. Esta base congrega a produção científica das áreas de Administração, Contabilidade, Economia e Turismo publicadas desde 2008 em âmbito nacional e internacional. Encontrou-se a partir da execução da pesquisa dez artigos sobre o tema. Todavia, nenhum dos dez artigos abordava a análise do sistema de forma integrada, mas buscavam analisar aspectos específicos como sua operação em um determinado setor (um – setor de agronegócios; um – setor de telecomunicações), o papel do capital humano nos SI (um), o papel da inovação, a regulação do mercado e criação de novos mercados, processo de geração, aquisição e difusão do conhecimento, capacidades absorptivas e a interação de alguns atores no sistema (um – relação universidade/empresa).

Nesse contexto, dada a relevância do tema e a carência de trabalhos que apresentem uma análise do SI de forma integrada, este artigo tem por objetivo analisar o sistema de inovação nacional brasileiro, identificando seus atores, investimentos em P&D&I, programas e projetos mobilizadores, legislação, incentivos e seus resultados. Para executar este objetivo realizou-se adicionalmente um *benchmarking* com SI consolidados de alguns países que são destaques em inovação no mundo, bem como uma análise comparativa com o SI brasileiro. Espera-se com este estudo instigar reflexões que poderão subsidiar a construção de políticas públicas que possam amadurecer o SI brasileiro.

O artigo está organizado em tópicos que abordam primeiramente a introdução, a qual destaca os elementos constituintes de um sistema de inovação e sua evolução ao longo do tempo; por conseguinte, um tópico que apresenta a classificação desse estudo e os procedimentos metodológicos utilizados, seguido pela apresentação e análise dos resultados. Por fim, apresentam-se as considerações finais e referências consultadas.

2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1. Sistemas de Inovação

As mudanças no contexto de negócios que vem se desenrolando nas últimas décadas tem provocado

adaptações e reestruturações organizacionais, bem como a busca de estratégias que permitam às organizações maior competitividade nesse novo cenário (FIATES; FIATES, 2008). Esse dinamismo torna a concorrência cada vez mais acirrada, o que associa a inovação ao *status* de mola mestra para a competição, promovendo assim, o crescimento e sobretudo, o desenvolvimento de nações, regiões e organizações (FIATES; FIATES, 2008). Posto isto, é preciso retomar as teorias de Schumpeter (1939) para esclarecer que as inovações se tratam de novas combinações, que podem ocorrer através: da introdução de um novo bem ou de uma nova qualidade de um bem; da introdução de um novo método de produção ou nova maneira de manejar comercialmente; da abertura de um novo mercado; da conquista de uma nova fonte de oferta de matérias-primas ou de bens semimanufaturados; do estabelecimento de uma nova organização de qualquer indústria como criação de uma posição de monopólio ou fragmentação deste.

Na visão do autor, a inovação recai na mudança dos canais de rotina econômica, no aparato teórico dinâmico e nas características diferenciadas de conduta dos empresários, reconhecendo assim, a inovação como resultado de um fenômeno social.

Todavia, ressalta-se que a importância da inovação como fenômeno indutor de desenvolvimento econômico ocorre apenas a partir da perspectiva “evolucionária”, ou seja, a partir do reconhecimento que das mudanças oriundas de “respostas criativas” e não somente “respostas adaptativas”, atribuem assim, para a inovação, um papel fundamental para a consolidação das organizações a longo prazo (SCHUMPETER, 1947).

Neste sentido, mesmo que os resultados do processo de inovação sejam em geral percebidos nas organizações, seu desenvolvimento tende a ser mais complexo e não depende apenas de competências internas, tal como a cultura organizacional, a estrutura organizacional, as pessoas e a tecnologia (FIATES, 2001; FIATES, FIATES, 2008). Mas, em grande parte do uso complementar da diversidade de competências, geralmente externas às organizações (ANTHONY et.al, 2010). A inovação depende de conhecimentos que são desenvolvidos e acumulados a partir de interações econômicas e sociais com diversos atores externos. Isso confere ao processo de inovação uma perspectiva mais ampla definida pelo escopo organizacional e por diversos atores e relações externas à firma.

Essa perspectiva integrada do processo de inovação levou ao reconhecimento de um Sistema de Inovação, que segundo a corrente neo-schumpeteriana, consiste em um conjunto de elementos e interligações que influenciam a produção, disseminação e utilização de conhecimento novo e útil do ponto de vista econômico, fomentando os processos inovativos e o desenvolvimento (LUNDVALL, 1992). Essa abordagem mais sistêmica de inovação chamou a atenção a partir dos trabalhos de Nelson (1992; 1993), que analisou os SI de diferentes países buscando reconhecer as singularidades e semelhanças das estruturas e mecanismos de apoio à inovação e quais seus efeitos em termos de desenvolvimento econômico das realidades pesquisadas.

Tem havido nas últimas décadas, sobretudo pela crescente importância da inovação, um esforço significativo para a definição de SIs, e para compreendê-los dentro de uma abrangência nacional, os chamados Sistemas Nacionais de Inovação (SNI) (LUNDVALL, 1992, 2011; CASSIOLATO; LASTRES, 2000). Embora essa territorialização dos SIs seja questionada por alguns autores conforme Lundvall et al. (2002) cita – sistemas tecnológicos, sistemas setoriais, sistemas regionais - tendo em vista a globalização econômica e das firmas, é possível perceber que os SIs compreendem diversos fatores, não só de cunho geográfico e econômico, mas também social, político, organizacional, biológico e também institucional.

Os principais componentes de um SI são as próprias instituições (atores); redes (articulações e relações formais e informais); propósitos (visão e objetivos que unem as diversas instituições); políticas (diretrizes e regras); provedores (provêm recursos); governança (coordenação de esforços e definição da estrutura de poder na rede) (LUNDVALL, 1992, 2011; FREEMAN, 1995; CASSIOLATO; LASTRES, 2000). Adicionalmente Isenberg (2010) propõe um conjunto de elementos complementares a serem considerados na estruturação de um SI, tais como: capital humano, mercado, serviços de suporte, aspectos culturais, infraestrutura e tecnologia.

Nesse contexto, pode-se destacar que para o desenvolvimento efetivo de um Sistema de Inovação o ponto de partida é a integração de seus atores-chaves. Tradicionalmente os três principais atores de um Sistema de Inovação são governo, academia e empresas propostos tanto no Triângulo de Sábato

(SÁBATO; BOTANA 1968), como na Tríplice Hélice (LEYDESDORFF; ETZKOWITZ, 1968) e descritos como:

- Governo: contempla os poderes executivo, legislativo e judiciário, nos âmbitos federal, estadual, municipal e internacional – promove e desenvolve mecanismos legais e fiscais para a promoção da inovação, bem como, desenvolve políticas públicas, programas e projetos. Atua ainda em muitos momentos como financiador de várias ações do SI.
- Empresas: empreendimentos que efetivamente garantem a “produção e comercialização” das inovações – estimulam demandas para desenvolvimento científico e tecnológico, desenvolvem soluções com conhecimentos internos e/ou externos, financiam parcial ou totalmente iniciativas inovadoras.
- Academia: instituições acadêmicas, representadas pelas universidades, centros de pesquisa e outras entidades geradoras de conhecimento científico e tecnológico.

