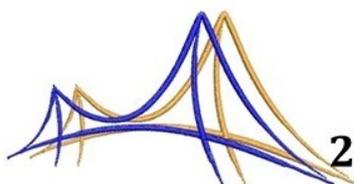


Autorização concedida à Biblioteca Central da Universidade de Brasília pelo doutorando Robson Lopes de Almeida, em 12 de novembro de 2019, para disponibilizar a obra, gratuitamente, de acordo com a licença conforme permissões assinaladas, para fins de leitura, impressão e/ou download, a título de divulgação da obra. A obra continua protegida por Direito Autoral e/ou por outras leis aplicáveis. Qualquer uso da obra que não o autorizado sob esta licença ou pela legislação autoral é proibido.

#### REFERÊNCIA

ALMEIDA, Robson Lopes de; MARICATO, João de Melo. Literatura sobre indicadores de inovação em universidades: um estudo bibliométrico na base de dados Scopus. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM CIÊNCIA DA INFORMAÇÃO, 20., 2019, Florianópolis. **Anais eletrônicos** [...]. Florianópolis: ANCIB; Programa de Pós-graduação em Ciência da Informação da UFSC, 2019. Disponível em: <https://conferencias.ufsc.br/index.php/enancib/2019/paper/view/505/919>. Acesso em: 18 nov. 2019.



# XX ENANCIB

21 a 25 Outubro/2019 – Florianópolis

A Ciência da Informação e a era da Ciência de Dados

ISSN 2177-3688

**GT-7 – Produção e Comunicação da Informação em Ciência, Tecnologia & Inovação**

**LITERATURA SOBRE INDICADORES DE INOVAÇÃO EM UNIVERSIDADES: UM ESTUDO BIBLIOMÉTRICO NA BASE DE DADOS SCOPUS**

***LITERATURE ON INNOVATION INDICATORS AT UNIVERSITIES: A BIBLIOMETRIC STUDY ON THE SCOPUS DATABASE***

Robson Lopes de Almeida - Universidade de Brasília (UnB); Centro Universitário Aparecido dos Santos (UNICEPLAC)

João de Melo Maricato - Universidade de Brasília (UnB)

**Modalidade: Resumo Expandido**

**Resumo:** Discute o papel da inovação universitária e a importância da criação de um sistema de indicadores para sua mensuração. Objetiva-se traçar um panorama da literatura recente (2000 a 2018) sobre métricas de inovação no contexto das universidades em algumas áreas do conhecimento mais sensíveis aos estudos de processos inovativos. Foi realizado um estudo descritivo-exploratório seguido de análise bibliométrica na base de dados Scopus a partir de uma amostra de 167 artigos. Observou-se um progressivo aumento do número de artigos relacionados à temática, sobressaindo-se tópicos como a relação universidade-indústria e estudos sobre capacidade de inovação em universidades, especialmente as chinesas.

**Palavras-Chave:** Indicadores; Indicadores de inovação; Métricas de inovação; Inovação universitária.

**Abstract:** This paper discusses the role of university innovation and the importance of creating a system of indicators. The objective was to provide an overview of recent literature (2000-2018) on innovation metrics in the context of universities in some areas of knowledge that are more sensitive to studies of innovative processes. A descriptive-exploratory study was performed followed by bibliometric analysis in the Scopus database from a sample of 167 articles. There was a progressive increase in the number of articles related to the theme, highlighting topics such as the university-industry relationship and studies on innovation capacity in universities, especially the Chinese.

**Keywords:** Indicators; Indicators of innovation; Innovation metrics; University innovation.

## **1 INTRODUÇÃO**

Nas universidades, as atividades inovativas podem ser percebidas de muitas maneiras: da patente requerida a partir do desdobramento de uma pesquisa acadêmica à introdução de novos métodos ou práticas de ensino nas salas de aula, passando pelos projetos de extensão, que geram benefícios para a comunidade, ou até mesmo na adoção de novos métodos administrativos e melhorias de processos visando aprimorar a qualidade e eficiência na gestão da própria instituição.

