

Inovação, parques científicos e tecnológicos e o sucesso do desenvolvimento chinês direcionado à sociedade do conhecimento

Cleverson Tabajara Vianna¹; Elpídio Ribeiro Neves²; Marilei Osinski³; Paulo Mauricio Selig⁴

ABSTRACT

This study addresses the case of China, which demonstrates a leap from imitation to innovation evidencing exponential organizations. The innovation and the presence of innovative habitats, such as Science and Technology Parks, are part of its success because of the strong expansion of the chinese economy around the world. Thus, the objective of this study was to verify how China has treated the creation, maintenance and expansion of its science and technology parks. This research is a mixed, applied, descriptive, documental and bibliographic approach. In order to develop it, searches were carried out on databases such as Web of Science, Scopus, EBSCOT, Elsevier and Science Direct. The results of this study highlight the pursuit of China for a high-tech and innovation development with public policies and government actions geared towards the knowledge-based economy. In addition, the expansion of scientific publications and high tech parks from China has been exponential.

Keywords: *Innovation; Science and Technology Parks; Triple Helix; Investments in China; Knowledge Economy.*

RESUMO

O presente estudo aborda o caso da China, que demonstra um salto da imitação para a inovação evidenciando organizações exponenciais. A inovação e a presença de *habitats* de inovação, como Parques científicos e tecnológicos, fazem parte de seu sucesso pela forte expansão da economia chinesa em todo o mundo. Assim, o objetivo deste estudo foi verificar de que modo a China tem tratado a criação, manutenção e expansão de seus parques científicos e tecnológicos. Essa pesquisa tem abordagem mista, aplicada, descritiva, documental e bibliográfica. Para desenvolvê-la foram realizadas buscas em bases de dados como: Web of Science, Scopus, EBSCOT, Elsevier e Science Direct. Os resultados desse estudo evidenciam a busca da China por um desenvolvimento de inovação e alta tecnologia com políticas públicas e ações governamentais voltadas à economia baseada no conhecimento. Além disso, a expansão de publicações científicas e parques de alta tecnologia da China tem sido exponencial.

Palavras-chave: inovação; parques científicos e tecnológicos; tríplice-hélice; investimentos na China; economia do conhecimento.

¹ Doutorando em Engenharia e Gestão do Conhecimento na Universidade Federal de Santa Catarina. E-mail: ifsc.tabajara@gmail.com. Brasil;

² Doutorando em Engenharia e Gestão do Conhecimento na Universidade Federal de Santa Catarina. E-mail: elpidioneves44@gmail.com. Brasil;

³ Doutoranda em Engenharia e Gestão do Conhecimento na Universidade Federal de Santa Catarina. E-mail: marileiosinski@gmail.com. Brasil;

⁴ Doutor em Engenharia de Produção pela Universidade Federal de Santa Catarina; Professor voluntário no Programa de Pós-graduação em Engenharia e Gestão do Conhecimento da Universidade Federal de Santa Catarina. E-mail: pauloselig@gmail.com. Brasil.

1 INTRODUÇÃO

A China é integrante do BRICS, bloco econômico composto por Brasil, Rússia, Índia, China e África do Sul. Esses países têm utilizado uma força competitiva (Porter, 2004), atuando como entrantes potenciais, proporcionando produtos substitutos com execução de estratégia no foco. Valendo-se de duas estratégias genéricas: a primeira a estratégia de custos, provocando quase que um *dump* de mercado, e a outra que apresenta diferenciação tecnológica com produtos de alta tecnologia. Tais estratégias apresentam grande sucesso, visto que grande parte dos produtos (*comodities*) tem origem chinesa, bem como produtos de tecnologia recente e valor agregado (celulares, *drones*, controladores) tem o selo “Made in China”.

A China apresentou crescimento exponencial nas últimas décadas em publicações científicas, superando Europa e Estados Unidos. Evidenciou-se um crescimento forte em sua economia, baseada no conhecimento e com parques científicos de alta tecnologia, ingressando na chamada Economia do Conhecimento. Visando fortalecer a capacidade de inovação do ecossistema do Parque Tecnológico da Universidade Federal do Rio de Janeiro – UFRJ, foi assinado em 2016 um convênio entre a UFRJ e o Parque Tecnológico da China (UFRJ, 2017).