Além dos três atores já mencionados, surge o modelo “Quarta Hélice”, onde insere-se a sociedade como quarto elemento baseado especificamente na mídia e na cultura. Este modelo encoraja a perspectiva da sociedade do conhecimento e da democracia do conhecimento para a produção e inovação do conhecimento, associando a meios, indústrias criativas, cultura, valores, estilos de vida, arte e talvez também a noção de classe criativa. Na quadrupla hélice, o desenvolvimento sustentável de uma economia do conhecimento requer um co-evolução com a sociedade do conhecimento (CARAYANNIS; CAMPBELL, 2012). Ressalta-se que a Sociedade representa os atores sociais organizados ou não, que não apenas apresentam demandas, como também estabelecem os limites do processo de inovador.

Mais recentemente, surge o modelo de “Quíntupla Hélice” que se trata de uma visão ampliada que, além de considerar a tríplice e quadrupla hélices, adiciona o elemento “ambiente natural”. Destaca que os ambientes naturais da sociedade e da economia são vistos como drivers para a produção de conhecimento e inovação, definindo, portanto, oportunidades para a economia do conhecimento. Apoia aqui a formação de uma situação *win-win* entre a ecologia, conhecimento e inovação, criação de

sinergias entre economia, sociedade e democracia. Sua ênfase, recai sobre a perspectiva socioecológica dos ambientes naturais da sociedade. A ecologia social centra-se na interação, co-desenvolvimento e coevolução da sociedade e da natureza.

É um modelo ecologicamente sensível, “não-linear” que em um quadro ‘interdisciplinar’ e ‘transdisciplinar’, busca adequar teoria e prática oferecidas à sociedade para compreender a gestão baseada na qualidade de um desenvolvimento eficaz, recuperar um equilíbrio com a natureza e permitir às gerações futuras uma vida de pluralidade e diversidade na Terra (CARAYANNIS; BARTH; CAMPBELL, 2012). Em outras palavras, é um modelo de inovação que se concentra na troca social (soma das interações sociais) e na transferência de conhecimento (intercâmbios acadêmicos) dentro dos subsistemas de um estado ou estado-nação específico para promover e visualizar um sistema de cooperação de conhecimento, *know-how* e inovação para um desenvolvimento sustentável.

A Quintuple Helix demonstra que o investimento no conhecimento e na promoção da produção do conhecimento coloca em pauta novos impulsos cruciais para a inovação, o *know-how* e o avanço da sociedade. Ao iniciar pequenos passos em direção à sustentabilidade, podem surgir sociedades de conhecimento de longo prazo e líderes, que viverão em equilíbrio com a natureza e, em última análise, talvez, possam conduzir uma economia verde.

Adicionalmente, Fiates (2014) insere ainda o financiador, como um ator importante no desenvolvimento de um sistema de inovação, integrando assim no SI a Indústria de *Venture Capital*, representada por provedores de natureza e tamanhos distintos englobando desde *angels* (pessoas físicas) a organizações maiores de *Venture Capital* (que podem agir com recursos públicos e/ou privados).

Além desses atores reconhecidamente atuantes em um sistema de inovação, é possível destacar ainda os mecanismos promotores do empreendedorismo inovador como partes constituintes de um SI, tendo em vista seu papel atuante para a promoção da inovação e de sua contribuição para o desenvolvimento econômico, como as aceleradoras de empresas, as incubadoras e os parques científicos e/ou tecnológicos. A alocação desses mecanismos em uma esfera específica já mostra a complexidade de um SI, tendo em vista

que, em geral, esses mecanismos são desenvolvidos por iniciativa conjunta de academia e alguma esfera governamental, ou iniciativa privada e governo.

- Aceleradoras: são mecanismos voltados às empresas embrionárias, muitas vezes ainda não consolidadas, mas com uma boa ideia para um novo negócio. Em geral provêm ajuda em seu processo de crescimento, com assessoria e acesso à rede de contatos, inclusive com investidores. Acompanham a realização de melhorias e consolidação de seu plano de negócios e gestão da tecnologia de forma que possam ter acesso e participar de um mercado global. (FERNANDEZ; CONTRERAS, 2010)
- Incubadora de Empresas: são mecanismos que provêm suporte para que empreendedores possam desenvolver suas ideias inovadoras transformando-as em empreendimentos de sucesso. Em geral, as incubadoras oferecem infraestrutura e suporte gerencial, orientando os empreendedores quanto aos principais aspectos relacionados à gestão do negócio e sua competitividade (ANPROTEC, 2014).
- Parque Tecnológico: trata-se de um complexo produtivo industrial e de serviços de base científico-tecnológica. Promove a cultura da inovação, da competitividade e da capacitação empresarial, fundamentado na transferência de conhecimento e tecnologia, com o objetivo de promover o desenvolvimento de determinada região (PARTIDA, 1996; ANPROTEC, 2014).

Em um SI, tão importante quanto os atores é a forma de articulação desenvolvida entre eles, o quão fortes são as redes estabelecidas, tal que possibilitem o desenvolvimento de diferentes formas de aprendizagem (*learning by searching* - a partir de pesquisas processo formal e interno; *learning by doing* - pela experiência desenvolvida na ação, processo informal e também interno; *learning by using* - emerge na utilização das inovações interna ou externamente; e *learning by interacting* - emerge dos relacionamentos e interações externas) e gerando por sua vez diversos tipos de conhecimentos (*Know-what* - saber o que; *Know-why* - saber o porquê; *Know-how* - saber como; *Know-who* - saber quem sabe o que ou quem saber como) (DOSI, 1988). A abordagem da teoria evolucionária sugere que a dinâmica do processo de inovação depende

sobremaneira do processo de aprendizagem que é cumulativo, sistêmico e idiossincrático. Gelinsky Júnior et al (2014, p. 294) corroboram e defendem que a inovação é o “resultado de uma ação de interação de diversos atores num processo socialmente distribuído, no qual os usuários teriam papel relevante nas orientações das mudanças”.

Nessa perspectiva, percebe-se que o tema inovação é extremamente complexo em grande medida pela necessidade de entendê-lo como algo dinâmico, cujo resultado depende de diversos atores, processos subjacentes e articulados e recursos limitados. Tal qual a inovação, os sistemas de inovação são igualmente vivos, complexos e dinâmicos, dessa forma qualquer análise desenvolvida deve considerar que sua validade reflete um período de tempo, bem como sua profundidade é circunscrita aos parâmetros e variáveis definidos.

3. MATERIAIS E MÉTODOS

Com uma abordagem qualitativa, a presente pesquisa é classificada como descritiva, segundo seus objetivos e, bibliográfica e documental quanto a sua estratégia, uma vez que se trabalhou apenas sobre dados secundários.

Para realização do *benchmarking* entre SI's foram selecionados além do Brasil, oito países, a saber: Alemanha, China, Cingapura, Espanha, Estados Unidos, Israel, Reino Unido e Suécia. A escolha dos países foi balizada pela identificação de boas práticas que podem fornecer ao Brasil, aprendizado e alternativas para aprimorar seu SI, pois estes países são considerados referências mundiais no assunto, já que figuram em *rankings* internacionais como o *Bloomberg Innovation Index* e o *Global Innovation Index* (2015).

Os dados secundários utilizados são provenientes de artigos, livros, relatórios técnicos, dados institucionais provenientes de sites e foram

coletados entre abril de 2014 a janeiro de 2015. Esta pesquisa envolve parte dos resultados do estudo de Impactos do PNI: Programa Nacional de Apoio a Parques Tecnológicos e Incubadoras de Empresas (CORAL; CAMPAGNOLO; CARIONI, 2016). Ressalta-se que os SIs refletem a realidade percebida até o ano supracitado, assim, os atores, ações, investimentos e resultados que se manifestaram posteriormente a este período não foram considerados.