É fato que a pesquisa desenvolvida no âmbito da universidade, em qualquer área do conhecimento, exerce um papel de fundamental importância para o desenvolvimento de inovações. Afinal, muitos avanços tecnológicos – que induzem as inovações – são obtidos a partir do conhecimento científico gerado nas universidades e centros de pesquisa (COLLA; ESTEVES, 2013; ROCZANSKI, 2016). Assim, é natural que possamos verificar um aumento da literatura sobre o tema, além da percepção do surgimento de nichos para estudos acadêmicos relacionados à inovação universitária, tais como as métricas ou indicadores, capazes de representar os impactos desse tipo de inovação (MERIGÓ et al, 2016; FAGERBERG; VERSPAGEN, 2009).

Desse modo, o presente trabalho tem por objetivo traçar um panorama dos estudos recentes sobre indicadores de inovação no contexto das universidades a partir de um recorte da literatura das áreas mais sensíveis ao estudo da inovação, tais como Economia, Administração, Ciência da Computação, Humanidades etc. A pesquisa foi desenhada a partir de um estudo exploratório dos artigos indexados na base Scopus, escolhida por ser uma das mais abrangentes bases de dados internacional além de suas potencialidades para busca e recuperação da informação.

## **2 INOVAÇÃO UNIVERSITÁRIA E SEUS INDICADORES**

Desde a publicação das ideias de Schumpeter, na década de 1930, os estudos sobre a inovação e seu papel de indutor do desenvolvimento econômico de uma nação sempre estiveram mais fortemente relacionados a uma perspectiva empresarial, porém apenas em estágio inicial de discussão por parte da academia (FAGERBERG; VERSPAGEN, 2009). Para esses autores, o interesse das universidades pelos estudos sobre inovação é recente e isso tem aberto diferentes possibilidades para novos campos de investigação.

Para Halász (2018), um desses desafios é justamente a medição da inovação universitária como um fenômeno próprio, uma vez que o componente da pesquisa acadêmica tem se tornado cada vez mais parte do sistema de inovação, devido a sua afinidade com a pesquisa e desenvolvimento (P&D), associada ao aumento da cooperação entre empresas e governo. Nesse sentido, Roczanski (2016) atenta para um aumento do papel das universidades para o desenvolvimento do sistema de inovação no Brasil, passando a adquirir relevância em demandas sociais nas mais diversas áreas. Essa forte interação entre diferentes agentes (universidade, empresas e governo) formam a metáfora da Hélice Tríplice, segundo a qual a universidade passa a assumir um protagonismo, “equivalente ao da indústria e do governo, como geradora de novas indústrias e empresas”. (ETZKOWITZ, 2013).

## **2.1 Indicadores de inovação**

A literatura aponta diversas acepções acerca de indicadores, guardando certa similaridade conceitual. Segundo Ferreira, Cassiolato e Gonzales (2009), por exemplo:

o indicador é uma medida, de ordem quantitativa ou qualitativa, dotada de significado particular e utilizada para organizar e captar as informações relevantes dos elementos que compõem o objeto da observação. É um recurso metodológico que informa empiricamente sobre a evolução do aspecto observado.

Desse modo, um sistema de indicadores permite compreender o comportamento de uma organização ou avaliar o seu desempenho em relação ao ambiente no qual encontra-se inserida, buscando dar visibilidade a um cenário complexo por natureza. Por isso, quanto melhor for o indicador, mas precisa e confiável será a informação proporcionada.

Monitorar e mensurar as variáveis relacionadas à inovação tem se tornado uma prática cada vez mais relevante pois, além de permitir o acompanhamento da atividade inovativa de países e regiões, auxilia na definição de caminhos a serem trilhados na busca por inovação. Conforme Silva *et al.* (2016), os indicadores para a inovação são derivados das métricas utilizadas para se avaliar o desempenho das atividades de Pesquisa e Desenvolvimento (P&D). Apesar de necessária, encontram-se ainda em um estágio embrionário. “Um fenômeno complexo, multifacetado e que proporciona impactos intangíveis, difusos e muitas vezes perceptíveis apenas no longo prazo” (RAMOS, 2008, p.9), portanto, difícil de ser mensurado.

