



## **REENGENHARIA DE PROCESSOS E INOVAÇÃO ABERTA: UMA ANÁLISE BIBLIOMÉTRICA**

Henrique Kozlowiski Buzatto ([henrique.buzatto@gmail.com](mailto:henrique.buzatto@gmail.com)) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná / Programa de Pós-Graduação em Engenharia Mecânica e de Materiais (PPGEM)

Marco Aurélio de Carvalho ([marcoaurelio@utfpr.edu.br](mailto:marcoaurelio@utfpr.edu.br)) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná / Programa de Pós-Graduação em Engenharia Mecânica e de Materiais (PPGEM)

### **RESUMO**

A inovação vem se tornando cada vez mais peça fundamental nas empresas, pois está vem se mostrando fundamental para a aquisição e manutenção de diferenciais competitivos sustentáveis. Nesse contexto se destacam os modelos de inovação fechada, voltada predominantemente para os desenvolvimentos internos a uma organização, e o modelo de inovação aberta, que busca a colaboração com organizações externas. O modelo aberto vem ganhando destaque, pois não limita o desenvolvimento de produtos ou tecnologias ao conhecimento presente na empresa em si. Para definição de processos na área de inovação uma importante ferramenta é a reengenharia de processos (BPR), que vêm sendo usada desde os anos 90. Com base nesse contexto o principal objetivo do presente trabalho é oferecer uma análise bibliométrica sobre reengenharia de processos e inovação aberta que possa mostrar quais são as referências da área, como principais autores, periódicos e países que possam ser vistos como referências. Para se atingir os objetivos propostos se tomou como base a metodologia ProKnow-C. Na análise do estudo se apresenta a linha de tendência quanto a publicações, os países que concentram as pesquisas, os principais autores e periódicos da área, assim como a importância da definição de processos para a inovação aberta.

Palavras chave: *Inovação; Inovação aberta; Reengenharia de processos; Bibliometria; Análise bibliométrica*

## 1. INTRODUÇÃO

A inovação vem se tornando cada vez mais, uma peça chave nas organizações e uma maneira sustentável de se atingir diferenciais competitivos (BATES; FLYNN, 1995). Por outro lado, a inovação é uma atividade de risco elevado e que afasta muitos empreendedores. Desse modo, é preciso trabalhar para tornar o processo mais científico e, portanto, controlável.

Para se atingir e manter diferenciais competitivos se deve inovar constantemente. Para tal, se tem basicamente dois modelos principais de inovação: o fechado, mais tradicional e o modelo aberto.

No modelo de inovação fechado, as empresas buscam atingir o sucesso internalizando todo, ou grande parte do processo. Já no modelo de inovação aberta se busca o sucesso pela cooperação e pelo aproveitamento de desenvolvimentos que surgem fora da própria organização. Usualmente, isso se faz pela abertura das fronteiras da empresa para o ambiente em que está inserida, ou seja, a empresa engloba e busca aproveitar o conhecimento gerado no seu ambiente (CHESBROUGH, 2006).

O modelo aberto apresenta vantagens, principalmente pelo fato do modelo tradicional ter a sua capacidade limitada pelo departamento de Pesquisa e Desenvolvimento (P&D) da empresa. Ao adotar esse modelo tradicional, a empresa se fecha para novas competências e conhecimentos que poderiam ser adquiridos externamente via parceiros (SU; TSANG; PENG, 2009).

Já o modelo de inovação aberta parte do princípio de que o conhecimento necessário para se inovar está distribuído, e que as boas ideias podem vir tanto de dentro quanto de fora da organização. Nenhum departamento de P&D de uma empresa por si só, por mais bem estruturado que seja, tem a capacidade de reproduzir essa rede de conhecimento (CHESBROUGH, 2003).

A motivação para realização deste trabalho é o fato de que a inovação aberta se mostra um assunto de grande relevância para o desenvolvimento das empresas atualmente, principalmente no que se refere à criação e desenvolvimento de novas tecnologias.

A inovação aberta é um tópico que tem sido muito pesquisado. O próprio Congresso Brasileiro de Gestão do Desenvolvimento de Produto já teve, há alguns anos, uma edição enfocada nesse tema.

Dentro do grande assunto da inovação aberta, chamou a atenção dos autores, a partir da constatação numa montadora de veículos e numa investigação rápida nas bases de dados acadêmicas, que havia relativamente poucos trabalhos tratando de modelos de processo de negócio para implementá-la.

Assim, definiu-se, como foco desta pesquisa, fazer um levantamento sistemático das publicações que tratam sobre os dois temas conjugados: inovação aberta e modelo de processo de negócio.

## **2. METODOLOGIA**

Para a construção do portfólio de artigos se optou por utilizar o método ProKnow-C, Knowledge Development Process Constructivist, de Ensslin et al. (2010). A escolha do método se baseia nos trabalhos de Vilela (2012), Ensslin, Ensslin e De Souza (2014) e Dos Santos, Schenatto e Oliveira (2017).