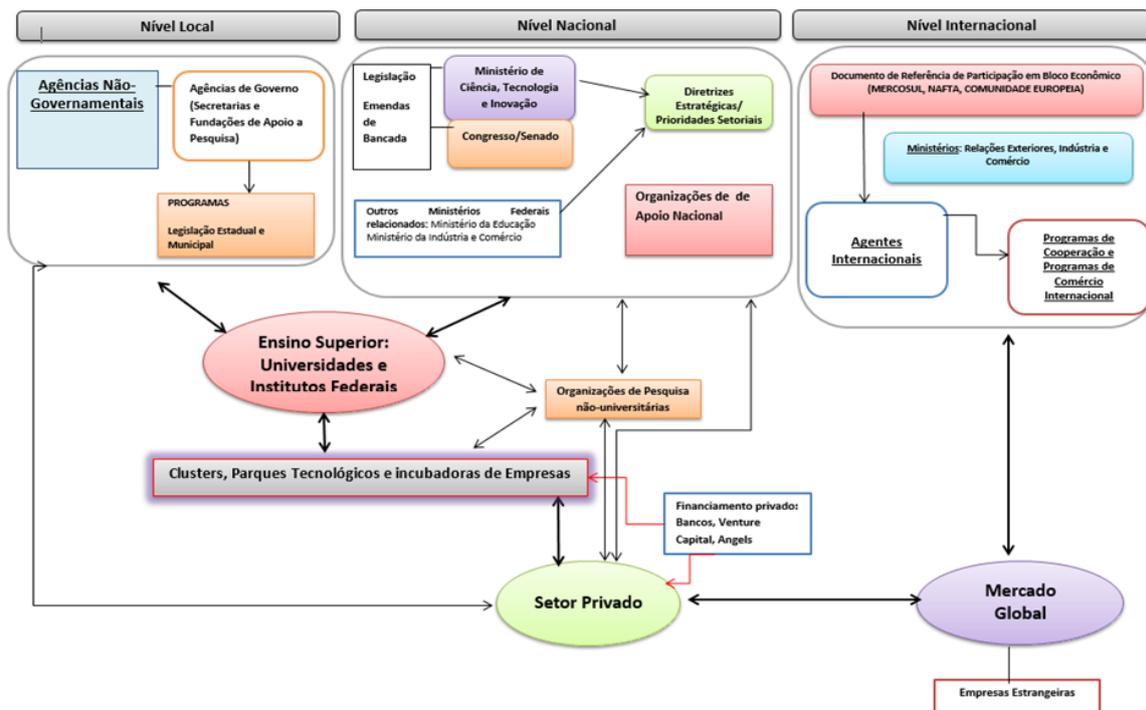
Para construção dos resultados desta pesquisa, aplicou-se a análise documental sobre os dados bibliográficos e documentos levantados previamente, utilizando como parametrização a exploração: dos investimentos realizados em cada país selecionado; dos principais programas e projetos voltados à inovação; da legislação construída com este fim e; dos impactos já percebidos a partir das ações geradas pelos principais atores, que também foram identificados durante a análise.

4. RESULTADOS E DISCUSSÕES

Nas últimas décadas, o aumento da competição percebida no cenário global tem levado nações a investirem em inovação e mecanismos que a promovam, de forma a apoiar as organizações a desenvolverem valor agregado e diferenciais competitivos. O fomento do processo de inovação passa pelo desenvolvimento e consolidação de sistemas de inovação que garantam a articulação de diferentes atores ampliando o potencial de resultados. Pois, segundo a literatura de Gelinsky Júnior et al (2014) os atores assumem relevante papel nas orientações das mudanças.

Nesse sentido, este tópico apresentará inicialmente um panorama geral da estrutura do SI brasileiro (Figura 1), onde se sinaliza os principais atores e as principais relações estabelecidas, definindo assim, as bases para a análise mais detalhada de cada um dos SI.

Figura 1 – Representação de um Sistema de Inovação



Fonte: Resultados do estudo de Impactos do PNI: Programa Nacional de Apoio a Parques Tecnológicos e Incubadoras de Empresas (CORAL; CAMPAGNOLO; CARIONI, 2016).

Cabe ressaltar que a identificação dos atores em cada país se ateve sobretudo, sobre as ações, programas e legislações voltadas para a inovação. No intuito de caracterizar os SIs e possibilitar sua

compreensão, buscou-se identificar os principais atores ativos, separando-os pelo nível/amplitude de atuação, conforme mostra o Quadro 1 separado pelos países sequenciados em ordem alfabética.

Quadro 1 – Atores presentes nos SI pesquisados

País	Identificação de atores por nível do sistema de inovação		
	Nível Local	Nível Nacional	Nível Internacional
Alemanha	Governo local. Instituições Intergovernamentais em Educação e Ciência (Conselho de Ciência e Conferência Científica Conjunta); Universidades (Gottingen, Karl Ruprecht de Heidelberg; Freiburg; Frankfurt; Berlin); Organizações de Pesquisa Não-universitária (Max Planck Society; Helmholtz Association; Fraunhofer Society; Leibniz Association). Aceleradoras, Clusters; Parques Tecnológicos; Incubadoras de Empresas.	Chanceler Federal; Parlamento; Ministro; Governo por meio dos Ministérios Federais da Ciência Relacionados (BMBF; BMWi; BMU; BMVg) e outros Ministérios Federais (Ministério de Relações Exteriores); Fundações Privadas; Organizações de Financiamento Público; Principais Associações das Indústrias; Clusters; Parques Tecnológicos; Incubadoras de Empresas; Federação Alemã de Pesquisa Industrial (DWih).	União Europeia (Conselho Europeu; Comissão Europeia; Parlamento Europeu; Conselho Europeu de Ministros); Instituições intergovernamentais Europeia (Agência Espacial Europeia (ESA); Organização Europeia para Exploração de Satélites Meteorológicos (EUMETSAT), etc.). Instituições relacionadas aos Tratados Internacionais; Empresas Estrangeiras.