A primeira iniciativa significativa de sistematização de indicadores de inovação data de 1992, quando a Organização de Cooperação para o Desenvolvimento Econômico (OCDE) lançou a primeira edição do Manual de Oslo com “[...] objetivo de orientar e padronizar conceitos, metodologias e construção de estatísticas e indicadores de pesquisa de P&D de países industrializados” (OCDE,2005). Posteriormente, em 2007, foi lançada a primeira edição do Índice Global de Inovação (GII)<sup>1</sup>, com a proposta de fornecer ferramentas para auxiliar na adaptação de políticas públicas de países desenvolvidos e emergentes por meio de um *ranking* das capacidades e resultados de inovação das economias mundiais.

Especificamente em relação aos indicadores de inovação universitários, a pesquisa documental realizada para este trabalho identificou algumas iniciativas internacionais, tais como o *Academic Ranking of World Universities* (Universidade Jiao Tong, Xangai); *The World's Most Innovative Universities* (Agência Reuters) e o *The World University Rankings* (Times Higher Education).

No Brasil, um esforço relevante para construção de um sistema de métricas para inovação nas universidades teve início em 2015, por meio do Grupo de Trabalho de Indicadores (GT de Indicadores) do Fórum Nacional de Pró-Reitores de Planejamento e de Administração das Instituições Federais de Ensino Superior (FORPLAD/IFES), formado por representantes de 11 universidades federais brasileiras. Na ocasião da 4ª reunião do grupo, na cidade de Ouro Preto, foi proposto um conjunto de 10 indicadores para mensuração de inovação nas universidades. Entre eles, número de pedidos de patentes depositadas, número de patentes vigentes e número de proteções transferidas para empresa-sociedade, considerados pelo GT como de maior interesse para a sociedade e para os gestores (FÓRUM..., 2015).

### 3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Trata-se de uma pesquisa do tipo descritivo-exploratória quanto aos seus objetivos, pois o estudo visa buscar mais informações sobre um determinado fenômeno (indicadores de inovação universitária) para um maior conhecimento sobre o fenômeno. Quanto à sua natureza, classifica-se como qualitativa, uma vez que foram utilizadas tanto técnicas de

---

<sup>1</sup> <https://www.globalinnovationindex.org>

pesquisa documental(para o levantamento dos indicadores existentes), quanto análise bibliométrica e análise qualitativa dos artigos mais citados.

A busca avançada realizada na base Scopus foi realizada entre os dias 1º a 3 de julho de 2019 visando o levantamento da literatura internacional recente (2000 a 2018)relacionada à inovação no contexto das universidades, em especial às métricas e indicadores de inovação. Cabe destacar que a busca foi realizada a partir da base de dados Scopus (Elsevier), escolhida devido às suas características quanto a abrangência de artigos indexados, maior do que a *Web of Science* (WoS), por exemplo, bem como pelo seu sistema sofisticado de busca e recuperação da informação.

Antes disso, porém, procurou-se realizar uma verificação da terminologia a fim de conhecer a mais adequado conjunto de termos para a recuperação de artigos mais relevantes relacionados à temática. Após essa etapa, foram escolhidos os seguintes termos e variações associadas ao objeto de estudo:“*innovation*” e “*university*”, associados à “*index*”, “*indicator*”, “*statistic*” e “*metric*”. Como resultado, obteve-se inicialmente um total de 2.112 referências.