Na América do Sul, alguns países (Chile, Peru, Brasil) têm despertado a atenção dos chineses, redundando em investimentos por meio de compras e fusão com empresas chinesas. Especificamente no Brasil, nos últimos anos a China tem investido na economia, participando em leilões das geradoras de energia, máquinas e equipamentos, automotivos e aparelhos eletrônicos. Para consolidar a relação da China com o Brasil, intercâmbios estão sendo realizados na área do conhecimento, ao inserir-se nas universidades por meio de Parques Científicos Tecnológicos – PCT (Rigby, Gruver & Allen, 2009).

A inovação é considerada um processo confuso por Rigby, Gruver e Allen (2009), pois é difícil de medir e difícil de gerenciar. A maioria das pessoas somente o reconhece quando gera um aumento significativo de crescimento. Este artigo direciona-se para o modelo de Inovação e Parques Científicos e Tecnológicos na China, com inserções no Brasil, observando o crescimento da China em termos de economia mundial e a evolução acelerada do conhecimento proporcionada por um conjunto de ações entre governo e indústrias.

Este trabalho buscou inserir-se nos temas de expansão de negócios internacionais e pesquisar o comportamento dos PCTs dentro da China e apresentar um rápido panorama do Brasil. Assim, abordou-se o sucesso de crescimento econômico da China ao direcionar-se para a Sociedade do Conhecimento. O estudo centrou-se nos PCTs da China, seu funcionamento, expansão e a expansão chinesa em outras economias, mais precisamente no Brasil. Esta

abordagem reveste-se de importância ao observar o crescimento exponencial da economia chinesa, atingindo todos os mercados mundiais e a melhoria interna da população.

Outro aspecto é o gigantesco mercado interno, no qual todas as economias mundiais estão interessadas em algum grau. A percepção que emerge é que a política governamental consistente de investimentos na indústria de alta tecnologia, por meio de PCTs, transformou a China. Seu modelo concebido e implementado mais fortemente a partir dos anos 80, foi capaz de transformar a “imitação”, como era anteriormente conhecida, em “inovação” de produtos e serviços (Dobson & Safarian, 2008). As empresas operam atualmente num campo de jogo global, que é habilitado para a Web e permite a colaboração em pesquisa e trabalho em tempo real, sem considerar a geografia, a distância ou mesmo uma linguagem (Ghemawat, 2017).

Parques científicos, ecossistemas de inovação são apresentados evidenciando os sistemas regionais, cinturões de alta tecnologia. Apresenta-se também as preocupações dos chineses com o mercado, com a fixação de indústrias de alta tecnologia e trazendo à tona o papel desempenhado tanto pelo governo, como pelas indústrias e as universidades. Assim, o objetivo deste estudo foi: verificar de que modo a China tem tratado a criação, manutenção e expansão de seus parques científicos e tecnológicos.

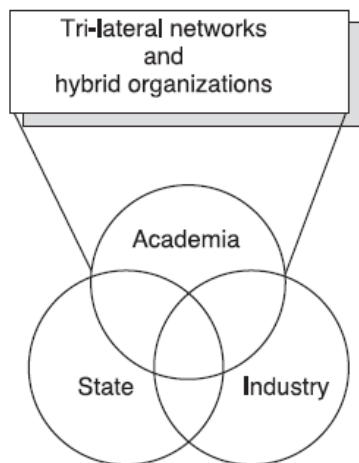
2 REFERENCIAL TEÓRICO

Nessa seção serão apresentados os conceitos principais que norteiam o presente estudo: inovação, sistema de inovação e tecnologia, tríplice-hélice, Parques Científicos e Tecnológicos – Conceito e Histórico, fazendo referência ao Vale do Silício da Califórnia e ao Vale do Silício Chinês até chegar ao contexto da região de Santa Catarina.

2.1 INOVAÇÃO, SISTEMAS DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA

As funções de produção mudam ao longo do tempo e a inovação destrói uma função de produção para criar uma nova, conforme Schumpeter (1996). O conceito de inovação é associado aos seus atores (Academia-Estado-Indústria) quando Etzkowitz (1993), Etzkowitz e Leydesdorff (1995), publicam artigos abordando a inovação, mencionando a rede trilateral, ou a tríade, que fica consagrada mundialmente como a tríplice-hélice (ilustrada na Figura 1, a seguir). A Universidade é considerada por Etzkowitz (2017) como uma organização flexível e capacitada; uma incubadora natural.