O método ProKnow-C conforme observado nos trabalhos de Vilela (2012), Ensslin, Ensslin e De Souza (2014) e Dos Santos, Schenatto e Oliveira (2017) consiste de 4 etapas:

1. Definição dos eixos de pesquisa: etapa onde são definidos os objetivos da pesquisa e, com base nesses, são definidas as palavras chave que serão usadas nas buscas nos bancos de dados;
2. Seleção do portfólio bibliográfico: etapa subdividida em duas atividades, seleção do portfólio e filtragem;
  - a) Seleção do portfólio: aqui, são realizadas pesquisas em bancos dados com base em palavras chave, sendo considerados somente artigos em língua inglesa publicados em periódicos;
  - b) Filtragem: após a seleção inicial do portfólio bibliográfico, ocorre a filtragem dos artigos, que consiste em selecionar os artigos disponíveis e com relevância para a pesquisa. Nessa filtragem, primeiramente é necessário identificar e eliminar os artigos repetidos (isso é necessário porque a pesquisa é realizada em diversos bancos de dados). Também são eliminados os trabalhos não disponíveis. Os artigos são, ainda, filtrados com base nos seus títulos e resumos. A finalidade desse filtro é selecionar apenas os artigos relacionados à pesquisa. O método também sugere filtrar os artigos pelo número de citações, com o objetivo de se utilizar apenas os trabalhos mais relevantes;

3. Análise bibliométrica: consiste em uma análise estatística dos artigos do portfólio selecionado anteriormente, na qual se busca analisar a relevância dos autores e dos periódicos, além de se identificar o estado da arte em relação ao tema;
4. Análise sistêmica: etapa em que se analisa uma amostra representativa de artigos sobre o tema escolhido, buscando identificar os destaques e contribuições desses trabalhos e as oportunidades de pesquisa que ainda existem.

No presente trabalho foram realizadas as etapas de 1 a 3 do método. Também foi feita uma adaptação, para um melhor enquadramento com as peculiaridades da pesquisa. As principais adaptações feitas ocorreram na etapa 2, onde se optou pela filtragem dos artigos não só por título e resumo, mas também, pelo conteúdo da seção de introdução, em alguns casos, pois nesses trabalhos não ficava clara a relação com o tema de pesquisa. Também se optou pela utilização do portfólio integral dos artigos, após a filtragem por enquadramento com o tema (por título, resumo e introdução). Essa escolha pela não aplicação do filtro do número de citações ocorreu pelo fato dos trabalhos, em geral, serem recentes.

Para as pesquisas nos bancos de dados, foi escolhido como mecanismo de busca o portal de periódicos da CAPES (<http://www.periodicos.capes.gov.br/>). A escolha desse portal como mecanismo de busca se deu pelo fato de oferecer acesso a mais de 45 mil publicações internacionais e nacionais, além de cerca de 264 bases de dados. Entre essas estão bases importantes como Science Direct / Elsevier Science, SciFinder e Derwent Innovations Index que reúnem referências, resumos, trabalhos acadêmicos, científicos e outros, cobrindo todas as áreas do conhecimento (CAPES, 2019).

As buscas foram realizadas entre os meses de março e abril de 2019. As bases utilizadas estão detalhadas na Tabela 1.

TABELA 1 – Bases de dados utilizadas na pesquisa (continua).

<b>ACM Digital Library</b>	<b>MEDLINE/PubMed (NLM)</b>
<b>Advanced Technologies Database with Aerospace</b>	<b>OneFile (GALE)</b>
<b>Association for Computing Machinery</b>	<b>Sage Journals</b>
<b>BRAGE (BIBSYS)</b>	<b>Sage Publications</b>
<b>Civil Engineering Abstracts</b>	<b>SciELO</b>
<b>Computer and Information Systems Abstracts</b>	<b>SciELO Chile</b>
<b>Directory of Open Access Journals (DOAJ)</b>	<b>Science Citation Index Expanded (Web of Science)</b>
<b>Elsevier</b>	<b>ScienceDirect Journals (Elsevier)</b>

<b>Engineering Research Database</b>	<b>Scopus (Elsevier)</b>
<b>ERIC (U.S. Dept. of Education)</b>	<b>Social Sciences Citation Index (Web of Science)</b>
<b>Hindawi Journals</b>	<b>Springer</b>
<b>INFORMS Journals</b>	<b>SpringerLink</b>

TABELA 1 – Bases de dados utilizadas na pesquisa (continuação).

<b>J-STAGE (Japan Science and Technology Agency)</b>	<b>Taylor &amp; Francis Online – Journals</b>
<b>JSTOR Archival Journals</b>	<b>Technology Research Database</b>
<b>Library &amp; Information Science Collection</b>	<b>Walter De Gruyter Journals/Yearbooks</b>
<b>Materials Business File</b>	<b>Wiley</b>
<b>Materials Research Database</b>	<b>Wiley Online Library</b>
<b>Materials Science &amp; Engineering Database</b>	<b>World Scientific Journals (World Scientific Publishing Co.)</b>
<b>Mechanical &amp; Transportation Engineering Abstracts</b>	

Para se organizar os artigos, se utilizou o software Mendeley. Para tal, os artigos foram importados para o software, onde foram organizados por autores e periódicos.

A análise e compilação dos dados bibliométricos foi realizada através do software MS-EXCEL. Nessa análise os artigos foram agrupados por número de autores, autores, periódicos, países de origem, ano de publicação e por tipo de artigos (teóricos, empíricos ou teóricos e empíricos).

