

Ecosistemas de inovação: uma análise exploratória da literatura

Bruna Joaquim¹, Fernando Lúcio Mendes², Paulo Cesar Leite Esteves³

RESUMO

No cenário atual de acirrada competitividade mundial, as atividades voltadas para a consolidação dos ecossistemas de inovação são consideradas prioritárias por governos, empresários e universidades (Tríplice Hélice), que têm buscado melhorar as estratégias de Ciência, Tecnologia e Inovação a longo prazo. Assim, o objetivo deste estudo é realizar uma análise exploratória da literatura sobre o tema Ecosistemas de Inovação, com a finalidade de entender os conceitos ligados ao tema, analisar as publicações realizadas a respeito do assunto, bem como apresentar os elementos estruturantes estudados. A abordagem metodológica desta pesquisa é exploratória e descritiva, na qual se extraiu a distribuição de publicações no decorrer dos anos, as palavras-chave empregadas pelos estudos, os principais países em que foram produzidos os artigos, a evolução temporal das pesquisas a respeito do tema em cada país e os elementos que compõem a estrutura dos ecossistemas de inovação. Este estudo enquadra-se na modalidade de artigo completo. Os resultados da pesquisa demonstram que a preocupação em entender a estrutura do ambiente inovador pode ser considerada universal. Por outro lado, há dificuldades em elencar de maneira uniforme elementos estruturantes de um ecossistema de inovação. Apesar da falta de uniformidade, verificou-se que os vários elementos estruturantes trabalham, basicamente, quatro eixos: (1) infraestrutura, (2) capital humano, (3) estrutura relacional e (4) capital financeiro. Importante registrar, também, que o modelo da Tríplice Hélice não se confunde com o ecossistema de inovação, mas pode ser considerado um processo para sua formação e, por vezes, poderá compor um elemento deste mesmo ecossistema.

Palavras-chave: Ecosistemas de inovação; Inovação; Análise Exploratória.

ABSTRACT

In the current scenario of strong global competitiveness, activities aimed at consolidating innovation ecosystems are considered as priorities by governments, entrepreneurs and universities (Triple Propeller), which have sought to improve science, technology and innovation strategies in the long term. Thus, the objective of this study is to perform an exploratory analysis of the literature on the topic of Innovation Ecosystems, with the purpose of understanding the concepts related to the theme, analyzing the publications made about the subject, as well as presenting the structuring elements studied. The methodological approach of this research is exploratory and descriptive, in which the distribution of publications over the years was extracted, the keywords used by the studies, the main countries in which the articles were produced, the temporal evolution of the researches on the subject in each country and the elements that make up the structure of innovation ecosystems. This study is part of the full article modality. The results of the research demonstrate that the concern to understand the structure of the innovative environment can be considered universal. On the other hand, there are difficulties in stating uniformly structuring elements of an innovation ecosystem. Despite the lack of uniformity, it was found

¹ Mestranda do Programa de Pós-Graduação em Tecnologias da Informação e Comunicação – Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC) – Brasil. E-mail: bruna.joaquim@hotmail.com

² Mestrando do Programa de Pós-Graduação em Tecnologias da Informação e Comunicação – Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC) – Brasil. E-mail: delegadofernandomendes@gmail.com

³ Doutor em Engenharia de Produção – Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC) – Brasil. E-mail: paulo.esteves@ufsc.br

that the various structuring elements basically work on four axes: (1) infrastructure, (2) human capital, (3) relational structure and (4) financial capital. It is also important to note that the Triple Propeller model is not confused with the innovation ecosystem, but it can be considered a process for its formation and sometimes it can form an element of this same ecosystem.

Keywords: *ecosystems; innovation; exploratory analysis.*

1 INTRODUÇÃO

No cenário atual de acirrada competitividade mundial, os países têm buscado melhorar as estratégias de Ciência, Tecnologia e Inovação a longo prazo. Independentemente do nível de desenvolvimento, as “iniciativas voltadas para a consolidação dos ecossistemas de inovação são consideradas prioritárias por governos e empresários, que têm elevado os investimentos em PD&I e infraestruturas” (Brasil, 2016, p. 51).