A partir daí, foram aplicados alguns filtros de modo a refinar os resultados. Foram selecionadas 10 áreas de conhecimento (de um total de 24), consideradas mais relevantes para o tipo de conteúdo buscado: indicadores de inovação universitária. Desse modo, foram delimitados os artigos de publicações nas seguintes áreas: “*Social Sciences*”, “*Business, Management and Accounting*”, “*Engineering*”, “*Computer Sciences*”, “*Economics, Econometrics and Finance*”, “*Decision Science*”, “*Mathematics*”, “*Arts and Humanities*” e “*Multidisciplinary*”.

Uma vez que não houve a pretensão de se realizar um levantamento histórico, mas atual, optou-se por uma delimitação no período temporal, (2000a 2018). Contudo, não foram incluídas as referências de 2019 (113) pelo fato desse ano ainda estar em curso. A expressão final de busca resultou na expressão de busca detalhada no Quadro 1. O resultado da busca resultou em 878artigos.

**Quadro 1 -Expressão final da busca realizada.**

TITLE-ABS KEY (( innovation OR innovations ) AND ( indicators OR indicator OR index OR statistic OR statistics OR metric OR metrics ) AND ( university OR universities ))  
PUBYEAR >1999 AND (LIMIT-TO (SUBJAREA, "SOCI") OR LIMIT-TO (SUBJAREA, "BUSI") OR LIMIT-TO (SUBJAREA, "ENGI") OR LIMIT-TO (SUBJAREA, "COMP") OR LIMIT-TO (SUBJAREA, "ECON") OR LIMIT-TO (SUBJAREA, "DECI") OR LIMIT-TO (SUBJAREA, "MATH") OR LIMIT-TO (SUBJAREA, "ARTS") OR LIMIT-TO (SUBJAREA, "MULT" )) AND (LIMIT-TO (DOCTYPE, "ar" )) AND (EXCLUDE (PUBYEAR, 2019 ))

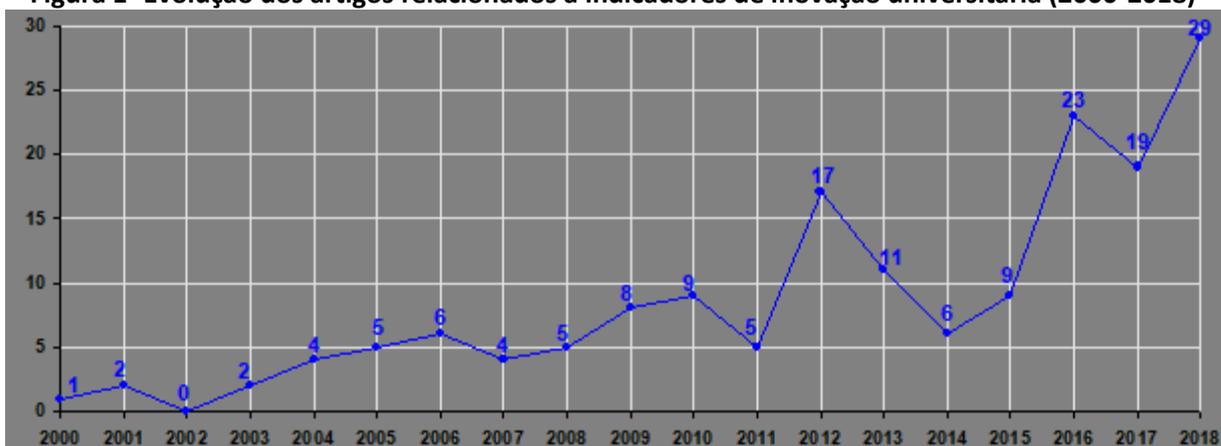
Fonte: Elaborado pelos autores.

A partir da extração do resultado final da expressão de busca, foi realizada a exportação das informações bibliográficas/citações (autor, título, resumo, palavras-chave, ano de publicação e contagem de citações) em formato de arquivo .CSV, compatível com o *software* de planilha Excel (MS Office). O objetivo foi criar uma base de dados de trabalho com o propósito de analisar qualitativamente os artigos encontrados a fim de eliminar eventuais registros irrelevantes, tais como duplicações e possíveis incoerência com o tema desejado (indicadores de inovação universitária). Nessa etapa de análise procedeu-se a leitura de todos os títulos e *abstracts* dos artigos e, após esse minucioso processo de verificação de pertinência, a amostra pesquisada chegou a 167 referências relevantes e coerentes com os objetivos da pesquisa.