### 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

#### 3.1 ANÁLISE BIBLIOMÉTRICA

Primeiramente para verificar a quantidade de trabalhos sobre o tema inovação aberta, foi buscado apenas o termo “OPEN INNOVATION”, obtendo-se um total de 17.449 resultados, um número bastante expressivo e representativo da importância da área. Em seguida a abrangência foi reduzida, para refletir o interesse específico da pesquisa: “OPEN INNOVATION” AND (“BPM” OR “BUSINESS PROCESS MANAGEMENT” OR “BPR” OR “BUSINESS PROCESS REENGINEERING” OR “PROCESS MAPPING”). Essa busca resultou em 309 trabalhos.

Os artigos foram limitados àqueles publicados em periódicos qualificados. Isso se deve ao fato de que estes apresentam um maior grau de ineditismo e novidade, além de apresentarem bons níveis de confiabilidade e qualidade científica (SAVRANSKY, 2000).

Ao se selecionar, nos 309 resultados anteriores, apenas artigos, se obteve 287 resultados, depois ao se filtrar os mesmos por periódicos revisados por pares, ficaram 249 artigos, então foram excluídos os artigos repetidos, o que resultou em um total de 247 artigos.

Então para se selecionar os periódicos relacionados com o tema de pesquisa se realizou a filtragem destes 247 materiais, através da leitura dos títulos e resumos dos mesmos, esse filtro excluiu editorias, edições especiais não classificadas como artigos, resultados de congressos e materiais não relacionados, então após essa filtragem se ficou com um portfólio de 156 artigos. O grande número de artigos não relacionados ao tema, se dá pelos diferentes usos e significados dados aos termos “inovação” e “processos”.

Então esse portfólio selecionado foi utilizado para se realizar a análise bibliométrica, relacionada ao tema, processos para realização de inovação aberta.

Para a análise bibliométrica, foram analisados todos os 156 trabalhos identificados na pesquisa. E então, primeiramente se buscou identificar o número de autores por artigo, para se entender como esses colaboraram entre si. Os artigos analisados variaram de 1 autor a até 10 autores. Entretanto a maioria dos artigos, cerca de 80,2% são trabalhos com até 3 autores. Esses dados podem ser vistos na Figura 1. Já na Figura 2, se pode ver as informações detalhadas das quantidades de artigos por número de autores. Com base nas Figuras 1 e 2, se pode perceber que, em geral, os trabalhos possuem um caráter colaborativo, afinal apenas 12,2% dos trabalhos são obras individuais.

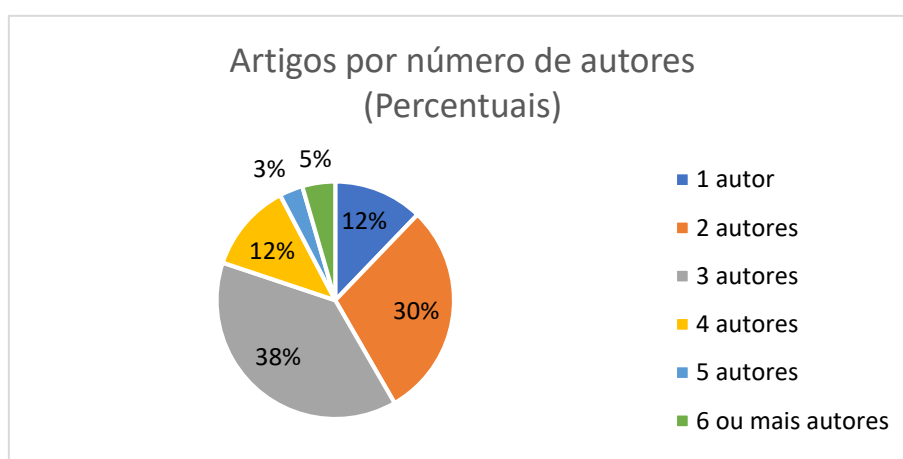


FIGURA 1: Percentual de artigos por número de autores. Fonte: Autores (2019)

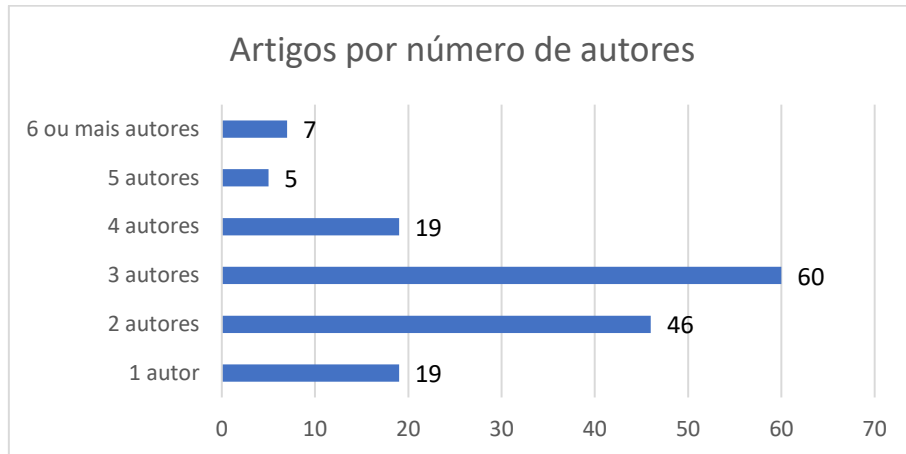


FIGURA 2: Número de artigos por número de autores. Fonte: Autores (2019)

Após essa primeira análise se buscou identificar quais eram os principais autores com relação ao tema. Para tal, se listou todos os autores com mais de um artigo, essa análise pode ser vista na Figura 3.