Figura 1: Tríplice Hélice



Fonte: Etzkowitz (1993, pp.302)

Chen (2017), aponta que a função mais importante das Universidades na Tríplice hélice se refere ao capital acadêmico (baseado em pesquisa) e aos recursos humanos relacionados (pesquisadores e estudantes), que são importantes recursos dinâmicos. Resultados de pesquisas como patentes e artigos científicos publicados, são também importantes ativos de conhecimento relacionados às universidades.

A introdução da sociedade civil organizada na tríplice hélice em estudos posteriores originou a hélice quadruple. Isso resultou do fato que o crescimento sustentável em longo prazo está ligado diretamente à comunidade e também a doações e recursos oriundos de Organizações privadas (Kimatu, 2016).

Complementarmente, Labiak Júnior (2012) considera a existência da Hélice Sêxtupla, que se refere ao arranjo constituído por seis atores: públicos; científicos e tecnológicos (como universidades e institutos federais); empresariais; institucionais (como federações e agências de desenvolvimento); *habitat* de inovação (como parques tecnológicos e incubadoras); e, de fomento (público ou privado). Os referidos atores visam o desenvolvimento regional baseado em inovação, gerada pela interação e cooperação entre os mesmos.

2.2 OS PARQUES CIENTÍFICOS E TECNOLÓGICOS – CONCEITO E HISTÓRICO

Os parques científicos e tecnológicos são tratados por diversas denominações, tais como: parque científico, parque de alta tecnologia (industrial), parque de ciência e tecnologia, parque de pesquisa e desenvolvimento, parque de pesquisa e tecnologia, parque de pesquisas universitárias, parque tecnológico. Embora existam diferenças de conceito, de objetivos e de funcionamento entre estas denominações, todos estes termos se referem a um *cluster* de alta

tecnologia (UNESCO, 2015). Para Lanzer et al. (2012), os parques científicos são *habitats* de inovação que apresentaram ao longo do tempo ao menos três fases distintas, conforme ilustrado no Quadro 1, a seguir.

Quadro 1 – Evolução dos conceitos de Parques científicos e tecnológicos

ASPECTOS	1ª Geração	2ª Geração	3ª Geração
FUNÇÕES	<ul style="list-style-type: none"> Auxiliar na criação de empresas de base tecnológica; Interação com as Universidades 	<ul style="list-style-type: none"> Disseminar este conceito em Universidades e Polos tecnológicos 	<ul style="list-style-type: none"> Parques estruturantes; Orientados ao mercado global; Integrados com estratégias de desenvolvimento
IMPORTÂNCIA	Regional Nacional	Local Regional	Urbano Regional
INVESTIMENTO	Governamental	Governamental	Estatal
EXEMPLO	Stanford Research Park – USA	Universidade Surrey – UK	Coreia, Taiwan, Singapura
PERÍODO	Nos anos 1950	América do Norte e Europa de 1970 a 1990	Recente

Fonte: Elaborado pelos autores a partir de Lanzer et al. (2012)

Os Parques de 1ª Geração, também chamados de Parques Pioneiros, surgiram de forma espontânea e natural, para apoiar a criação de Empresas de Base Tecnológica e a interação com universidades fortes e dinâmicas. Posteriormente, surgiram os Parques de 2ª Geração ou Parques Seguidores, que foram criados de modo planejado, formal e estruturado, para seguir os passos da “tendência de sucesso” da geração anterior. Os Parques de 3ª Geração ou Parques Estruturantes são associados ao desenvolvimento tanto econômico como tecnológico dos países emergentes e surgiram das experiências acumuladas pelas gerações anteriores (Fiates, 2008).

Segundo Lanzer et al. (2012), a especialização, formação de *clusters* de inovação, facilidade de acesso e ganhos de escala são fatores característicos da 3ª Geração e também permanecem nas cidades do conhecimento. Nestes parques e cidades, o conceito moderno de morar, trabalhar, educar e se divertir está presente. Uma tendência atual são as Cidades Intensivas de Conhecimento onde a geração, transferência, utilização e reutilização do Conhecimento são propositadamente direcionadas, criando uma cultura de inovação por meio do conhecimento.