Brasil	Agências não governamentais (Federação Estadual de Indústria, Associação de Empresas de Base Tecnológica, Sebrae); Agências de Governo local (Secretarias e Fundações de Apoio à Pesquisa); Universidade e Institutos Federais; Clusters; Parques Tecnológicos, Incubadoras de Empresas e Aceleradoras.	Ministério de Ciência Tecnologia e Inovação; Congresso/Senado; Organizações de Apoio Nacional (Sebrae; Cni; Finep; Capes; Cnpq; Bnds, ANPROTEC); Bancos, Venture Capital; Angels; Organização de pesquisas não-universitárias. Indústria de Venture Capital.	Organizações ligadas ao Bloco Econômico (Mercosul; Nafta; Comunidade Europeia); Agentes Internacionais (Bid; Banco Mundial; Ocde; Comissão Europeia); Ministérios (Relações Exteriores, Indústria e Comércio); Empresas Estrangeiras. ANPROTEC, CNI.
China	Instituições governamentais pesquisa; Universidades; Empresas. Incubadoras de Empresas, Aceleradoras e Parques.	Conselho de Estado (Grupo de Coordenação Nacional de C&T e Educação); Ministérios (Ministério da Ciência e Tecnologia (MOST), Ministério da Educação (MOE), Academia Chinesa de Ciências (CAS), Academia Chinesa de engenharia e outros ministérios); National University Science Parks; Industrial Sciences Parks.	-Não identificados nos dados pesquisados.
Cingapura	Governo local. Universidades. Parques Tecnológicos e Incubadoras de Empresas.	Conselho de pesquisa, inovação e empreendedorismo; Fundação Nacional de Pesquisa; Governo (MOE; MTI (A'Star; EDB).	- Não identificados nos dados pesquisados.
Espanha	Governo local. Universidades, Aceleradoras, Incubadoras e Parques.	Conselho para Ciência, Tecnologia, Política e Inovação; Conselho Consultivo para Ciência, Tecnologia e Inovação; Ministério da Economia e Competitividade; Ministério da Ciência e Inovação; Outros Ministérios (Ministérios da Indústria, Energia e Turismo; Ministério de Assuntos Exteriores, etc.); Secretaria do Estado da Investigação, Desenvolvimento e Inovação; Conselho de Política Científica e Tecnológica; Centro para o Desenvolvimento Tecnológico Industrial; PME's; Fundações Privadas de Financiamento; Organizações de Financiamento Público; Associação de Parques Científicos e Tecnológicos da Espanha (APTE).	União Europeia (Conselho Europeu; Comissão Europeia; Parlamento Europeu; Conselho Europeu de Ministros); Instituições relacionadas aos Tratados Internacionais; Empresas Estrangeiras.
Estados Unidos	Governo local. Parceiros Intergovernamentais em Educação e Ciência; Universidades; Organizações sem Fins Lucrativos. Aceleradoras, incubadoras e parques.	Presidente; Congresso; Agências Federais de Pesquisa (Departamento of Defense; Departamento of Health and Human; National Instituts of Health, etc); Organizações de Financiamento Público; Laboratórios Federais; Organizações de Pesquisa sem Fins Lucrativos; Empresas do Setor Empresarial; Setor Público; Associações da Indústria; Clusters; Parques Tecnológicos e incubadoras de Empresas. Indústria de Venture Capital.	Governo. Parceiros de cooperação bilateral; Empresas Estrangeiras. Bancos de desenvolvimento.

Israel	Governo local. Centros Regionais de P&D; Universidades e Institutos. Aceleradoras, incubadoras e parques.	Parlamento; Ministérios (Ministério da Educação; Ministério da Saúde; Ministérios da Ciência, Tecnologia e Espaço; Ministério da Indústria, Comércio e Trabalho); Conselho de Ensino Superior; BioBanco; Conselho Nacional de P&D; Escritório do Cientista-chefe; Comitê de Planejamento e Orçamento; Fundação Israel Ciência; Indústria de Venture Capital; Academia de Ciências e Humanidade.	União Europeia; Bird - Fundação P&D EUA-Israel; Ciird – Fundação P&D Canadá-Israel; Koril-RDF – Fundação P&D Coréia-Israel; Siird – Fundação P&D Cingapura-Israel;
Reino Unido	Governo. Universidades; Parques Tecnológicos; Incubadoras de Empresas; Empresas/Empreendedores; Centros de Pesquisa, pessoas físicas que atuam conjuntamente como <i>angels investors</i> .		Governo; Bancos Privados; BIS; UK Trade & Investimento; TSB; BBB.
Suécia	Governo local. Universidades e Institutos. Aceleradoras, incubadoras e parques.	Parlamento; Ministérios (Ministério da Empresa, Energia e Comunicação; Ministério da Educação e Pesquisa; Ministério das Relações Exteriores); Outros Ministérios; Institutos de Pesquisa; Real Academia Ciências; Instituto Sueco.	Instituições ligadas ao Tratado de Lisboa; União Europeia.

Fonte: Resultados do estudo de Impactos do PNI: Programa Nacional de Apoio a Parques Tecnológicos e Incubadoras de Empresas (CORAL; CAMPAGNOLO; CARIONI, 2016).

O Quadro 1 mostra que os atores identificados não apresentam novidade em relação à teoria estudada, com destaque para as Três Hélices propostas no Triângulo de Sábato de Sábato e Botana (1968) ou por Leydesdorff e Etzkowitz, (1968). Além disso, percebe-se a emergência da Indústria de *Venture Capital* com maior ou menor intensidade em alguns SIs (FIATES, 2014). Não se identificou de maneira direta, nos países estudados, a participação efetiva da sociedade civil como proposto na teoria da Quarta Hélice de Carayannis e Campbell (2012) para fortalecer a criação de sinergias entre economia, sociedade e democracia (Quíntupla Hélice). Todavia, lembra-se que como a participação destes atores pode apresentar-se de maneira subjacente ao processo de formalização onde geralmente são expostos os coordenadores e líderes, isto não sinaliza

sua inexistência, pelo contrário, talvez apresente a necessidade de um processo transparente em *prol* da inovação.

Desta forma, como a literatura de Dosi (1988) e a Anprotec (2014) expõem, a articulação desenvolvida entre os atores fundamenta um modelo de inovação (soma das interações sociais) que em uma visão evolucionária depende sobremaneira do processo de aprendizagem que é cumulativo, sistêmico e idiossincrático (DOSI, 1988; ANPROTEC, 2014).

Após a identificação dos atores mais significativos, buscou-se caracterizar os SI em relação aos investimentos em pesquisa, desenvolvimento e inovação (P&D&I), programas e projetos, legislação e incentivos, alguns resultados e destaque para alguns atores. Os resultados estão sintetizados no Quadro 2.

Quardo 2 – Consolidado de características dos sistemas de inovação brasileiro e dos sistemas de inovação internacionais de referência

SISTEMAS DE INOVAÇÃO	PRINCIPAIS CARACTERÍSTICAS IDENTIFICADAS	
ALEMANHA	Investimentos do país em P&D&I	<ul style="list-style-type: none"> • Governo (Federal, Estadual Municipal e Residências Privadas) (2012) - US\$ 319 bilhões; • Setor Empresarial (2014) - US\$191 bilhões; • Iniciativa de Excelência (Excellence Initiative) (2009-2017) - US\$3.17 bilhões; • Pacto para ensino superior 2020 (2011-2015) - USD 7.2 bilhões; • Programa para a Inovação das PME Central (ZIM) (2014) - US\$ 4.64 milhões; • Programa para a Inovação das PME (2014) - US\$552 milhões; • CIP (programa de competitividade e inovação) (2007-2013) - US\$4.9 bilhões.
	Programas & Projetos	<ul style="list-style-type: none"> • Iniciativa de excelência; • Pacto para ensino superior; • Iniciativa conjunta de investigação e inovação; • Programa Exist; • Rede KEIM; • Gate2Growth.
	Legislação/ Incentivos	<ul style="list-style-type: none"> • Legislação nacional: Lei Básica da República Federal da Alemanha, artigos 5 e 91B; • Auxílio estatal -C 3/04 (ex N 644/g/02).
	Impacto: indicadores, resultados, números	<ul style="list-style-type: none"> • 13ª posição do ranking global de inovação do Institut Européen d Administration des Affaires (INSEAD) em 2014; • 3ª colocada no ranking de qualidade de inovação (INSEAD, 201446).
BRASIL	Investimentos do país em P&D&I	<ul style="list-style-type: none"> • PICTE (2004/2008) - R\$ 1,25 bilhões; • FINEP 2009 - US\$ 585 milhões; 2010 - US\$1,181 bilhões; 2011 - US\$ 979 milhões; 2012 - US\$1,106 bilhões; 2013 - US\$ 694 milhões.
	Programas & Projetos	<ul style="list-style-type: none"> • PITCE - Política industrial, tecnológica e de comércio exterior (2004-2008); • PDP - Política de Desenvolvimento Produtivo (2008-2011); • Plano Brasil Maior (2011-2014); • Pronatec Brasil Maior; • InovAtiva Brasil; • Start up Brasil; • BNDES Qualificação; • SIBRATECSHOP; • ENCTI - Estratégia Nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação (2012-2015);
	Legislação/ Incentivos	<ul style="list-style-type: none"> • Lei da Inovação (Lei nº 10.973/04); • Lei da Biossegurança (Lei nº 11.105/05); • Lei do Bem (Lei nº 11.196/06 e Decreto 5.798); • Lei Parceria Empresa/ICT (Lei nº 11.487/07);
	Impacto: indicadores, resultados, números	<ul style="list-style-type: none"> • 384 incubadoras • 2.509 empresas graduadas que faturam R\$ 4,1 bilhões anuais e empregam 29.205 pessoas. • Empresas incubadas somam 2.640, com 16.394 postos. 94 iniciativas de Parques no Brasil.