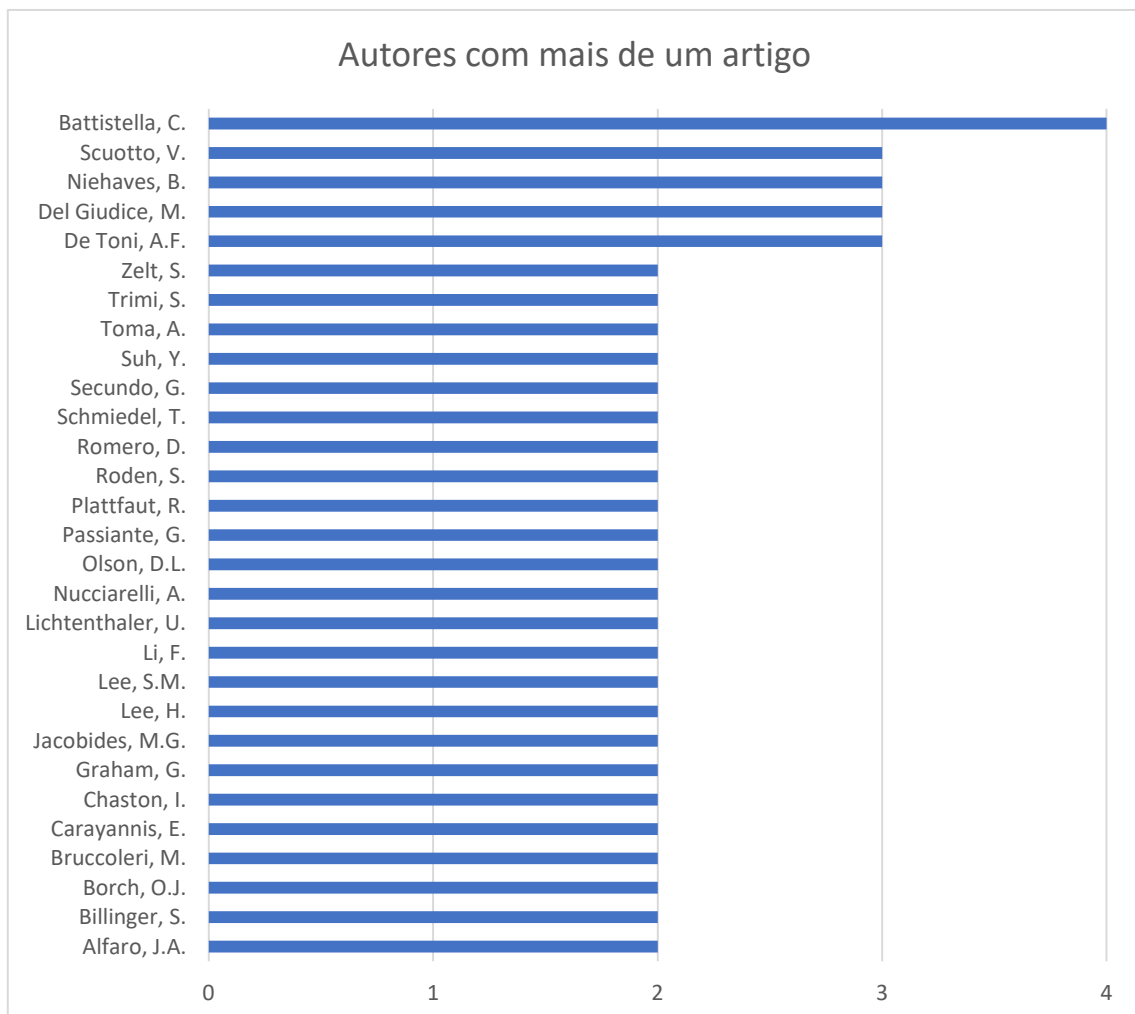


FIGURA 3: Principais autores do tema. Fonte: Autores (2019)

Nesta análise, se identificou que, no total, os 156 artigos apresentavam 410 autores. Destes, apenas 5 autores apresentavam 3 ou mais trabalhos, sendo que apenas um autor apresentou 4 trabalhos, que foi o número máximo de trabalhos de um mesmo autor. Também se identificou que dos 410 autores identificados, 380 deles apresentavam apenas um trabalho.

Esses fatos mostram que os trabalhos no tema, em geral, estão distribuídos entre vários autores e não concentrados em um grupo específico de autores.

Após se buscou, identificar os países onde se concentravam os trabalhos. Para tal, é ressaltado que o número total de artigos por países, se mostra superior ao número de artigos usados, pois diversos artigos são trabalhos de mais de um país, como se pode ver na Figura 4.