Segundo Audy (2017), o conceito de ecossistemas de inovação é considerado equivalente ao de áreas de inovação, envolvendo inúmeras possibilidades de evolução para as inovações e “compartilhando como missão a busca do desenvolvimento econômico e social tendo como meio a tecnologia e a inovação” (p. 85).

O autor também afirma que “esses ecossistemas propiciam as condições para o florescimento da inovação, seja de produto (típico dos anos 1970 e 1980), de modelo de negócios (típica dos anos 1990 e 2000) ou a inovação cultural” (Audy, 2017, p. 83).

Nesse sentido, de acordo com a OECD (2005), “as empresas engajam-se em inovações em virtude de inúmeras razões. Seus objetivos podem envolver produtos, mercados, eficiência, qualidade ou capacidade de aprendizado e de implementação de mudanças” (p. 40). Por isso, promover um ambiente que viabilize a criação de inovações é imprescindível para manter a competitividade e sobrevivência no mercado.

Da necessidade de compreender os mecanismos de constituição e funcionamento de um ecossistema inovador, iniciaram-se pesquisas que se debruçaram, dentre outras questões, no estudo da estrutura destes ambientes de inovação, de modo que requisitos e elementos estruturantes começaram a ser delineados ao longo do tempo.

Portanto, o objetivo deste estudo é realizar uma análise exploratória da literatura, com a finalidade de entender os conceitos de ecossistemas de inovação, analisar as publicações realizadas a respeito do assunto, bem como apresentar os elementos estruturantes estudados, de modo que se possa estabelecer as bases necessárias à compreensão do tema para possível prosseguimento de pesquisas futuras.

Assim, este artigo é apresentado em cinco seções. A primeira seção é a introdução; a segunda apresenta a fundamentação teórica; a terceira, os procedimentos metodológicos; a quarta seção apresenta os resultados; e, por fim, as considerações finais são apresentadas na quinta seção.

2 ECOSISTEMAS DE INOVAÇÃO

Conforme Audy e Piqué (2016), o conceito de Ecossistemas de Inovação “visa estabelecer um paralelo com a biologia e os ecossistemas naturais, onde a vida se cria, se adapta e evolui, com intensa interação e sinergia” (p. 22).

Sob outra perspectiva, Autio e Thomas (2014) afirmam que a noção do termo Ecossistema de Inovação implica em uma rede de organizações interconectadas, que agregam valor através da criação de inovações. Dessa forma, por meio de um ecossistema de inovação articulado, as empresas conseguem criar valor e evoluir “conjuntamente ao redor de uma inovação, produzindo de forma cooperativa, com o objetivo de elaborar novos produtos que satisfaçam ao consumidor no mercado” (Kon, 2016, p. 16).

Sobre o assunto, Folz (2014) registra que o conhecimento necessário à implementação de inovações “está disperso no mundo e as organizações visionárias já estão com suas portas abertas para as ideias vindas de fora, sobretudo das universidades, de instituições de pesquisa, além de redes de empresas e redes sociais” (p. 44).

Deste modo, a noção de ecossistema de inovação parte do reconhecimento de que o modelo fechado de inovação já não mais satisfaz o atual paradigma de mercado, em que produtos e serviços são colocados à disposição do consumidor com absurda velocidade, porém com ciclos de vida mais reduzidos.

Assim, parte-se, igualmente, para o modelo de inovação aberta estudado por Chesbrough (2003), que sugere que a inovação deva ser realizada com a utilização de conhecimento adquirido por meio da interação de agentes internos e externos à empresa, de modo que ideias vindas de fora também contribuam para a prática inovadora.

Da análise dos diferentes tipos de ecossistemas de inovação, podem ser citados os seguintes: distritos de inovação, parques científicos e tecnológicos, *clusters*, cidades inteligentes, entre outros. O Quadro 1 apresenta uma breve síntese destes ambientes de inovação.

Quadro 1 – Ecosistema de inovação

Ecosistema	Descrição
Distritos de Inovação	<ul style="list-style-type: none"> • Áreas geográficas fisicamente compactas; • Empresas e <i>clusters</i> de empresas tecnológicas se conectam com <i>startups</i>, incubadoras e aceleradoras.
Parques Científicos e Tecnológicos	<ul style="list-style-type: none"> • Instituições híbridas, resultantes da iniciativa dos governos, empresas e universidades; • Geram intervenções urbanas de impacto.
<i>Clusters</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Aglomerações de empresas e instituições; • Atores interagem visando ganhos de eficiência e competitividade.
Cidades Inteligentes	<ul style="list-style-type: none"> • Estimulam ações criativas e sustentáveis; • Promovem a interação das pessoas com as novas tecnologias.