CHINA	Investimentos do país em P&D&I	<ul style="list-style-type: none"> • A China aumentou seus investimentos em P&D de 12% para 20% ao ano nas últimas duas décadas; • Os investimentos chineses em P&D já representam 61% do montante investido pelos Estados Unidos; • A China investirá 2% de seu PIB em P&D em 2014, totalizando um montante de US\$ 284 bilhões.
	Programas & Projetos	<ul style="list-style-type: none"> • Programa 2006 – 2020; • Programa 863 - Programa Nacional de Pesquisa e Desenvolvimento de Alta Tecnologia; • Programa 973 - Programa de Pesquisa Básica; • Fundo de Inovação para Empresas de Base Tecnológica – Innofund; • Programa para Zonas Econômicas Especiais; • Torch Program; • Programas para National University Science Park.
	Legislação/ Incentivos	<ul style="list-style-type: none"> • 1996 -Dedução fiscal dos gastos com P&D&I; • 1996 – Depreciação de equipamentos e instrumentos críticos à P&D; • 2006 – 150% dos gastos em P&D&I podem ser lançados como despesas correntes; • Empresas de alta tecnologia em parques são isentas de imposto de renda nos dois primeiros anos que estão nos parques e se beneficiam por pagar apenas 15% a partir do 3º ano, enquanto as empresas que estão fora dos parques pagam 25% de imposto de renda.
	Impacto: indicadores, resultados, números	<ul style="list-style-type: none"> • National University Science Parks são 94 com 7.369 empresas vinculadas gerando um total de 132.000 empregos e 5.715 empresas graduadas; • Industrial Sciences Parks são 54 com 60.000 empresas gerando 8.000.000 empregos; • Incubadoras são 1239 com 70.217 empresas que geram 1.437.000 empregos. São 45.160 empresas graduadas.
CINGAPURA	Investimentos do país em P&D&I	<ul style="list-style-type: none"> • Governo (2006-2010) orçamento de 13,55 bilhões de dólares; • Governo (2012) gasto em P&D foi de \$7,2 bilhões, 2% do PIB. • Governo (2014-2015) - Investimento específico em parques tecnológicos - previsão de 12.3 bilhões de dólares.
	Programas & Projetos	<ul style="list-style-type: none"> • SPRING (Standard, Productivity, Innovation for Growth); • Technology Innovation Programme (TIP); • Parcerias realizadas entre universidade e iniciativa privadas; • Singapore Science Park (SSP); • One-North Science Habitat.
	Legislação/ Incentivos	<ul style="list-style-type: none"> • Benefícios econômicos para empresas se instalarem em Parques Tecnológicos; • Medidas de estímulo a investimentos diretos estrangeiros para empresas
	Impacto: indicadores, resultados, números	<ul style="list-style-type: none"> • Em 2012, o número de pesquisadores trabalhando no país foi de 34.141, 1,3% menor que 2011. O número de pedidos de patente em 2012 foi de 1722.
	Investimentos do país em P&D&I	<ul style="list-style-type: none"> • Setor Público (2013) - 0,61% do PIB; • Setor Empresarial (2013) - 0,62% do PIB; • Setor Estrangeiro (2013) 0,10% do PIB; • Centro para el Desarrollo Tecnológico Industrial (CDTI) (2014) US\$ 44 milhões; • Parques Científicos e Tecnológicos (2013) US\$1.93 milhões; • E2i (2011) US\$ 5,9 milhões; • Feder-Interconecta (2013) US\$ 100 milhões.

ESPAÑA	Programas & Projetos	<ul style="list-style-type: none"> • Promoção de talentos; • Iniciativa de excelência; • Promoção da liderança empresarial; • Research for Smart Specialization Strategies (RIS3); • Estratégia Espanhola para Ciência Tecnologia e Inovação 2013-2020; • Estratégia Estatal de Inovação (E2I); • Plano Nacional para Ciência, Tecnologia e Inovação 2013-2016/ 2017-2020; • RED INNPULSO; • Programa Campus de Excelência Internacional; • Programa de Cooperação entre Parques Industriais e Tecnológicos - Projeto COPIT; • CEIPAR; • Programa para Criação de Incubadoras.
	Legislação/ Incentivos	<ul style="list-style-type: none"> • Linhas de Financiamento do Centro para o desenvolvimento tecnológico industrial (CDTI); • Marco legal básico e específico da inovação a Lei 14/2011.
	Impacto: indicadores, resultados, números	<ul style="list-style-type: none"> • Pontos fortes do país: as publicações científicas internacionais, a coparticipação nas vendas de inovações, os pedidos de patentes e marcas comunitárias; • Pontos fracos: estão receitas de licença, patentes a partir do estrangeiro e, as exportações de serviços intensivos em conhecimento; • (2013) 68 membros da Associação de Parques de Ciência e Tecnologia da Espanha (APTE), sendo 46 associados operativos abrigavam 6286 empresas, com aproximadamente 147.740 empregos e faturamento de 29 milhões de dólares.
ESTADOS UNIDOS	Investimentos do país em P&D&I	<ul style="list-style-type: none"> • (2011) Seis departamentos e agências federais foram responsáveis por 96% de todo o orçamento anual federal de P&D. • O Department of Defense (DOD) lidera com 55.5% do total de obrigações em P&D; o Department of Health and Human Services (HHS), que inclui os National Institutes of Health (NIH), é responsável por 22.8%; o Department of Energy (DOE) por 7.3%, a National Aeronautics and Space Administration (NASA) por 4.8%; a National Science Foundation (NSF) por 3.8%; e o U.S. Department of Agriculture (USDA) por 1.7%. • Governo Federal (2013) US\$ 115.910 milhões.
	Programas & Projetos	<ul style="list-style-type: none"> • (1985) Program for Engineering Research Centers; • (1988) Manufacturing Extension Program (MEP); • (2008) Technology Innovation Program (TIP); • (2010) Clusters Initiative; • (2011) Advanced Manufacturing Partnership; • (2012) National Robotics Initiative; • Regional Innovation Grants (Economic Development Administration); • California Innovation Hub (iHub) Program; • Texas Emerging Technology Fund; • New York Business Incubator and Innovation Hot Spot; • Massachusetts Life Science Center Initiative; • Ohio's Third Frontier Program.

