



Revista ADM.MADE

Revista do Mestrado em Administração e
Desenvolvimento Empresarial - Universidade
Estácio de Sá

Revista ADM.MADE, Rio de Janeiro, ano 14, v.18, n.2, p.75-98, maio/agosto, 2014

Revista do Mestrado em Administração e Desenvolvimento Empresarial da Universidade

Estácio de Sá – Rio de Janeiro (MADE/UNESA). ISSN: 2237-5139

Conteúdo publicado de acesso livre e irrestrito, sob licença Creative Commons 3.0.

Editores responsáveis: Marco Aurélio Carino Bouzada e Isabel de Sá Affonso da Costa

Rede de Interações Internacionais: Produção Científica sobre Inovação e Centros de Pesquisa

*Camila Guimarães de Freitas Alves¹
Murilo Alvarenga Oliveira²*

Artigo recebido em 25/10/2013 e aprovado em 23/06/2014. Artigo avaliado em *double blind review*.

¹ Mestre em Gestão e Estratégia pela Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (PPGE / UFRRJ). Diretora de Administração do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio de Janeiro (IFRJ). Endereço: Rua Antônio Barreiros, 212 - Nossa Senhora das Graças - Volta Redonda, RJ. CEP: 27215-350. Email: camila_gmf@hotmail.com.

² Doutor em Administração pela Universidade de São Paulo (PPGA FEA/USP). Professor Adjunto do Departamento de Administração da Universidade Federal Fluminense/Polo Universitário de Volta Redonda (UFF/PUVR). Endereço: Rua Desembargador Ellis Hermydio Figueira, 783 - Atarrado - Volta Redonda, RJ. CEP: 27213-415. Email: malvarenga@gmail.com.

Rede de Interações Internacionais: Produção Científica sobre Inovação e Centros de Pesquisa

Este estudo teve, como objetivo, realizar um panorama das redes colaborativas internacionais na produção científica sobre inovação e sobre centros de pesquisa. O eixo teórico abordou conceitos sobre ciência, tecnologia e inovação (CT&I), sobre redes de interações e sobre pesquisa bibliométrica. Quanto ao método, a pesquisa apresenta-se de natureza aplicada de caráter exploratório e descritivo com abordagem quantitativa, utilizando-se as técnicas bibliométricas, destacando o método denominado perfil de pesquisa (Research Profiling, no original em inglês) e a análise de redes. Para o desenvolvimento da pesquisa selecionaram-se os argumentos de busca para a extração dos artigos na base Web of Science, os quais foram innovation e research centers. Esses termos foram buscados nos títulos, nas palavras-chave e no resumo das publicações. O resultado dessa busca gerou 1196 artigos; após limpeza e padronização foram analisados 527 artigos. Como resultados, foram identificados os autores mais produtivos e os mais citados, as instituições mais produtivas, os países que mais produziram artigos voltados para esse tema, as principais fontes de publicação, a evolução da produção científica da área nos últimos 30 anos, além do posicionamento dos países em redes de interações internacionais para produção científica sobre inovação e sobre centros de pesquisa. Realizou-se a análise dos graus de densidade da rede, de centralização e de centralidade. Concluiu-se que os países analisados adotam três posicionamentos nas interações: central, intermediário ou periférico.

Palavras-chave: inovação; centros de pesquisa; perfil de pesquisa; rede de interações.

Keywords: innovation; research centers; research profiling; network interactions.

International Interactions Network: Scientific Production on Innovation and Research Centers

The study aimed to conduct an overview of international collaborative networks in the scientific literature on innovation and research centers. The theoretical basis discussed concepts about ST&I, historical perspective of innovation, interaction networks and bibliometric survey. As for the method, the research presents the applied nature of exploratory and descriptive studies with quantitative approach, using the bibliometric techniques, highlighting the method called Research Profiling, and network analysis. To develop the research, search arguments like "Innovation" and "Research Centers" were selected in the Web of Science for the extraction of the papers. These terms were searched in the title, keywords and abstract of publications. The result of the first search generated 1196 papers, after cleaning and standardization 527 papers were analyzed. As a result, it was possible to identify the most productive authors, the most cited, the most productive institution, countries that produced more papers related to this topic, the main sources of publication, the evolution of the scientific production in the past 30 years, in addition to analyzing the positioning of countries in networks of interactions international scientific literature on innovation and research centers. We conducted an analysis of the degree of network density, centralization and centrality. It was concluded that the analyzed countries adopt three positions in interactions: central, intermediate or peripheral.