Fonte: Audy e Piqué (2016, p. 7-10).

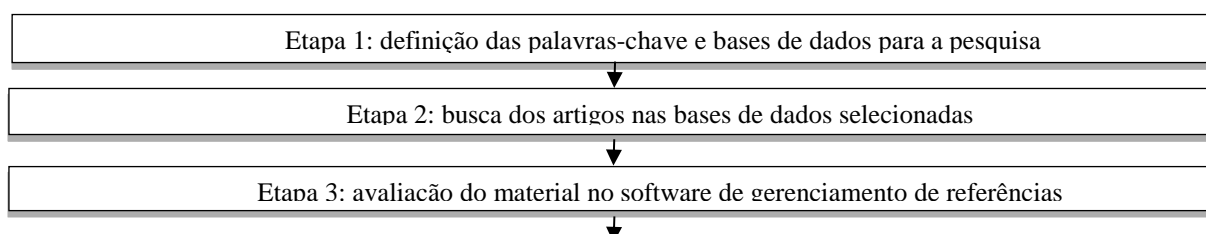
Os ecossistemas de inovação elencados no Quadro 1 possuem características comuns, tais como: apoio ao empreendedorismo, relacionamento entre os envolvidos, serviços de apoio para *startups*, planejamento estratégico, conexões internacionais, ações de marketing, acesso a fontes de capital, dentre outros (Audy & Piqué, 2016).

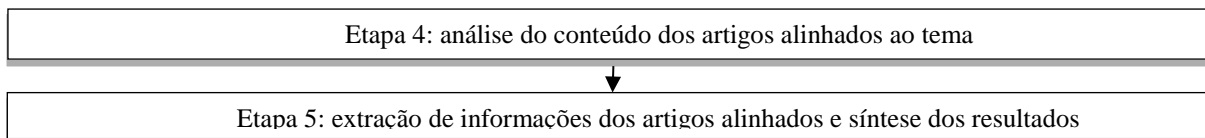
Contudo, acredita-se que o relacionamento entre os envolvidos (governos, empresas e universidades), a despeito da importância dos demais dentro deste processo, pode ser considerado fundamental para o desenvolvimento econômico e social de um ecossistema inovador.

3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

O presente estudo utiliza uma abordagem metodológica exploratória e descritiva. No mesmo sentido, os procedimentos e técnicas utilizadas caracterizam a pesquisa como bibliográfica, pois tem o “objetivo de recolher informações ou conhecimentos prévios sobre o problema a respeito do qual se procura a resposta” (Fonseca, 2002, p. 31). As etapas desta pesquisa estão listadas na Figura 1.

Figura 1 – Etapas do Artigo





Fonte: elaborado pelos autores.

Na Etapa 1 foram utilizadas as bases de dados Scopus®, Web of Science® e Ebsco®. Nestas, foram utilizados os seguintes termos de pesquisa: "*ecosystem of innovation*" OR "*innovation ecosystem*".

Para a Etapa 2, os filtros adotados foram: o tipo de documento (artigos e artigos de revisão) e o idioma (inglês, espanhol e português).

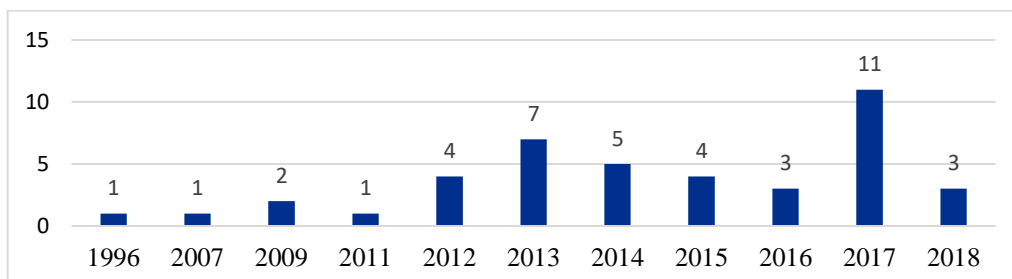
Nas Etapas 3 e 4, o software EndNote X8 foi utilizado para gerenciar os 102 artigos obtidos, sendo que 16 artigos estavam duplicados. Dos 86 artigos restantes, 16 não estavam alinhados com o tema e 28 não estavam disponíveis. Dessa forma, restaram 42 artigos para o estudo.