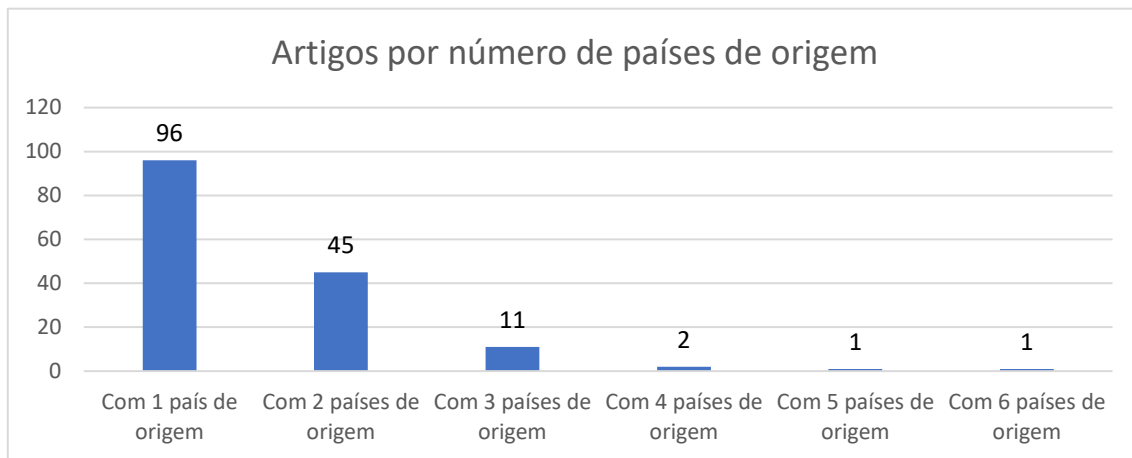


FIGURA 4: Artigos por número de países de origem. Fonte: Autores (2019)

Essa análise do número de países de origem por trabalho mostrou que, embora os trabalhos apresentem a características de serem colaborativos, em geral, são colaboração de pessoas do mesmo país.

Quanto aos países, a pesquisa mostrou trabalhos de 47 países, e embora esses estejam distribuídos por todos os continentes, se pode notar que a grande concentração deles está na Europa (neste estudo, se considerou trabalhos russos e turcos como europeus). Em seguida, vem a Ásia. Europa e Ásia, juntos representam cerca de 80% das origens dos trabalhos, como se pode ver na Figura 5.



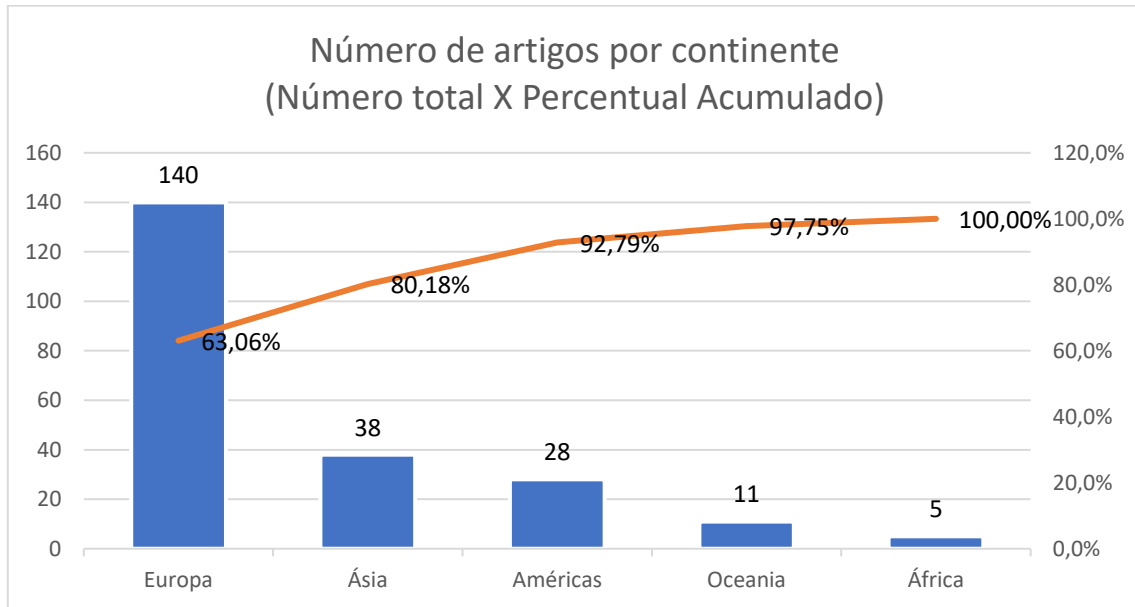


FIGURA 5: Numero de artigos por continente. Fonte: Autores (2019)

Nessa análise também se notou que os artigos, além de se concentrar em continentes específicos, se concentram em alguns países, já que 26% dos países representam cerca de 69% dos trabalhos. Dentre esses, se destacam o Reino Unido com 31 trabalhos, a Itália com 24 trabalhos e os EUA com 23 trabalhos, sendo esses os países que apresentam mais de 20 trabalhos. Os dados dos países mais representativos, os 26% que representam 69% dos trabalhos, podem ser vistos em detalhes na Figura 6.