#### 4 RESULTADOS PRELIMINARES

A primeira constatação observada é o nítido crescimento do número de artigos publicados sobre indicadores de inovação universitária ao longo dos anos. Em 2018, foram 29 publicações contra apenas 1 no ano 2000 (Figura 1). Percebe-se um salto considerável nos períodos de 2012 (156% em relação a 2011) e 2018 (acréscimo de 152%).

Figura 1 -Evolução dos artigos relacionados à indicadores de inovação universitária (2000-2018)



Fonte:Elaborado pelos autores, extraído da base Scopus.

O artigo mais citado (154 vezes) foi “*The Triple Helix, Quadruple Helix, ..., and an N-Tuple of Helices: Explanatory Models for Analyzing the Knowledge-Based Economy?*”, de 2012, publicado pelo *Journal of the Knowledge Economy* (Alemanha). O autor, Leydesdorff, foi um dos criadores do conceito da tríplice hélice, nesse artigo, propõe a utilização do modelo para medir inovações a partir de mais de três dimensões (n-tuplas) no caso de sistemas mais

complexos. O detalhamento do conceito aparece no trabalho *“Triple Helix indicators of knowledge-based innovation systems”*, publicado em 2006 com a parceria de Martin Meyer, figurando em 3º lugar dentre os mais citados (147 vezes).

Retomando a análise, em 2º. lugar, com 150 citações, vem o artigo *“Measuring the efficiency of university technology transfer”*, de 2007. Publicado pela revista *Technovation* (Reino Unido), o artigo enfoca o serviço de transferência de resultados das pesquisas acadêmicas para outros setores na universidade visando a inovação na instituição. Em 4º lugar em número de citações, encontra-se *“Universities and innovation in space”*, publicado em 2007 pelo periódico *Industry and Innovation*. Os autores Michael Fritsch e Viktor Slavtchev investigam o papel das universidades como fonte de conhecimento em um processo de inovação regional, tal como o mote do artigo *“The evolution of university-industry-government relationships during transition”*, publicado por Annamária Inzelt, em 2004. O trabalho, que aparece em 5º lugar dentre os mais citados (103 vezes), examina como o governo facilita a parceria entre universidade e indústria e como as empresas se relacionam com as universidades.

De acordo com o algoritmo de “relevância” da base Scopus, o artigo *“Innovation capability evaluation and analysis for Chinese universities in 2012”* foi considerado a produção mais significativa. O trabalho foi publicado pelo periódico *Geomatics and Information Science*, da *Wuhan University* (China), em 2012, responsável pela publicação de outros dois artigos que tratavam de capacidade de inovação e *ranking* de inovação nas universidades chinesas.

A partir dos dados recuperados sobre os artigos relacionados à indicadores de inovação em universidades também pode-se fazer uma análise das revistas e da temática abordada (Tabela 1), observando-se a frequência de menção de certos termos utilizados nos títulos e palavras-chave dos artigos. Fica evidente que os termos de maior ocorrência no conjunto de artigos analisados são *University* (31%), *Indicator* (13,2%) e *Analysis* (11,4%).

Tabela 1 -Termos mais frequentes.

Termo	Total	%
University	52	31,1%
Indicator	22	13,2%
Analysis	19	11,4%
Triple Helix	13	7,8%
Collaboration	12	7,2%
University-Industry	7	4,2%
Metric	5	3%
Statistic	4	2,4%
Index	3	1,8%
Innovative university	2	1,2%

Fonte: Elaborado pelos autores, extraído da base Scopus.