A Etapa 5 foi realizada com uma análise descritiva do conteúdo dos artigos, extraíndo: (1) qual é a distribuição de publicações no decorrer dos anos? (2) quais palavras-chave foram empregadas pelos estudos? (3) quais são os principais países em que foram produzidos? (4) como se dá a evolução temporal das pesquisas a respeito do tema em cada país? (5) quais os elementos que compõem a estrutura dos ecossistemas de inovação?

4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

A análise dos artigos publicados no decorrer do tempo considera apenas os anos que possuem algum registro. A distribuição das publicações é mostrada na Figura 2.

Figura 2 – Distribuição das publicações por ano



Fonte: elaborado pelos autores.

De acordo com a Figura 2, a primeira publicação encontrada para este estudo data do ano de 1996. Por outro lado, os anos que registram o maior número de publicações são 2013 e 2017. Importante destacar que a análise do ano de 2018 é parcial, considerando a data desta pesquisa.

Com relação aos autores, aqueles que possuem maior número de publicações nos artigos explorados são mostrados no Quadro 2.

Quadro 2 – Principais autores

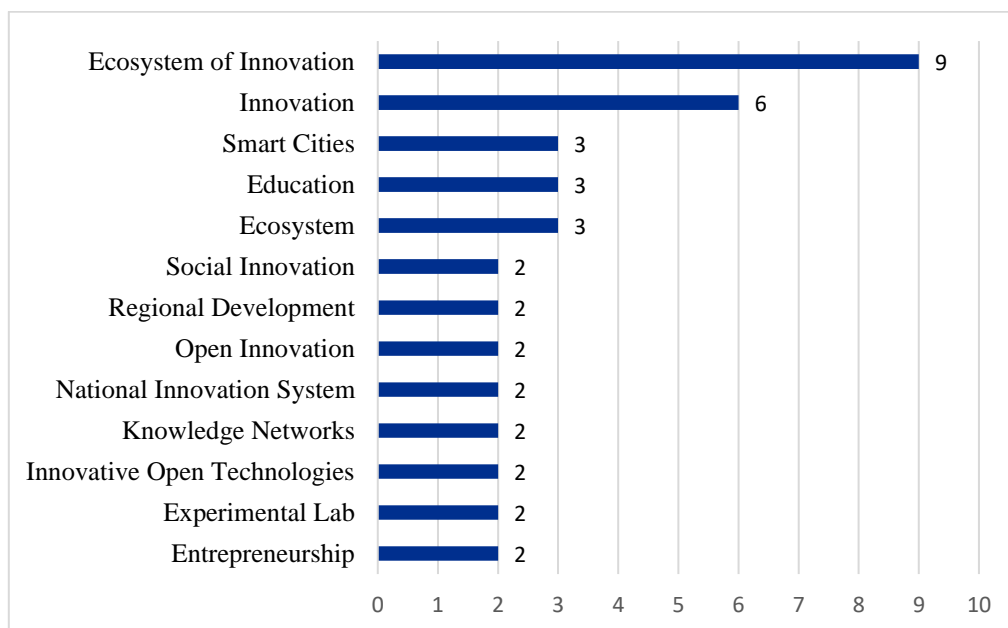
Publicações	Autor	Anos
2	Macedo, M.	2017
2	Malecki, E. J.	2007 e 2011
2	Teixeira, C. S.	2017

Fonte: elaborado pelos autores.

O Quadro 2 representa a variedade de autores encontrados nos artigos estudados, visto que apenas três autores possuem diferentes publicações. Do total de 42 artigos, os autores que possuem duas publicações são Marcelo Macedo, Edward J. Malecki e Clarissa Stefani Teixeira.

Tratando-se do número de ocorrência das palavras-chave, foram listadas 142 palavras diferentes. A Figura 3 apresenta as palavras-chave encontradas duas vezes ou mais.