2.3 PCTs NO BRASIL E EM SANTA CATARINA

No Brasil os programas de instalação de parques tecnológicos ocorreram a partir de 1984, por meio de ação do CNPq (Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e

Tecnológico) nas seguintes cidades: Petrópolis (RJ); São Carlos (SP); Campina Grande (PB); Manaus (AM); Joinville (SC); Santa Maria (RS); e, Florianópolis (SC). O CNPq considerou que nessas regiões existia massa crítica já formada, bem como potencial para desenvolver novas tecnologias, através de empreendimentos baseados em conhecimento (ANPROTEC, 2017).

A pouca experiência do Brasil neste setor fez com que a maioria destas ações gerasse as primeiras incubadoras e não efetivamente os parques tecnológicos como reconhecidos na atualidade. Em Santa Catarina o programa de parques tecnológicos – Tecnópolis passa a ter força por meio da Lei 8.942, de 30 de dezembro de 1992. Esta lei instituía o Plano Plurianual para o quadriênio 1992-1995, visando transformar parte de Santa Catarina em um polo de informática e de indústrias de vanguarda tecnológica (Santa Catarina, 1992).

Uma das premissas da Secretaria Municipal de Ciência, Tecnologia e Desenvolvimento Econômico Sustentável de Florianópolis, criada em 2009 pela Lei Complementar 348/2009, tem a missão de promover a inovação e a cidadania visando o desenvolvimento econômico sustentável. Essa conquista é decorrência dos ambientes para a geração e desenvolvimento de empreendimentos de base tecnológica existentes em Florianópolis, como as incubadoras: CELTA e MIDI-Tecnológico. Além dos parques tecnológicos Parque Tecnológico Alfa e Sapiens Parque (Florianópolis, 2012).

No Brasil, estudos publicados pela ANPROTEC (2017), com base no Ministério da Ciência e Tecnologia, Inovações e Comunicações no período de 2010 a 2013, indicam os seguintes dados: 94 parques tecnológicos (28 em operação efetiva); 939 empresas em operação, 384 incubadoras e 640 empresas incubadas (correspondendo a um faturamento de US\$ 266 milhões), 509 empresas graduadas e 1.124 empresas associadas (correspondendo a um faturamento de US\$ 2 bilhões).

3 OS PARQUES CIENTÍFICOS E TECNOLÓGICOS (PCT) NA CHINA

A utilização de PCTs tem sido um dos principais motores dos Países na busca pelo crescimento econômico. Os estudos mostram que a atuação dos Parques Científicos e Tecnológicos está intrinsecamente relacionada com as publicações relativas à geração de conhecimento. Neste quesito a União Europeia (UE), lidera o mundo das publicações com 34%, seguida pelos Estados Unidos (USA), com 25% (UNESCO, 2015).

Porém, nos últimos anos, houve um declínio desta participação (UE e USA), perdendo espaço para a China que apresentou um crescimento de 20%. Este crescimento da China demonstra a presença de efetivos sistemas de pesquisa, com investimento em pesquisadores e

publicações (UNESCO, 2015). Conforme pode ser observado na Figura 2, a seguir, as economias de maior desempenho também são as que mais publicam artigos científicos.