ESTADOS UNIDOS	Legislação/ Incentivos	<ul style="list-style-type: none"> • Stevenson-Wydler Technology Innovation Act; • Bayh-Dole Act; • Research and Experimentation Tax Credit; • Small Business Innovation Development Act; • National Cooperative Research Act; • Federal Technology Transfer Act; • Immigration Act; • Defense Industrial and Technology Base Initiative; • High Performance Computing and National Research and Education; Network Act; • Small Business Research and Development Enhancement Act; • National Technology Transfer and Advancement Act; • National Nanotechnology Initiative; • America COMPETES Act; • Leahy–Smith America Invents Act; • Jumpstart Our Business Startups (JOBS) Act; • Oklahoma Small Business Incubators Incentives Act; • Missouri Small Business Incubators Act; • START-UP NY; • Indiana Certified Technology Parks Tax Incentive;
	Impacto: indicadores, resultados, números	<ul style="list-style-type: none"> • National Science Foundation (NSF) - Destinou fundos para 1922 faculdades; 47800 estudantes financiados desde 1952; 299000 pessoas que receberam auxílio direto da agência (Trainee; pós-doutorado; pesquisadores; professores e estudantes); 233000 trabalhos desenvolvidos a partir de investimentos; • National Institutes of Health (NIH) - 402.000 empregos; A cada US\$ 1 é gerado US\$ 2,21 na economia; exporta cerca de \$90 bilhões em serviços e produtos anualmente empregando por volta de 1 milhão de americanos movimentando cerca de US\$ 84 bilhões para a economia; • National Aeronautics and Space Administration - 10.000 artigos científicos publicados baseado em dados do programa Telescópio Espacial Hubble em 2013; 200 novas pessoas visitando a estação internacional espacial em 2013; • Mais de 1,2 milhões de pessoas envolvidas com os projetos da agência em mais de 80 países; 1.300 novos projetos de pesquisa em 2013.
ISRAEL	Investimentos do país em P&D&I	<ul style="list-style-type: none"> • 2º país com maior investimento em P&D como porcentagem do PIB (3,93% em 2012) e o 9º per capita (US\$ 1.231,4 em 2012); • Israel Science Foundation (2014) - US\$ 140.000; • Biobanco (2013) - US\$ 9,5 milhões (5 anos); • Israeli National Renewable Energy Center (2013) - US\$ 14 milhões (5 anos); • OCS Programs /R&D Fund (2013) - US\$ 375 milhões (anual);
	Programas & Projetos	<ul style="list-style-type: none"> • Quadro Global de Cooperação em P&D; • Programa de incentivo à criação de Centros de P&D; • MAGNET, MAGNETON, TZATAN e ISRAGRID - programas de P&D pré-competitivo e de longo prazo.
	Legislação/ Incentivos	<ul style="list-style-type: none"> • (1978) Instituto Samuel Neaman; • (1984) Lei de Incentivo a Pesquisa e Desenvolvimento Industrial, nº 5.744; • (2012) Emenda nº 5 acrescentada a lei nº 5.744.

	Impacto: indicadores, resultados, números	<ul style="list-style-type: none"> • Com 8.059 milhões de habitantes em 2013 e PIB total de US\$ 294,1 bilhões; • De acordo com o Índice Global de Inovação 2014, do INSEAD, Israel ocupa o 15º lugar. • Atualmente, 30 a 40 por cento do orçamento do Escritório de Ciência é derivado de pagamentos de royalties de empresas que inicialmente receberam o apoio do governo através de seu programa de concessão.
REINO UNIDO	Investimentos do país em P&D&I	<ul style="list-style-type: none"> • Orçamento anual do governo US\$ 5,48 bilhões; • Orçamento anual do Technology Strategy Board (TSB) US\$ 453 milhões
	Programas & Projetos	<ul style="list-style-type: none"> • Small Firm Merit Awards for Technology (SMART); • Knowledge Transfer Partnerships- KTPs; • Small Business Research Initiative- SBRI; • Innovation Vouchers; • Launchpad Business; • Higher Education Innovation Funding; • Campus de inovação (Catapult Centres); • University Enterprise Zones (UEZs); • Enterprise Capital Funds.
	Legislação/ Incentivos	<ul style="list-style-type: none"> • Enterprise Investment Scheme – EIS • Seed Enterprise Investimento Scheme – SEIS • Venture Capital Trusts- VCTs • R&D tax credits • Patent Box • Enterprise Management Incentive Scheme (EMI)
	Impacto: indicadores, resultados, números	<ul style="list-style-type: none"> • BIS (2011) - US\$ 6,9 bilhões • TSB (2011) - US\$ 503 milhões • EIS (1994) - 2013 US\$ 9,8 milhões • Patent Box (2010) - Custo para o governo: US\$ 1,46 bilhão • VCT (1995- 2013) - US\$ 509 milhões geridas • SMART - (2011, 12 e 13) - US\$ 7,13 milhões • Higher Education Innovation Funding (2002) - US\$ 73,42 milhões • UEZs (2014 a 2017) - US\$ 17,88 milhões
SUÉCIA	Investimentos do país em P&D&I	<ul style="list-style-type: none"> • (2012) - despesa da Suécia em P&D foi de 13 899.3 milhões de dólares, sendo 27,7% financiado pelo governo; • (2012) - Forte funds research -US\$ 4,8 milhões; • (2012/2013) - Governo Sueco - US\$ 275 milhões; • (2013) - Formas - US\$ 6,8 milhões; • (2014) - Municípios e Conselhos Municipais - US\$ 365 milhões;
	Programas & Projetos	<ul style="list-style-type: none"> • Business Incubation for Growth- BIG; • Basecamp; • Explorer; • Summit.
	Legislação/ Incentivos	<ul style="list-style-type: none"> • Em 2012 foi apresentado o mais recente dos projetos de lei para pesquisa e inovação, com indicação de seis áreas prioritárias: pessoas inovadoras; pesquisa de alta qualidade e ensino superior para a inovação; infraestruturas que criam inovação; empresas e organizações inovadoras; setor público inovador e regiões e ambientes inovadores; • Há incentivos fiscais para a instalação de empresas em alguns parques tecnológicos, mas os incentivos variam.

	Impacto: indicadores, resultados, números	<ul style="list-style-type: none">• Suécia é líder em inovação entre os Estados membros da União Europeia;• 3º lugar no Índice Global de Inovação 2014, do Insead;• 4º país com maior investimento em P&D como porcentagem do PIB (3,41% em 2012) e o maior per capita (1.460,1 dólares em 2012);• implementação de políticas que visam o bem-estar e educação das crianças;• alto investimento no ensino superior. 2º lugar pelo <i>ranking</i> U2198, com cinco universidades classificadas entre as 200 melhores pelo <i>Ranking Times Highet Education</i>.
--	--	---

Fonte: Resultados do estudo de Impactos do PNI: Programa Nacional de Apoio a Parques Tecnológicos e Incubadoras de Empresas (CORAL; CAMPAGNOLO; CARIONI, 2016).

Pelos dados observados foi possível analisar o Sistema de Inovação Brasileiro acerca das variáveis propostas na seção de métodos.