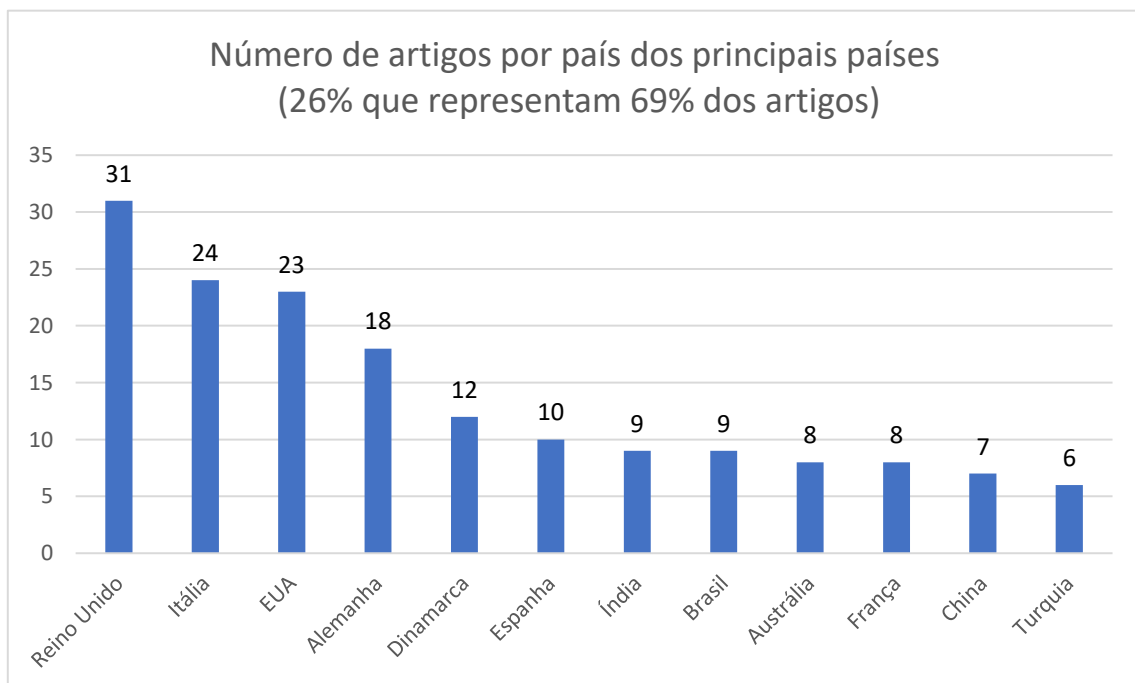


FIGURA 6: Numero de artigos por país dos principais países. Fonte: Autores (2019)

Essas análises quanto aos locais onde os trabalhos foram desenvolvidos, mostrou que embora os artigos não se concentrem em autores específicos, estes estão concentrados em comunidades específicas, que podem ser tomadas como referências para pesquisas relacionadas a processos para inovação aberta.

Após as análises dos principais locais e autores, se buscou entender os tipos de trabalho. Para tal, se dividiu os trabalhos em artigos teóricos e empíricos ou ainda teórico/empírico, em alguns casos. Essa análise mostrou que os trabalhos, embora se concentrem mais em modelos teóricos, apresentam um bom equilíbrio entre trabalhos teóricos e empíricos, com alguns poucos artigos que se qualificavam como teórico/empírico, conforme se pode ver na Figura 7. Esse equilíbrio e, principalmente, a quantidade de artigos empíricos, mostram que o tema em questão já está consideravelmente difundido no ambiente real, ou seja, não se trata apenas de teorias.

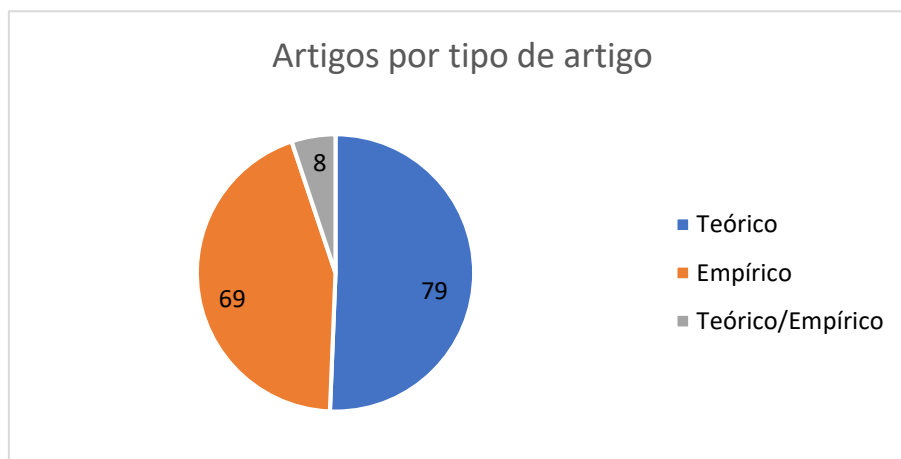


FIGURA 7: Artigos por tipo de artigo. Fonte: Autores (2019)

Em seguida, se buscou identificar os principais periódicos. Essa análise mostrou que os 156 artigos estavam distribuídos em 93 periódicos, porém poucos apresentavam mais de 2 artigos, apenas 9% do total de periódicos.