Figura 2: Desempenho da economia X publicações de artigos científicos

	Researchers ('000s)				Share of global researchers (%)			
	2007	2009	2011	2013	2007	2009	2011	2013
World	6 400.9	6 901.9	7 350.4	7 758.9	100.0	100.0	100.0	100.0
High-income economies	4 445.9	4 653.9	4 823.1	4 993.6	69.5	67.4	65.6	64.4
Upper middle-income economies	1 441.8	1 709.4	1 952.3	2 168.8	22.5	24.8	26.6	28.0
Lower middle-income economies	439.6	453.2	478.0	493.8	6.9	6.6	6.5	6.4
Low-income economies	73.6	85.4	96.9	102.6	1.2	1.2	1.3	1.3
Selected countries								
Argentina	38.7	43.7	50.3	51.6 ¹	0.6	0.6	0.7	0.7 ¹
Brazil	116.3	129.1	138.7 ¹	–	1.8	1.9	2.0 ¹	–
Canada	151.3	150.2	163.1	156.6 ¹	2.4	2.2	2.2	2.1 ¹
China	– ^a	1 152.3 ^b	1 318.1	1 484.0	– ^a	16.7 ^b	17.9	19.1
Egypt	49.4	35.2	41.6	47.7	0.8	0.5	0.6	0.6
France	221.9	234.4	249.2 ^b	265.2	3.5	3.4	3.4 ^b	3.4
Germany	290.9	317.3	338.7	360.3	4.5	4.6	4.6	4.6
India	154.8 ⁻²	–	192.8 ¹	–	2.6 ⁻²	–	2.7 ¹	–
Iran	54.3 ¹	52.3 ^b	54.8 ¹	–	0.8 ¹	0.8 ^b	0.8 ¹	–
Israel	–	–	55.2	63.7 ¹	–	–	0.8	0.8 ¹
Japan	684.3	655.5 ^b	656.7	660.5	10.7	9.5 ^b	8.9	8.5
Malaysia	9.7 ¹	29.6 ^b	47.2	52.1 ¹	0.2 ¹	0.4 ^b	0.6	0.7 ¹
Mexico	37.9	43.0	46.1	–	0.6	0.6	0.6	–
Republic of Korea	221.9	244.1	288.9	321.8	3.5	3.5	3.9	4.1
Russian Federation	469.1	442.3	447.6	440.6	7.3	6.4	6.1	5.7
South Africa	19.3	19.8	20.1	21.4 ¹	0.3	0.3	0.3	0.3 ¹
Turkey	49.7	57.8	72.1	89.1	0.8	0.8	1.0	1.1
United Kingdom	252.7	256.1	251.4	259.3	3.9	3.7	3.4	3.3
United States of America	1 133.6	1 251.0	1 252.9	1 265.1 ¹	17.7	18.1	17.0	16.7 ¹

Fonte: Adaptado pelos autores a partir de UNESCO (2015)

A quantidade de publicações científicas associadas ao estágio de desenvolvimento dos Parques Científicos e Tecnológicos corroboram o conceito de cidades inovadoras ou cidades do conhecimento. O conhecimento é a essência da nova economia ou da chamada sociedade do conhecimento (Nonaka & Takeuchi, 1997).

O projeto de inovação por meio de parques tecnológicos na China se estabelece a partir dos anos 70. Ao concluir que não havia milagres, o governo Chinês direcionou os esforços para uma economia baseada no conhecimento e experimentou um elevado crescimento econômico desde o final dos anos 70. Assim, a China começou a enfatizar a importância da inovação na indústria de altas tecnologias (Jongwanicha, Kohpaiboonb & Yang, 2014).

Nesta fase de transição a China propôs e implementou várias políticas de ciência e tecnologia (C&T) para promover a inovação, incluindo a reforma em instituições públicas de

C&T, políticas financeiras mais abertas, sistemas de apoio à inovação empresarial e fortalecimento à inovação e aos recursos humanos nas empresas (Huang et al., 2004). Dobson e Safarian (2008) abordam a grande mudança econômica na China, com o objetivo do desenvolvimento científico, constituindo uma nação orientada para a inovação.

Para Chen, Niu e Li (2014), o conhecimento envolve a indústria nos aspectos de projeto, produção, gestão e *marketing*. Em cada uma destas áreas o conhecimento pode ser explícito ou implícito, por exemplo: *Design* de Produto, tecnologias e processos operacionais são classificados como explícitos, enquanto os focados nas soluções para processos e produtos específicos são classificados como tácitos (Figura 3).