Figura 3 – Principais palavras-chave

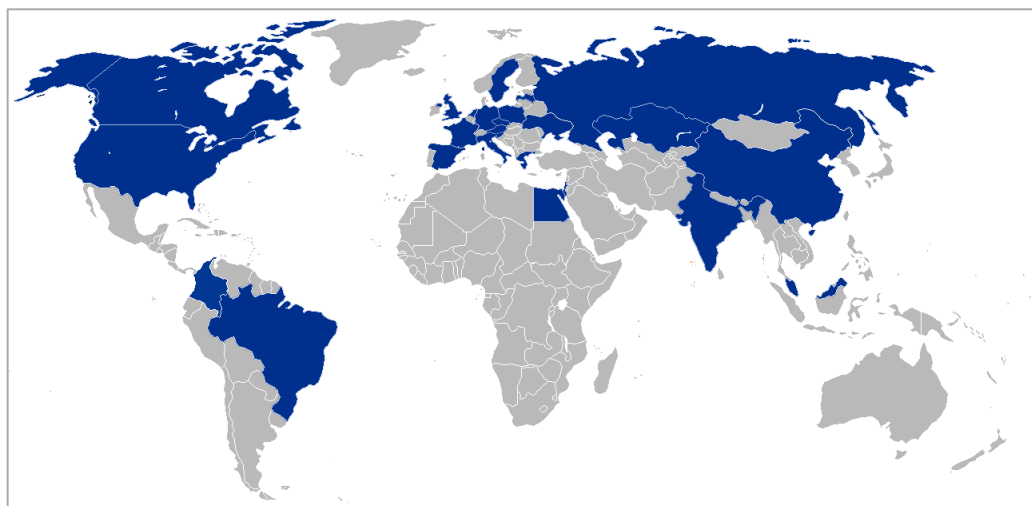


Fonte: elaborado pelos autores.

Conforme a Figura 3, o termo *Ecosystem of Innovation* (Ecosystema de Inovação) é o mais frequente, seguido de *Innovation*, (Inovação), *Smart Cities* (Cidades Inteligentes), *Education* (Educação), *Ecosystem* (Ecosystema), *Social Innovation* (Inovação Social), *Regional Development* (Desenvolvimento Regional), *Open Innovation* (Inovação Aberta), *National Innovation System* (Sistema Nacional de Inovação), *Knowledge Networks* (Redes de Conhecimento), *Innovative Open Technologies* (Tecnologias Abertas Inovadoras), *Experimental Lab* (Laboratório Experimental) e *Entrepreneurship* (Empreendedorismo).

Com relação aos países que possuem pesquisadores do tema Ecosystemas de Inovação, dos 42 artigos realizados foram obtidos 112 autores de 25 países. Os países são representados na Figura 4.

Figura 4 – Países dos autores



Fonte: elaborado pelos autores.

Os 25 países mostrados na Figura 4 são: Alemanha, Áustria, Brasil, Canadá, Cazaquistão, China, Colômbia, Egito, Eslovênia, Espanha, EUA, França, Grécia, Índia, Israel, Itália, Letônia, Malásia, Países Baixos, Polônia, Reino Unido, República Checa, Rússia, Suécia e Ucrânia.

O comparativo do país de cada autor e ano de publicação é mostrado no Quadro 3.

Quadro 3 – Países dos autores

País	Ano	Quantidade
Alemanha	2015	1
	2017	1
Áustria	2015	1

Brasil	2017	12
Canadá	2012	1
Cazaquistão	2016	2
China	2015	2
Colômbia	2014	1
	2017	12
Egipto	2015	1
Eslovênia	2017	3
Espanha	2013	2
	2016	2
Estados Unidos	2007	2
	2009	1
	2011	1
	2012	9
	2013	6
	2014	1
	2015	1
França	2018	2
Grécia	2016	1
Índia	2012	3
	2014	2
Israel	2013	1
	2018	1
Itália	1996	2
	2013	1
	2017	2
Letônia	2012	2
Malásia	2012	2
Países Baixos	2012	1
	2014	1
Polônia	2014	1
Reino Unido	2016	4
República Checa	2015	1
Rússia	2013	2
	2014	1
	2016	4

	2017	4
	2018	3
Suécia	2009	2
Ucrânia	2013	1
	2014	1

Fonte: elaborado pelos autores.