1. Introdução

A importância da ciência, da tecnologia e da inovação para o desenvolvimento econômico, social e político vem se tornando cada vez mais significativa. Schumpeter (2002) foi um dos primeiros autores a enfatizar a importância da inovação no desenvolvimento das

empresas e da sociedade, destacando que a capacidade de inovação é um diferencial que possibilita que as organizações tenham valor agregado e maior competitividade. Tigre (1998) destaca que a firma passa por diversas transformações, diferenciadas pela incorporação de novas tecnologias organizacionais a um ritmo e abrangência sem precedentes na história econômica.

Observando-se o contexto do sistema nacional de inovação do Brasil, destaca-se que as instituições públicas de desenvolvimento científico e tecnológico estiveram desorientadas durante muito tempo com relação aos procedimentos necessários para a gestão do conhecimento, obtenção de recursos financeiros para realização de pesquisas, além de não darem importância para a colaboração interinstitucional na promoção da inovação (GARNICA, JUGEND; 2009).

Segundo Rezende (2011), nos últimos anos, o governo federal instituiu ferramentas que possibilitaram, após a crise dos anos 1990, a retomada de seu papel na promoção da expansão do Sistema Nacional de CT&I, contribuindo de forma mais decisiva para o desenvolvimento nacional. Houve também, na última década, modificações no marco regulatório e nos instrumentos de apoio à CT&I, visando aproximar os esforços públicos das iniciativas de desenvolvimento tecnológico das empresas. Voltando-se para o plano institucional, a constituição de fóruns de competitividade, a partir do ano 2000, foi uma questão importante para construir uma política industrial que integra órgãos públicos e a iniciativa privada (ARCURI, 2010).

Compreender o processo de inovação passa por diversos aspectos, entre estes, entender o sistema nacional de inovação, entender como as políticas públicas estão estabelecidas, entender a dinâmica e a inter-relação entre governo, indústria e instituições de pesquisa, além de entender as redes de interações formadas entre países.

A origem do termo sistema nacional de inovação advém dos trabalhos de Lundvall (1988), de Freeman (1987) e de Nelson (1992), os quais o definem como o conjunto de instituições e de organizações responsáveis pela criação e pela adoção de inovações em um país. Nesse sentido, as políticas nacionais passam a destacar as interações entre as instituições que participam do processo de criação do conhecimento e das suas difusão e aplicação.

No que tange à relevância da ciência e da tecnologia e a seus impactos, o ex-ministro da Ciência e Tecnologia Ronaldo Sardenberg afirma:

Sem ciência e tecnologia, como pode um país aspirar uma posição de relevo no futuro? Trata-se de uma das mais importantes questões a ser colocada não apenas aos governantes, ao sistema político e aos meios de comunicação, mas ao povo brasileiro. (SARDENBERG, 2000, p.3).

A motivação para o estudo foi reforçada pela posição do Brasil na produção de ciência e tecnologia, elementos basilares para o desenvolvimento da inovação. Na Tabela 1 observam-se os países com maior participação percentual em relação ao total mundial de artigos publicados em periódicos científicos indexados pela base de dados Scopus em 2011. Ali o Brasil assume a 13ª posição, com participação de 2%; os 20 países que mais publicaram

artigos na base Scopus acumulam 82,1% da publicação mundial.

No que tange aos pedidos de patentes depositados no escritório de marcas e patentes dos Estados Unidos da América (United State Patent and Trademark Office - USPTO) em 2011, o Brasil realizou 586 pedidos, bem abaixo do realizado pelos nove primeiros colocados (Estados Unidos da América, Japão, Alemanha, Coreia do Sul, Taiwan, Canadá, Reino Unido, França e China), cada um dos quais nesse mesmo período realizou mais de 10 mil pedidos. O Brasil encontra-se na 17ª posição dos 20 países do *ranking*.

Observa-se, na tabela 1, que existe uma lacuna entre a posição do Brasil em relação à economia mundial, à publicação de artigos e a pedidos de patente: de acordo com o Fundo Monetário Internacional, o País está, respectivamente, na 7ª, na 13ª e na 17ª posições.

Tabela 1 - Panorama dos países quanto a publicação de artigos, pedidos de patente e posição econômica