Figura 3 – Tipos de Conhecimentos nas Indústrias de Manufatura

Tipo de conhecimento	explícito	Tácito
Design	Princípios Regras de design Engenharia de dados	Rotinas em design Experiencia individual Colaboração em grupo
Produção	Equipamento codificado Meu de operações Manual de operações Dados de manufatura	Experiencia individual Aprendizagem técnica Sistema de treinamento
Gestão	Sistema de gestão Controle de qualidade Recursos de produção	Estilos de gestão Sistemas de controle colaboração
Marketing	Métodos de promoção	Relacionamento com o clientes

Fonte: Adaptado pelos autores a partir de Chen (2017)

No caso chinês, ao confrontar as Políticas de Governo para fazer frente aos mecanismos do Mercado relativos aos Parques Científicos, Chen, Niu e Li (2014) citam o parque tecnológico da China chamado Zhong Guan Cun Science Park, que foi criado em 1988 na região noroeste de Pequim. Esta região abriga mais de 200 institutos de pesquisa e 39 instituições de ensino superior, incluindo a Universidade de Pequim e a Universidade Tsinghua, as duas mais importantes do País.

A China investe em parques tecnológicos dentro e fora do país e há forte expansão dos investimentos da China em outros países, incluindo o Brasil, onde por conta do cenário político-econômico atual a aquisição, fusão e parceria com empresas se tornou viável financeiramente. A Tsinghua University Science Park (Tuspark), por exemplo, demonstrou interesse em investimentos em parque tecnológico a cargo da Universidade Federal do Ceará. A referida empresa faz a gestão de mais de 20 parques tecnológicos na China e envolve mais de 200

empresas nas áreas de telefonia, robótica, Tecnologia da Informação, TV digital e fármacos (Chen, Niu & Li, 2014).

4 METODOLOGIA

Para a elaboração do presente artigo inicialmente foram realizadas buscas nas seguintes bases de dados científicas: SCOPUS, Web of Science, EBSCOT, Elsevier e Science Direct, pois possuem materiais relevantes e confiáveis de diversas áreas, inclusive gestão e inovação, que são os temas desse estudo. Também foram consultados o PROQUEST e o Banco de Teses e Dissertações do Programa de Pós-Graduação em Engenharia e Gestão do Conhecimento (BTD/EGC/UFSC). Foram utilizados *strings* de pesquisa envolvendo os termos em inglês correspondentes a Parques Científicos e Tecnológicos, Crescimento Chinês, Sociedade do Conhecimento e Inovação baseada em Conhecimento.

Dos resultados das referidas buscas, onze artigos foram utilizados nesse estudo, além de artigos específicos fornecidos pelo Professor Xiangdong Chen em curso específico sobre o modelo chinês de parques científicos e suas métricas, promovido em maio de 2017 na Universidade Federal de Santa Catarina, para o Programa de Pós-Graduação em Engenharia e Gestão do Conhecimento. Os dados foram selecionados e compilados gerando os conceitos, métricas e demais informações constantes neste trabalho científico.

O objetivo dessa pesquisa foi: verificar de que modo a China tem tratado a criação, manutenção e expansão de seus parques científicos e tecnológicos. Para atendê-lo foram realizadas as buscas descritas nessa seção, que são apresentadas no Quadro 2, a seguir.

Quadro 2 – Pesquisa de publicações em Bases Científicas

BASE	Qtd	String de pesquisa
Web of Science	43	You searched for: TOPIC: (("SCIENTIFIC PARK") OR ("SCIENCE PARK") OR ("TECHNOLOGY PARK")) AND TOPIC: (CHINA) AND TOPIC: (INNOVATION) AND YEAR PUBLISHED: (2007-2017)
EBSCOT	140	((("SCIENTIFIC PARK") OR ("SCIENCE PARK") OR ("TECHNOLOGY PARK")) AND (CHINA) AND (INNOVATION) Limitadores Remove: Data de publicação: 20070101-20171231
SCOPUS	48	TITLE-ABS-KEY (((("SCIENTIFIC PARK") OR ("SCIENCE PARK") OR ("TECHNOLOGY PARK")) AND (china) AND (innovation))) AND (LIMIT-TO (PUBYEAR , 2016) OR LIMIT-TO (PUBYEAR , 2015) OR LIMIT-TO (PUBYEAR , 2014) OR LIMIT-TO (PUBYEAR , 2013) OR LIMIT-TO (PUBYEAR , 2012) OR LIMIT-TO (PUBYEAR , 2011) OR LIMIT-TO (PUBYEAR , 2010) OR LIMIT-TO (PUBYEAR , 2009) OR LIMIT-TO (PUBYEAR , 2008))

Fonte: Elaborado pelos autores (2018)

Conforme dados ilustrados no Quadro 2, a busca nas Bases Científicas revelou que nos últimos 10 anos mais de 230 artigos foram publicados com o tema do presente artigo. Assim, essa pesquisa tem abordagem mista, uma vez que trata de dados qualitativos e quantitativos. É aplicada, buscando a geração de conhecimentos; descritiva, no que se refere ao objeto e características de estudo; e, bibliográfica, relacionando conceitos e características (Lakatos & Marconi, 1986; Gil, 1999; Almeida, 2011).