Quanto ao número total de artigos, os 9% de periódicos que tinham mais de 2 artigos representavam 37 % do total dos artigos analisados. Esses dados mostram que os periódicos com mais de 2 artigos, portanto, seriam os mais relevantes para a área. Dentre estes, apenas 3 periódicos apresentam mais de 5 publicações.

Esses periódicos, com mais de 5 trabalhos, são o periódico “Technology Analysis & Strategic Management” com 7 trabalhos, o periódico “Production Planning & Control” com 9 trabalhos e o periódico “Business Process Management Journal” com 24 trabalhos, sendo este

o periódico mais relevante para a área. O número de artigos por periódico, dos periódicos mais relevantes (com mais de 2 artigos) pode ser visto na Figura 8.

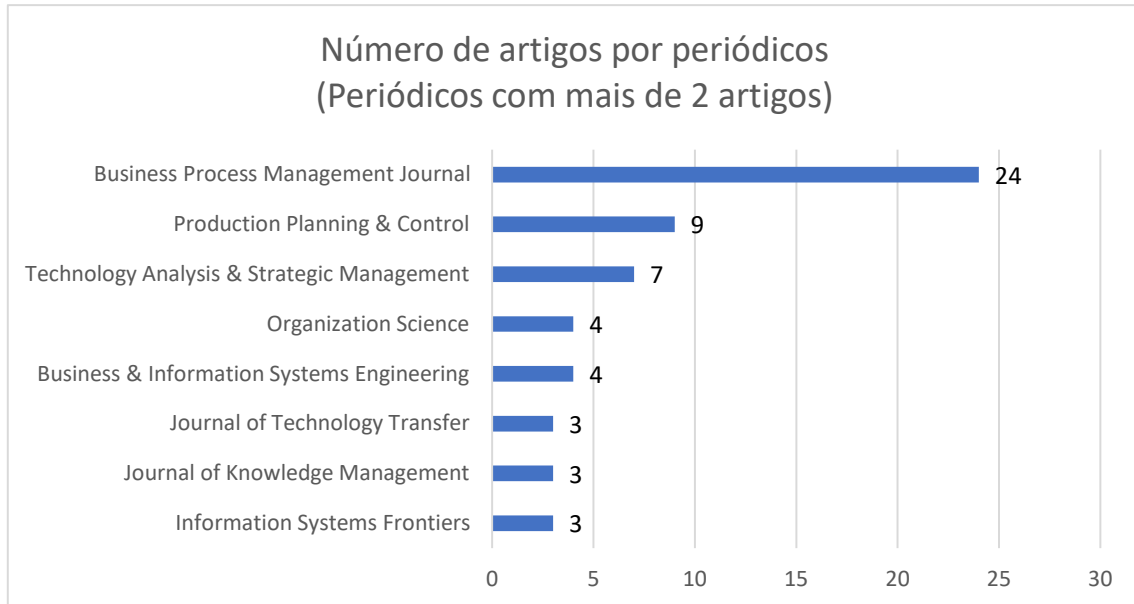


FIGURA 8: Numero de artigos dos periódicos mais relevantes. Fonte: Autores (2019)

Essa análise quanto aos periódicos, mostrou que, diferentemente do que ocorre com os autores, existem periódicos de destaque, que podem ser tomados como referências para área. Se destacando principalmente o periódico “Business Process Management Journal”, que aparece de maneira isolada como o principal periódico da área.

Após essas análises iniciais, onde se identificou os principais autores, países e periódicos. Buscou-se analisar as datas de publicação destes trabalhos, com o intuito de se analisar a tendência das publicações na área, essa análise (para linha de tendência não foram considerados os dados de 2019, pois o presente trabalho é baseado em dados coletados entre março e abril de 2019) pode ser vista na Figura 9.



FIGURA 9: Artigos por ano de publicação. Fonte: Autores (2019)

Embora, o pico de trabalhos relacionados tenha ocorrido em 2017. Se pode perceber claramente um aumento no interesse pela pesquisa relacionada a processos para inovação aberta nos últimos anos. Também, se pode notar que o tema é relativamente recente, visto que os primeiros trabalhos datam de 2006, ou seja, o tema em si apresenta apenas trabalhos com menos de 15 anos.

#### 4. CONCLUSÃO

A inovação aberta atualmente, vem ganhando destaque e sendo cada vez mais aplicada em diferentes modelos de negócios. Baseado nessa premissa, a presente pesquisa buscou estabelecer quais seriam, os principais autores acerca do tema, os principais periódicos, os países que concentram mais estudos e a tendência ao longo do tempo com relação ao número de publicações.

Quanto aos autores, se identificou que os trabalhos na área estão dispersos por vários autores e não concentrados em alguns deles. Também se verificou que os trabalhos, em geral, são colaborativos (87,8 % dos trabalhos são pesquisas de mais de 1 autor), ou seja, derivam da cooperação entre autores, seguindo em parte o princípio da colaboração da inovação aberta.