Neste ponto da pesquisa, mais uma vez se pode observar o papel dos atores da tríplice hélice se sobressaindo. Neste sentido, destaca-se o governo atuante em todas as esferas (municipal, estadual e nacional), seja pela deliberação de projetos de lei, seja pelos incentivos fiscais ou ainda pelo financiamento direto parcial ou total de iniciativas inovadoras. Há inclusive ações do governo que fomentam o *Venture Capital* corroborando com o que apontou Fiates (2014), destacam-se Fundos de Investimento - FIP; FIEE e FDIC (BNDES); Capital semente - Criatec (BNDES) e Programa Inovar - *Venture Forum Finep*, Incubadora de Fundos Inovar, Seed Forum Finep e Inovar Semente (FINEP). Embora haja uma articulação recente entre alguns órgãos governamentais no sentido de alinhar as estratégias e ações ainda há muito o que fazer tanto entre os órgãos governamentais, quanto entre o governo, universidades e empresas. Há ainda um distanciamento visível entre as ações desenvolvidas em um número significativo de Instituições de Ensino e Pesquisa e a demanda real das empresas.

Nesta lógica, são sugestões: a) desenvolvimento de programas e políticas públicas que estimulem a cooperação a fim de reduzir o precipício brasileiro ainda significativo entre a academia e as empresas. Como boa prática, pode-se citar ações locais da Alemanha que visam a importância de transferência de tecnologia e conhecimento entre os setores, a saber: o pacto pelo ensino superior, a iniciativa conjunta de inovação e investigação e a iniciativa de excelência; b) aumentar o investimento em qualidade do ensino superior ou reorientá-lo para ações mais efetivas, tais como ciência e tecnologia.

Os países referência escolhidos para este estudo, apresentam significativos investimentos neste âmbito, estando nas primeiras posições tanto nos *rankings* de melhores universidades do planeta, como nos *rankings* de países mais inovadores, caso por exemplo da Suécia. c) estabelecer plano nacional que possibilite os atores trabalharem em conjunto em uma só direção, tal como o *Europe 2020* e os tratados internacionais que são coordenados pela União Europeia.

Com relação aos investimentos realizados, é perceptível as diferenças ao comparar os valores – todos convertidos em dólar americano com taxa do respectivo ano ou no caso de séries, no último ano da série, exemplo entre 2008 a 2013, converteu-se para 2013- investidos no Brasil e nos demais países investigados, sobretudo ao considerar as dimensões do Brasil em termos de área, número de empresas, população, etc. Todavia, é preciso considerar as diferentes épocas de oferecimento dos pacotes em cada país e as variações de taxas de conversões. Há também outras diferenças significativas que merecem destaque, enquanto no Brasil ainda se investe significativamente valores não reembolsáveis, no exterior esta prática está diminuindo consideravelmente. Outro fato interessante diz respeito à prática cada vez mais comum do governo de garantir as dívidas por meio de participação acionária, mesmo em empresas nascentes, como ocorre usualmente em empresas subsidiadas e investidas em aceleradoras, incubadoras e parques, o que garante por outro lado a sustentabilidade desses mecanismos.

A análise de programas e projetos, especificamente no que tange a série temporal de investimentos demonstrada pelo FINEP, possibilita perceber que o Brasil cresceu muito nos últimos

anos em relação a promoção de ações estruturadas em *prol* da inovação, há, porém, aspectos que na análise de outros SI mostraram-se bem-sucedidas e poderiam inspirar os programas futuros, como por exemplo pode-se citar que alguns programas de êxito:

- Promoviam o desenvolvimento inovador de uma determinada área/setor estratégica(o);
- Promoviam o desenvolvimento econômico e social de uma determinada localidade (consideradas suas condições específicas, competências e vocação);
- Promoviam a capacitação e o desenvolvimento de determinadas competências voltadas ao desenvolvimento tecnológico e competências de gestão (sobretudo para os mercados internacionais);
- Valorizavam o investimento em empresas instaladas em incubadoras, parques de forma a consolidar não apenas as empresas inovadoras, mas os mecanismos promotores de inovação.
- Promoviam iniciativas conjuntas de desenvolvimento articulado de investigação e inovação, aproximando universidades, institutos de pesquisa e organizações privadas, promovendo assim a interação necessária ao desenvolvimento de processos de aprendizagem, defendidos por Dosi (1998) e Lundvall (1992).

Acerca das Leis e incentivos é perceptível nos últimos anos, sobretudo a partir de 2012, a assunção do governo de um papel mais ativo para com o Sistema de Inovação Brasileiro. Todavia, ainda incipiente em relação aos países comparados. Quanto aos incentivos nos países estudados, percebe-se preocupações voltadas a sustentabilidade dos órgãos investidores e dos próprios programas de incentivos.

Quanto aos impactos (indicadores, resultados, números), percebe-se que embora significativos, os números estão muito aquém do potencial de um país do porte do Brasil, da mesma forma a posição ocupada pelo país nos *rankings* mundiais de inovação ainda representam uma grande oportunidade para melhorias das trajetórias percorridas até o momento.

5. CONCLUSÕES

A inovação é, sem dúvida, uma estratégia para a promoção do desenvolvimento econômico de

um país. Países já desenvolvidos já perceberam essa relação e sua operacionalização por meio do desenvolvimento tecnológico gerando produtos e serviços inovadores, criando assim novas empresas com oferta de empregos mais qualificados promovendo o enriquecimento de localidades.

Mas, para que seja possível desenvolver um ciclo virtuoso de desenvolvimento tecnológico e inovativo, é necessário estruturar e consolidar um Sistema de Inovação com atores ativos e integrados, com ações articuladas e objetivos alinhados.

Embora as realidades apresentadas dos SI dos diferentes países sejam bastante diferentes entre si, foi possível encontrar pontos para reflexões que poderão subsidiar proposições para o amadurecimento do Sistema de Inovação Brasileiro.

Os resultados mostraram que todos os atores da Tríplice Hélice de Leydesdorff e Etzkowitz, (1968) se fazem presentes e atuantes em todos os países, além desses atores, percebe-se um crescimento da participação da Indústria de *Venture Capital*, no entanto, ainda não é muito significativa a presença ativa da sociedade civil nos SIs pesquisados como mecanismos de fortalecimento e criação de sinergias entre economia, sociedade e democracia, em outras palavras, Quarta e Quintupla Hélices (CARAYANNIS; CAMPBELL, 2012). Entretanto, a atuação da sociedade civil pode estar subjacente ao processo inovativo formalizado, onde geralmente são expostos somente os coordenadores e líderes.

Neste sentido, torna-se oportuno refletir sobre as articulações no contexto nacional e internacional em níveis de Quádrupla e Quintupla Hélices, pois um modelo de inovação se fundamenta na troca social (soma das interações sociais), na transferência de conhecimento, o que na dinâmica do processo de inovação em uma visão evolucionária depende sobremaneira do processo de aprendizagem que é cumulativo, sistêmico e idiossincrático (DOSI, 1988; ANPROTEC, 2014).

Os investimentos realizados nos países considerados SIs referências, tais como Alemanha, Espanha, Estados Unidos, etc. mostraram-se expressivos e com diferença significativa em relação aos investimentos brasileiros. Deste modo, para que o Brasil consiga amadurecer seu SI, deve-se pensar em estratégias, ações e políticas públicas para ampliar e sustentar níveis mais altos de investimento, uma alternativa seria um maior estímulo ao uso de recursos reembolsáveis e ainda o desenvolvimento de opções de participação nas empresas investidas.

Os SIs mostram-se profícuos em Programas e Projetos, no entanto poderiam ser mais estimulados no Brasil programas que fomentassem ações integradas e articuladas entre os atores, de forma a potencializar a convergência de esforços e adicionalmente desenvolver processos de aprendizagem nos quais baseiam-se as inovações. Quanto as leis e incentivos no SI brasileiro percebe-se um amadurecimento ao longo do tempo, bem como, há uma Política Pública estruturada que contempla uma Legislação nas esferas municipal, estadual e nacional (CORAL; CAMPAGNOLO; CARIONI, 2016). Os incentivos existentes, porém, são pontuais, há aqui uma oportunidade de incentivos mais direcionados às empresas instaladas em aceleradoras, incubadoras e parques tal que se fortaleça o processo inovador não apenas nas empresas, mas também nos mecanismos de apoio ao empreendedorismo inovador.