De acordo com o Quadro 3, a maioria dos países possui publicações esporádicas. Por outro lado, os Estados Unidos da América e a Rússia se destacam pelas publicações constantes ao longo do tempo. Importante destacar, então, os principais países e número de autores, mostrados no Quadro 4.

Quadro 4 – Número de autores por país

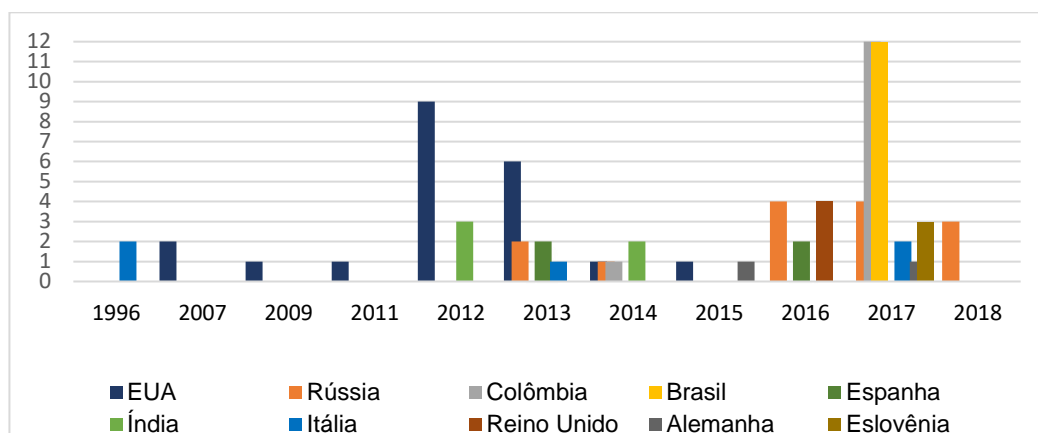
País	Número de autores
Estados Unidos da América	21
Rússia	14
Colômbia	13
Brasil	12
Espanha	7
Índia	5
Itália	5
Reino Unido	5
Alemanha	3
Eslovênia	3

Fonte: elaborado pelos autores.

Conforme o Quadro 4, os dez países com maior número de autores são: Estados Unidos da América, Rússia, Colômbia, Brasil, Espanha, Índia, Itália, Reino Unido, Alemanha e Eslovênia.

Com relação ao número de publicações do país de cada autor ao longo dos anos, a Figura 5 mostra que as primeiras publicações foram realizadas no ano de 1996 por pesquisadores da Itália. A figura também mostra que o maior número de publicações de países diferentes é registrado em 2013 e 2017, totalizando 4 e 6 países, respectivamente.

Figura 5 – Principais países dos autores



Fonte: elaborado pelos autores.

Encerrada a análise dos números levantados por este estudo, passa-se então à análise dos elementos que podem compor a estrutura dos ecossistemas de inovação.

Conforme demonstrado anteriormente, a ideia de ecossistema de inovação tem como pressuposto a adoção do modelo de inovação aberta, de modo que elementos internos e externos participarão da composição da atividade inovadora.

Estes elementos, conforme será demonstrado, são tratados de forma diferenciada pela literatura, de modo que aspectos ou requisitos por vezes semelhantes ganham roupagem ou enfoque diferenciado, a depender da perspectiva adotada. Por outro lado, também existem elementos diferenciados, não trabalhados por todos os autores pesquisados.

Folz (2014) considera que “um ecossistema de inovação modela a economia, ao invés da dinâmica de energia dos relacionamentos complexos que se formam entre atores e entidades, e sua funcionalidade é viabilizar desenvolvimento e inovação tecnológicos” (p. 9). Nesse contexto, “os atores seriam os recursos materiais (fundos, equipamentos, instalações etc.) e o capital humano (estudantes, professores, apoio, pesquisadores da indústria, representantes da indústria etc.) que moldam as instituições participantes do ecossistema” (p. 9).

Por outro lado, o *National Innovation Summit*, evento realizado em Washington no ano de 2004, apresentou a existência de três requisitos fundamentais em um ecossistema de inovação: a qualidade do grupo, a capacidade da sociedade em assumir riscos (principalmente nos investimentos de longo prazo), e uma infraestrutura que antecipa inovações futuras.