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este trabalho buscou verificar de que modo a China tem tratado a criação, manutenção e expansão de seus parques científicos e tecnológicos. Verificou-se que as políticas públicas do referido país visando inserir-se na era da Economia do conhecimento envolveu toda a nação na educação e foi alcançado com a instalação de indústrias de alta tecnologia.

Um dos resultados refere-se à forma de verificar a eficiência dos PCTs voltados à inovação, de modo a avaliar todo o ecossistema considerando na sua posição relativa: seu poder de inovação (baseado em desempenho apresentado); fluxos (analisando rede, ação), e interação, aprendizado, sistemas abertos de inovação, bem como a análise do registro de patentes e invenções.

Estes aspectos são categorizados por Chen, Niu e Li (2014) como: domínio dos nichos ecológicos (incluindo materiais, talentos, política e capital), energia potencial a ser alcançada (produção de conhecimento e tecnologia, resultados econômicos e sociais); fluxo dos sistemas (fluxo de matérias, de talentos, de informação e valores). A avaliação dos ecossistemas de inovação, representa uma forma frequente e sistematizada de investigar a eficiência dos parques científicos inovadores.

Ao considerar os movimentos de inovação relacionados diretamente às cidades, foram relacionados dados que compõe quatro indicadores típicos sobre inovação. Esta métrica inclui medidas sobre produção de inovação (patentes concedidas), desenvolvimento econômico na região (produção local), abertura econômica ao mercado (Investimento Estrangeiro Direto, FDI) e fator social (população).

No aspecto regional de empresas e cidades constatou-se que são as indústrias inovadoras e de alta tecnologia que promovem esta vinculação. Constatou-se que um dos principais fatores da política de inovação deve ser prover espaços, infraestrutura, logística, expansão de mercados e condições de financiamento. Estes aspectos contribuem para a criação e manutenção das

empresas por meio de PCTs. A avaliação das exportações e a criação de novos mercados deve fazer parte da análise de desempenho desta área. O registro e análise de patentes, embora não seja aplicável a todas as tecnologias, revela-se um instrumento significativo para a avaliação.

Os dados apresentados evidenciam que a Europa e os Estados Unidos perderam parte da hegemonia na economia, na criação e investimento em parques tecnológicos e nas publicações científicas tendo em vista o forte crescimento da China. Tal fato ratifica o aspecto de que a ciência de ponta e a economia caminham juntas. Destaca-se o papel das Universidades como fonte de conhecimento neste contexto e ressalta-se a expansão dos investimentos da China em outros países, incluindo o Brasil. Os estudos sugerem que os investimentos maciços na aquisição em áreas do conhecimento, agregando universidades, estudantes e pesquisadores internacionais foi fator determinante. Outro ponto de destaque ligado diretamente às Universidades se refere ao crescimento exponencial das publicações resultantes de pesquisas científicas e as parcerias com universidades fora da China.

A China apresenta atualmente uma estratégia de expansionismo em nível planetário e escolheu o conhecimento como o aspecto central para buscar parcerias com as universidades e estabelecer um novo patamar de desenvolvimento científico. Como sugestões para estudos futuros, tomando a China como base de estudo, sugere-se verificar a métrica utilizada tanto em ecossistemas de inovação como em PCTs, buscando diretrizes e um *framework* que indique seu desempenho.

AGRADECIMENTOS

Os autores do presente estudo agradecem à CAPES pela bolsa de Doutorado financiada e concedida à autora e pelos demais recursos para sua publicação.