Quanto as revistas que mais publicaram artigos relacionados a temática dentro do período analisado (2000-2018), destacam-se os periódicos *Scientometrics* (2,3% do total), que também é a fonte mais constante de artigos que envolvem tópicos relacionados a indicadores de inovação de universidades. Em seguida, aparecem empatados os periódicos *Econometric Theory*, *Research Policy* e *Science and Public Policy*, cada um com 1,7% do total de artigos analisados. Pelos títulos dessas publicações já se percebe a vocação da pesquisa sobre indicadores e métricas associada às políticas públicas.

## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este estudo apresenta um panorama, ainda que parcial, da produção científica sobre indicadores e métricas sobre inovação no âmbito das universidades no período de 2000 a 2018. Para isso, foi feita uma análise bibliométrica na base de dados Scopus (Elsevier), utilizando-se uma estratégia de busca que permitiu trazer os artigos mais importantes dentro da temática investigada. Nesse sentido, considera-se que o objetivo geral do trabalho foi atingido.

A partir da análise do panorama dos estudos sobre inovação nas universidades e suas métricas, obtido por meio do estudo na base Scopus, pode-se perceber um crescente aumento no interesse por esse campo de investigação, com predominância da cobertura pela área de Ciências Sociais. Graças ao algoritmo da própria de base de dados, que considera a “relevância” de determinados artigos, pode-se destacar quatro trabalhos, todos eles

referindo-se à capacidade de inovação das universidades chinesas, medidas por meio do desenvolvimento de índices próprios.

## REFERÊNCIAS

COLLA, Sabrina; ESTEVES, Luiz Alberto. Lei da Inovação e Patentes Universitárias no Brasil: Uma Análise Quantitativa (2005-2010). **Revista Tecnologia e Sociedade**, Curitiba, n. 17, 2013.

HALÁSZ, Gábor. Measuring innovation in education: The outcomes of a national education sector innovation survey. **European Journal Education**, v. 53, p. 557–573. 2018.

ETZKOWITZ, Henry. **Hélice Tríplice**: universidade-indústria-governo: inovação em movimento. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2013. 214p.

FAGERBERG, Jan.; VERSPAGEN, Bart. Innovation studies: The emerging structure of a new scientific field. **Research Policy**, 38, 2009. p. 218-233.

FÓRUM DE PRÓ-REITORES DE PLANEJAMENTO E ADMINISTRAÇÃO, 4. FORPLAD. **Anais...** Ouro Preto: IFES – Instituições Federais de Ensino Superior, 2015. 197 p. Grupo de Trabalho Indicadores – GT.

MERIGÓ, José M. et. al. Academic research in innovation: a country analysis. **Scientometrics**, 108, 2016, p. 559-593.

OCDE. Organização para a Cooperação Econômica e Desenvolvimento. **Manual de Oslo**: proposta de diretrizes para a coleta e interpretação de dados sobre inovação tecnológica. 3ª edição. 2004.

RAMOS, Milena Yumi. Evolução e novas perspectivas para a construção e produção de indicadores de ciência, tecnologia e inovação. **Encontros Bibli**: Revista Eletrônica de Biblioteconomia e Ciência da Informação, Florianópolis, n. esp., 1º sem. 2008.

ROCZANSKI, Carla Regina Magagnin. O papel das universidades para o desenvolvimento da inovação o Brasil. In: XVI COLOQUIO INTERNACIONAL DE GESTIÓN UNIVERSITARIA, 16., 2016, Arequipa. **Anais Eletrônico...** Arequipa, 2016. Disponível em: <[https://repositorio.ufsc.br/bitstream/handle/123456789/171283/OK%20-%20101\\_00528.pdf?sequence=1](https://repositorio.ufsc.br/bitstream/handle/123456789/171283/OK%20-%20101_00528.pdf?sequence=1)>. Acesso em: 1 jul. 2019.

SILVA, Elaine da *et al.* O processo de inteligência de competitiva e sua relação com indicadores de inovação e competência em informação. **Perspectivas em Gestão & Conhecimento**, João Pessoa, v. 6, Número Especial, p. 240-252, jan. 2016.