Cario, Nicolau, Fernandes, Zulow e Lemos (2011) trazem para a análise um componente orgânico-relacional, ao afirmarem que as interações que se estabelecem entre as universidades

e institutos de pesquisa e empresas possibilitam o desenvolvimento de sistemas capazes de alimentarem a si mesmos com conhecimento necessário à inovação; tal componente poderia, facilmente, ser relacionado à qualidade do grupo ou, até mesmo, com o capital humano, conforme registrou-se anteriormente; entretanto, há nítido enfoque à relação existente entre eles.

Para Ugnich *et al* (2016), alguns elementos são fundamentais para o desenvolvimento de inovações nas universidades: a interação entre os diferentes elementos do ecossistema (estrutura relacional), o desenvolvimento de competências em inovação (capital humano), os investidores e o capital de risco (capital financeiro), e o desenvolvimento de um ecossistema inovador dentro da universidade (infraestrutura).

Por outro lado, Walshok e Shapiro (2014) apontam que a universidade possui papel importante no desenvolvimento de ecossistemas regionais, com destaque para a criação de empregos de alto valor e novas formas de riqueza para assegurar a prosperidade da região.

Borba, Macedo e Teixeira (2017) registram que “o local adequado para interações são os ecossistemas de empreendedorismo inovador, que orbitem em áreas específicas” (p. 2). A menção, pelo que se acredita, relaciona-se à infraestrutura necessária à inovação, conforme tratado por outros pesquisadores. Os autores ainda mencionam a Tríplice Hélice, modelo preconizado por Etzkowitz e Leydesdorff (2000) e considerado uma estratégia para desenvolver alianças entre o governo, universidade e empresa (possível foco relacional).

Segundo Etzkowitz e Zhou (2017), a “Hélice Tríplice é um processo em desenvolvimento contínuo; sua meta é criar um ecossistema para inovação e empreendedorismo. Uma Hélice Tríplice é a verdadeira dinâmica e processo que resultarão em um ecossistema de inovação” (p. 25).

Etzkowitz e Zhou (2017) também destacam uma diferença essencial entre a teoria dos ecossistemas de inovação e o modelo da tríplice hélice. Apesar de possuir a tríplice hélice em sua estrutura, um ecossistema de inovação não pode ser duplicado com exatidão. Por outro lado, a tríplice hélice é um modelo universal e pode ser reproduzida em qualquer parte do mundo.

Assim, claro está que o modelo de “Hélice Tríplice” não se confunde com o ecossistema de inovação, mas pode ser considerado um processo para sua formação e, por vezes, poderá compor um elemento deste mesmo ecossistema.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A adoção de uma cultura inovadora, como visto, pode ser considerada fundamental para o sucesso de um negócio ou instituição, sendo que sua implementação depende de vários fatores que podem variar de acordo com o ambiente em que está instalado.

A distribuição de artigos a respeito do tema ao redor do mundo demonstra que a preocupação em entender a estrutura do ambiente inovador pode ser considerada universal.

Da complexidade do ambiente decorre a dificuldade de elencar de maneira uniforme elementos estruturantes de um ecossistema de inovação, que podem variar de acordo com o modelo em que está estruturado o ecossistema estudado, já que elementos considerados essenciais em um ecossistema inovador podem possuir menor importância em outro.

Apesar da falta de uniformidade, verificou-se que os vários elementos estruturantes citados trabalham, basicamente, quatro eixos: (1) infraestrutura, (2) capital humano, (3) estrutura relacional e (4) capital financeiro.

Ao primeiro, atribui-se a existência de empresas e instituições (como universidades e institutos de pesquisa) com vocação inovadora, que podem contribuir para o desenvolvimento de pesquisas voltadas à criação de novos produtos e serviços; ao segundo elemento, estão vinculados os pesquisadores e mão de obra qualificada para a inovação; o terceiro elemento diz respeito à aptidão para criação de relações interpessoais e institucionais necessárias à troca de conhecimento e formação de grupos de pesquisa e desenvolvimento, o que proporciona maior eficácia ao sistema de inovação aberta; por fim, o componente financeiro é tratado pelo último eixo, e corresponde à existência de capital disponível (público ou privado) para o financiamento de projetos e criação de estruturas necessárias à inovação.