REFERÊNCIAS

- Almeida, M. S. (2011). *Elaboração de projeto, TCC, dissertação e tese: uma abordagem simples, prática e objetiva*. São Paulo: Atlas.
- Anprotec. (2017). *Brasil e China aproximam Parques Tecnológicos*.
- Chen, X., Niu, X., & Li, R. (2014). *City based diversification study on innovation in China: Developing factors as Explicit or Tacit Resources*. Beihang University, Beijing, 100191, P. R. China.

- Chen, X. (2017, Maio) *National and Regional Innovation System – Empirical Investigation Over Typical Chinese Cities – Curso realizada na UFSC – Universidade Federal de Santa Catarina, EGC – Engenharia da Gestão do Conhecimento.*
- Dobson, W. & Safarian, A. E. (2008, August). The Transition from Imitation to Innovation: An Enquiry into China's Evolving Institutions and Firm Capabilities. *Journal of Asian Economics*, 19, 3.
- Etzkowitz, H. (1993). *Innovation in innovation: The Triple Helix of university-industry-government relations*. Social Science Information. London: SAGE Publications.
- Etzkowitz, H. & Zhou, C. (2017). Hélice Tríplice: inovação e empreendedorismo universidade-indústria-governo. *Estudos Avançados*, 31, 90, 23-48.
- Etzkowitz, H. & Leydesdorff, L. (1995, January). The Triple Helix University-Industry-Government Relations: A Laboratory For Knowledge Based Economic Development *EASST Review*, 14, 1, 14-19.
- Fiates, J. E. A. (2008). Parques Científicos e Tecnológicos no Brasil: Estudo, Análise e Proposições. *Anais... XVIII Seminário Nacional de Parques Científicos e Tecnológicos e Incubadoras de Empresas*, Brasília: Anprotec.
- Florianópolis. (2012). *Secretaria Municipal de Ciência, Tecnologia e Desenvolvimento Econômico Sustentável de Florianópolis – Relatório de Gestão 2012*. Florianópolis-SC.
- Ghemawat, P. (2017, July–August). Globalization in de age of Trump. Protectionism wil change how companies do business - but not in the ways you think. *Harvard Business Review*.
- Gil, A. C. (1999). *Métodos e técnicas de pesquisa social*. São Paulo: Atlas.
- Huang, C., Amorim, C., Spinoglio, M., Gouviea, B. & Medina, A. (2004). “Organization, program and structure: an analysis of the chinese innovation policy framework. *R&D Management*, 34, 4, 376–387.
- Jongwanicha, J., Kohpaiboonb, A. & Yang, C. (2014). Science park, triple helix, and regional innovative capacity: province-level evidence from China. *Journal of the Asia Pacific economy*, 19, 2, 333-352, ISSN 1354-7860.
- Kimatu, J. N. (2016). Evolution of strategic interactions from the triple to quad helix innovation models for sustainable development in the era of globalization. *Journal of Innovation and Entrepreneurship*, 5, 6.
- Labiak Junior, S. (2012). *Método de análise dos fluxos de conhecimento em sistemas regionais de inovação* [Tese de Doutorado]. Universidade Federal de Santa Catarina, Centro Tecnológico, Programa de Pós-Graduação em Engenharia e Gestão do Conhecimento. Florianópolis-SC.
- Lakatos, E. M. & Marconi, M. A. (1986). *Fundamentos de Metodologia Científica*. São Paulo: Atlas.
- Lanzer, E. A., Filhos, F. L. F., Müller, L., Bocchino, L., Macedo, M., Labiak Junior, S. & Conceição, Z. (2012). *O processo de Inovação nas Organizações do Conhecimento*. Florianópolis: Pandion.
- Nonaka, I. Takeuchi, H. Criação de conhecimento na empresa. Rio de Janeiro: Campus, 1997.
- UFRJ. Notícias. (18/04/2017). *Parque Tecnológico lança planejamento estratégico em evento*.

- Porter, M. E. (2004). *Estratégia competitiva: Técnicas para análise de indústrias e da concorrência*. Rio de Janeiro: Elsevier.
- Santa Catarina. (1992). *Lei nº 8.942*, de 30 de dezembro de 1992. Institui o Plano Plurianual para o quadriênio 1992-1995.
- Schumpeter, J. A. (1996). *History of Economic Analysis*. First published in Great Britain in 1954.
- Unesco. (2015). *Organization: UNESCO Science Report: towards 2030 – Executive Summary*. Paris.