Face ao exposto, percebe-se que o resultado de todas as ações dos SIs são expressivos e mostram que ações concretas levam a resultados relevantes. Por isso, considerando que o Brasil possui um SI em desenvolvimento e diversos desafios ainda precisam ser vencidos, porém há uma multiplicidade de oportunidades para melhorias e construção de resultados mais consistentes.

Como limitações, pode-se sinalizar o estudo exploratório realizado especificamente na Spell, por contemplar uma única base de dados, embora de âmbito internacional. Outro ponto a ser citado, se refere ao não acesso a séries temporais de dados sobre impactos gerados nos sistemas de inovação de cada país. Por fim, a comparação entre diferentes trajetórias inovativas, o que por um lado é limitado, pois cada país possui suas peculiaridades, mas por outro não é um impeditivo, pelo contrário, agrega na medida em que se possibilita visualizar boas práticas abrindo um leque de oportunidades de melhorias para implantação no Brasil.

REFERÊNCIAS

ANPROTEC. **Incubadoras e Parques**. Disponível em: <http://anprotec.org.br/site/pt/incubadoras-e-parques>. Acesso em: 15 fev. 2014.

ANTHONY, S. D; JOHNSON, M. W.; SINFIELD, J. V.; ALTMAN, E.J. **Inovação para o crescimento: ferramentas para incentivar e administrar a inovação**. São Paulo: Makron Books, 2010.

BLOOMBERG INNOVATION INDEX. **These Are the World's Most Innovative Economies**. 2016. Disponível em:< <https://www.bloomberg.com/news/articles/2016-01-19/these-are-the-world-s-most-innovative-economies>>. Acesso em: 16 mar.2017.

CARAYANNIS, E. G.; D. F. J. CAMPBELL. Open Innovation Diplomacy and a 21st Century Fractal Research, Education and Innovation (FREIE) Ecosystem: Building on the Quadruple and Quintuple Helix Innovation Concepts and the “Mode 3” Knowledge Production System. **Journal Of The Knowledge Economy**, v.2, n.3, p. 327-372, 2011.

CASSIOLATO, J. E.; LASTRES, M. H. Sistemas de Inovação: Políticas e Perspectivas. Parcerias Estratégicas. **Revista do Centro de Estudos Estratégicos do Ministério de Ciência e Tecnologia**, n. 8, p. 237-255, 2000.

CORAL, E.; CAMPAGNOLO, M.; CARIONI, L.; **Estratégias de inovação como vetor de desenvolvimento do Brasil: políticas públicas para parques tecnológicos e incubadoras de empresas**. Curitiba: CRv, 2016. 172p.

DOSI, G. Sources, Procedures, and Microeconomic Effects of Innovation. **Journal of Economic of Literature**, v. 26, p. 1120-1171, set. 1988.

FERNANDEZ, S. P.; CONTRERAS, P. J. **El papel de las aceleradoras em el apoyo a empresas de base tecnológica**. Disponível em:< http://www.concyteg.gob.mx/formulario/MT/MT2010/MT11/SESSION2/MT112_PJIMENEZC_163.pdf>. Acesso em: 05 mai.2015.

FIATES, G. G. S.; FIATES, J. E. A. A inovação como estratégia em ambientes turbulentos. In: ANGELONI, M.T.; MUSSI, C. **Estratégias: formulação, implementação e avaliação: o desafio das organizações contemporâneas**. São Paulo: Saraiva, 2008.

FIATES, J. E. A. **Influência dos ecossistemas de empreendedorismo inovador na indústria de Venture Capital: estratégias de apoio às empresas inovadoras**. 324f. Tese em Engenharia e Gestão do Conhecimento - Programa de Pós-Graduação em

Engenharia e Gestão do Conhecimento, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2014.

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

GELINSKI JÚNIOR, E.; COSTA, A. D.; GONÇALVES, F. O.; DUENHAS, R. A. Sistema de Inovação do agronegócio brasileiro? Dualismo estrutural-tecnológico e desafios para o desenvolvimento do país. **Desenvolvimento em Questão**, n. 28, p. 279-317, out./dez. 2014.

GLOBAL INNOVATION INDEX. **Global Innovation Index**. 2015. Disponível em: <<https://www.globalinnovationindex.org/userfiles/file/reportpdf/GII-2015-v5.pdf>>. Acesso em: 22 mar.2017.

ISENBERG, D. **The Big Idea: How to Start an Entrepreneurial Revolution**. Disponível em: <<https://hbr.org/2010/06/the-big-idea-how-to-start-an-entrepreneurial-revolution/ar/1>>. Acesso em: 30 jan. 2015.

LEYDESDORFF, L.; ETZKOWITZ, H. Emergence of a Triple Helix of University-Industry-Government Relations. **Science and Public Policy**, n. 23, p. 279-86, 1996.

LUNDVALL, B.-Å. **Towards a Theory of Innovation and Interactive Learning**. Londres e Nova Iorque: Pinter, 1992.

LUNDVALL, B.-Å.; JOHNSON, B; ANDERSEN, E.; DALUM, B. National systems of production, innovation and competence building. **Research Policy**. v.31, n.2, p. 213-231, 2002.

LUNDVALL, B. **Notes on innovation systems and economic development**. Denmark: Routledge, 2011.

NELSON, R. R. National innovation systems: a retrospective on a study. **Industrial and Corporate Change**, v.1, n. 2, p. 347-374, 1992.

NELSON, R. R. **National Innovation Systems: a comparative study**. Oxford: Oxford University Press, 1993.

PARTIDA, R. As tecnópolis del mundo: la formación de los complejos industriales del siglo XXI. **Espiral, Estudios sobre Estado y Sociedad**, v. 2, n.6, mai./ago., 1997. Disponível em: <<http://148.202.18.157/sitios/publicacionesite/ppperiod/espinal/espinalpdf/Espiral6/209-225.pdf>>. Acesso em: 05 mai.2015.

SÁBATO, J.; BOTANA N. L. A ciência e la tecnologia em el desarrollo futuro de América Latina. In: **Revista de la Integración**, p.15-36, nov/1968.

SCHUMPETER, J. A. **The theory of economic development: And Inquiry into Profits, Capitalism, Credit, Interest, and the Business Cycle**. Tradução de R.Opie, Nova Iorque: Oxford University Press, 1911.

SCHUMPETER, J. A. **Business Cycles: A Theoretical, Historical and Statistical Analysis of the Capitalist Process**. New York Toronto London: McGraw-Hill Book Company, 1939, 461 pp. Abridged, with an introduction, by Rendigs Fels. Édition électronique réalisée avec le traitement de textes Microsoft Word 2004 pour Macintosh. Disponível em < http://classiques.uqac.ca/classiques/Schumpeter_joseph/business_cycles/schumpeter_business_cycles.pdf>. Acesso em: 02 de novembro de 2011.

SCHUMPETER, J. A. The creative response in economic history. **The Journal of Economic History**, v. 7, n. 2, p. 149-159, nov., 1947.

SPELL. Scientific Periodicals Electronic Library. **Sistemas de Inovação**. 2015.