Deste modo, aprofundando o tema em trabalhos futuros, a partir da compreensão desta estrutura, bem como dos aspectos que podem potencializar os elementos estruturantes de um ecossistema inovador, será possível propor modelo capaz de facilitar a implementação da inovação.

REFERÊNCIA

Audy, J. (2017). A inovação, o desenvolvimento e o papel da Universidade, 31(90), 75–87.
<http://dx.doi.org/10.1590/s0103-40142017.3190005>

- Audy, J., & Piqué, J. (2016). Dos parques científicos e tecnológicos aos ecossistemas de inovação [Recurso eletrônico on-line]: Desenvolvimento social e econômico na sociedade do conhecimento / Jorge Audy, Josep Piqué. – Brasília, DF: ANPROTEC, 26 p.
- Autio, E., and L. D. W. Thomas. (2014). Innovation ecosystems: Implications for innovation management. In *The Oxford handbook of innovation management*, eds. M. Dodgson, N. Philips, and D. M. Gann, 204–228. Oxford: Oxford University Press.
- Borba, M.; Macedo, M.; Teixeira, C. (2017). Parcerias Estratégicas para Formações do Ecossistema Inovador do Norte Catarinense. *Revista Spacios*, [s.l.], v. 38, n. 26, p.1-10, jan. 2017.
- Brasil. Ministério da Ciência Tecnologia e Inovação. (2016). *Estratégia Nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação 2016-2019*, 128 p.
- Cario, S. A. F., Nicolau, J. A., Fernandes, R. L., Zulow, J., & Lemos, A. C. M. (2011). Caracterização dos grupos de pesquisa das universidades e centros de pesquisa que mantêm relações interativas em empresas de Santa Catarina, in: *Em busca da inovação: interação universidade-empresa no Brasil*. Belo Horizonte; Autêntica Editora
- Chesbrough, H. W. (2003). *Open innovation: the new imperative for creating and profiting from technology*. Boston: Harvard Business School Press.
- Etzkowitz, H.; Leydesdorff, L. (2000) The dynamics of innovation: from National Systems and “Mode 2” to a Triple Helix of university–industry–government relations. *Research Policy*, v. 29p.109-123, 2000. Disponível em: <<http://www.uni-klu.ac.at/wiho/downloads/Etzk.pdf>>.
- Etzkowitz, H.; Zhou, C. (2017). Hélice Tríplice: inovação e empreendedorismo universidade-indústria-governo. *Estudos Avançados*, [s.l.], v. 31, n. 90, p.23-48. FapUNIFESP (SciELO). <http://dx.doi.org/10.1590/s0103-40142017.3190003>.Folz, C. (2014). (Ed.). *Ecossistema Inovação*. Brasília: Embrapa 238 p.
- Fonseca, J. (2002). *Metodologia da pesquisa científica*. Fortaleza: UEC, 2002. Apostila.
- Kon, A. (2016). Ecossistemas de inovação: a natureza da inovação em serviços. *Revista de Administração, Contabilidade e Economia da Fundace*, [s.l.], v. 7, n. 1, p.14-27, 11 mar. 2016. FUNDACE. <http://dx.doi.org/10.13059/racef.v7i1.170>.
- Mary L. Walshok , , Josh D. Shapiro , (2014), *Beyond Tech Transfer: A More Comprehensive Approach to Measuring the Entrepreneurial University*, in Andrew C. Corbett , Donald S. Siegel , Jerome A. Katz (ed.) *Academic Entrepreneurship: Creating an Entrepreneurial Ecosystem* (Advances in Entrepreneurship, Firm Emergence and Growth, Volume 16) Emerald Group Publishing Limited, pp.1 - 36
- OECD. (2005). *Manual de Oslo. Analysis*, 30(5), 1–194. <https://doi.org/10.1787/9789264065659-es>
- Ugnich, E., Chernokozov, A., Velichko, E., Koryakovtseva, O., Kashkhynbay, B. & Dossanova, A. (2016). University Innovation Ecosystem as a Mechanism of Innovation Process Development. *The Social Sciences*, 11 (14), pp. 3479-3483.