Quanto aos periódicos, a pesquisa identificou quais são os principais em relação as publicações na área. Nessa parte da pesquisa se percebeu que diferentemente do que ocorre com os autores, os trabalhos se concentram em alguns periódicos. Onde 9% dos periódicos (periódicos que tinham 2 ou mais trabalhos), representam cerca de 37% do número total de

artigos. Fato que faz com que esses periódicos possam ser tomados como referências para o tema.

Outro objetivo deste estudo, foi a identificação dos principais países com relação a publicações na área de modelos para o processo de inovação aberta. Nessa etapa se identificou, que os estudos se concentram em alguns países, onde 26% dos países representam cerca de 69% dos trabalhos. Essa concentração de trabalhos em alguns países, faz com que esses possam ser vistos como modelos para os processos de inovação aberta. Também se notou, que a maior parte dos trabalhos, embora, sejam fruto da colaboração entre autores, são elaborados por pessoas do mesmo país. Mais de 60% dos artigos são trabalhos de apenas um país.

Na análise bibliométrica, também se observou que apesar, do tema da pesquisa ser relativamente recente (os primeiros trabalhos datam de 2006), esta área vem ganhando mais relevância e interesse. Esse aumento no interesse pela área, pode ser observado pela tendência clara de aumento no número de trabalhos na área.

O presente trabalho também buscou analisar possíveis oportunidades de pesquisa. Dentre as oportunidades identificadas, Zhao, Sun e Xu (2016) sugerem, que uma definição de normas comportamentais para o processo de inovação aberta poderia ser uma contribuição significativa para a área. Outro ponto visto como uma oportunidade de pesquisa, é a definição de como executar um modelo de inovação aberta. Dentro da identificação de oportunidades de pesquisa, Kalluri e Kodali (2014) também sugerem, que a definição de um processo para integração entre os membros da cadeia, da qual a empresa faz parte, pode ser uma contribuição relevante. Também foi identificada como oportunidade para estudos futuros, a definição de modelos para inovação aberta focados na indústria, pois boa parte do potencial desse modelo de inovação permanece inexplorado nessas.

Por fim devido a tendência do aumento do número de estudos na área de pesquisa, recomenda-se que o presente estudo seja refeito após 02 anos, pois assim poderíamos ter uma amostra dos últimos 10 anos, com todos os anos apresentando mais de 10 publicações, uma vez que a primeira vez que tal número de publicações foi superior a 10 foi em 2012 (Onde foram identificadas 15 publicações) e desde de então não tivemos mas nenhum ano completo com menos de 10 publicações na área, outra justificativa par tal é a tendência identificada de um aumento nas publicações na área.

## 5. AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem à UTFPR, FUNTEF-PR e Fundação Araucária pelo apoio para a realização e apresentação deste trabalho.

## 6. REFERÊNCIAS

BATES, Kimberly A.; FLYNN, E. James. Innovation History and Competitive Advantage: A Resource-Based View Analysis of Manufacturing Technology Innovations. In: **Academy of Management Proceedings**. Briarcliff Manor, NY 10510: Academy of Management, 1995. p. 235-239.

CAPES - Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior. Brasil. 2019. Disponível em: <<http://www.periodicos.capes.gov.br>>. Acesso em: março e abril de 2019

CHESBROUGH, Henry William. **Open innovation: The new imperative for creating and profiting from technology**. Harvard Business Press, 2003.

CHESBROUGH, Henry W. **The era of open innovation. Managing innovation and change**, v. 127, n. 3, p. 34-41, 2006.

DOS SANTOS, Anderson Idacir; SCHENATTO, Fernando José Avancini; OLIVEIRA, Gilson Adamczuk. Metodologia PROKNOW-C para construir o conhecimento acerca de previsão de demanda utilizando séries temporais. In: **VII CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO**, 7, 2017, Ponta Grossa.

ENSSLIN, Leonardo; ENSSLIN, Sandra Rolim; DE SOUZA, Marcel Viana. Gerenciamento de portfólio de produtos na indústria: estado da arte. **Revista Produção Online**, v. 14, n. 3, p. 790-821, 2014.

ENSSLIN, L.; ENSSLIN, S. R.; LACERDA, RTO; TASCA, J. E. ProKnow-C, Knowledge Development Process–Constructivist: processo técnico com patente de registro pendente junto ao INPI. **Brasil: [sn]**, 2010.

KALLURI, Vinayak; KODALI, Rambabu. Analysis of new product development research: 1998-2009. **Benchmarking: An International Journal**, v. 21, n. 4, p. 527-618, 2014.

SAVRANSKY, Semyon D. **Engineering of creativity: Introduction to TRIZ methodology of inventive problem solving**. CRC Press, 2000.

SU, Yu-Shan; TSANG, Eric WK; PENG, Mike W. How do internal capabilities and external partnerships affect innovativeness?. **Asia Pacific Journal of Management**, v. 26, n. 2, p. 309-331, 2009.

VILELA, Lílian Oliveira. Aplicação do PROKNOW-C para seleção de um portfólio bibliográfico e análise bibliométrica sobre avaliação de desempenho da gestão do conhecimento. **Revista Gestão Industrial**, v. 8, n. 1, 2012.

ZHAO, Shukuan; SUN, Yu; XU, Xiaobo. Research on open innovation performance: a review. **Information Technology and Management**, v. 17, n. 3, p. 279-287, 2016.008.