País	Colocação na publicação de artigos	Publicação de artigos 2011 ^a	Particip. publicação de artigos %	Colocação n. pedidos patente	Pedidos patente 2011 ^b	Particip. pedidos de patente %	Colocação economia mundial ^c
Estados Unidos	1	519.573	19,9%	1	247.750	49,20%	1
China	2	373.756	14,3%	9	10.545	2,09%	2
Reino Unido	3	145.899	5,6%	7	11.279	2,24%	6
Alemanha	4	137.519	5,3%	3	27.935	5,55%	4
Japão	5	115.416	4,4%	2	85.184	16,92%	3
França	6	97.343	3,7%	8	10.563	2,10%	5
Índia	7	88.437	3,4%	10	4.548	0,90%	11
Canadá	8	80.679	3,1%	6	11.975	2,38%	10
Itália	9	77.838	3,0%	12	4.282	0,85%	8
Espanha	10	71.155	2,7%	15	1.501	0,30%	13
Austrália	11	63.149	2,4%	14	3.767	0,75%	12
Coreia do Sul	12	60.846	2,3%	4	27.289	5,42%	14
Brasil	13	49.664	2,0%	17	586	0,12%	7
Holanda	14	45.689	1,8%	11	4.418	0,88%	17
Taiwan	15	40.234	1,5%	5	19.633	3,90%	26
Rússia	16	39.005	1,5%	16	719	0,14%	9
Irã	17	36.803	1,4%	20	80	0,02%	25
Suíça	18	33.272	1,3%	13	4.086	0,81%	19
Turquia	19	32.609	1,3%	19	184	0,04%	18
Polônia	20	29.143	1,1%	18	197	0,04%	22
Mundo		2.607.945	82,1%		503.582	94,63%	

Fonte: Elaboração própria. ^a Scimago Journal & Country Rank (2012). ^b United States Patent and Trademark Office (2012). ^c International Monetary Fund (2012).

Este artigo pretendeu mapear as principais publicações sobre inovação e sobre centros de pesquisa no âmbito internacional, por meio da utilização de técnicas bibliométricas, destacando o método proposto por Porter, Kongthon e Lu (2002) denominado perfil de pesquisa (Research Profiling), e apresentar um panorama das redes colaborativas internacionais na produção científica sobre inovação e sobre centros de pesquisa.

A análise das redes e das associações de pesquisas é relevante para identificar a interação de países, de instituições e de pesquisadores, e a capacidade de disseminação dos estudos, além de proporcionar cenário que pode ser capaz de revelar grupos de pesquisa influentes.

Neste panorama internacional, questiona-se como os países se posicionam na colaboração para produção científica em inovação e centros de pesquisa. Para alcançar o objetivo definido, buscou-se identificar a produção científica com os termos *innovation* e *research centers* com base nos artigos extraídos da base de dados Web of Science, considerada uma das mais importantes ao nível das revistas científicas (ARCHAMBAULT, 2009), que indexa periódicos nas diferentes áreas científicas, contendo informação desde início do século XX, sendo atualizada semanalmente.

Buscou-se identificar os principais autores, instituições, fontes de publicação, países e redes sociais na produção relacionada à inovação e a centros de pesquisa. Para análise das redes de interações observou-se indicadores como o grau de centralidade, grau de centralidade normalizado, grau de centralização e densidade, além de se realizar uma análise de correlação entre as interações existentes entre os países e sua produção científica.

Após essa introdução, são apresentados conceitos sobre ciência, sobre tecnologia e sobre inovação, e a perspectiva histórica da inovação. Logo após, abordam-se os conceitos voltados para as redes sociais. A seguir, expõem-se o método utilizado (Research Profiling) e os fundamentos teórico-metodológicos que embasam a pesquisa bibliométrica. Na sequência, relatam-se os procedimentos adotados para o desenvolvimento da pesquisa, com base no método escolhido. Passa-se, então, à análise e à interpretação dos dados extraídos e à análise das redes sociais, finalizando com algumas considerações a respeito dos principais achados.

2. Fundamentação Teórica

2.1. Ciência, tecnologia e inovação

Para se abordar o tema inovação, devem-se destacar também os conceitos de ciência e de tecnologia. Para Zawislak (1994), a ciência é a decomposição da ação, gerando conhecimentos sobre determinado assunto, trazendo em si o *know-why* de uma atividade ou de um fenômeno.

Já a tecnologia, para Dosi (1988), é um complexo de conhecimentos práticos e teóricos, englobando tanto equipamentos físicos quanto *know-how*, métodos e procedimentos.

Zawislak et al. (2008) destacam que os investimentos tanto governamentais quanto industriais em tecnologia e em inovação influenciam os resultados de desenvolvimento econômico, havendo uma relação entre inovação e desenvolvimento.

Para Cooke (2003), a inovação é fator importante para a competitividade, além de ser processo de interação social.

Segundo Etzkowitz (2009, p. 5) a inovação vem ganhando “um significado ainda mais amplo nas sociedades cada vez mais fundamentadas no conhecimento.” Segundo o autor, antigamente a inovação era vista apenas como o desenvolvimento de novos produtos, e hoje também inclui a criação de arranjos organizacionais que facilitem o processo de inovação.

Zawislak (1994) aborda a diferença entre invenção e inovação. Enquanto a invenção é a solução tecnicamente viável de um problema, a inovação é a solução técnica economicamente viável, a qual pode ser tanto resultado da atividade de resolução de problemas de rotina, como pode ser o resultado de um processo de pesquisa ou de invenção.

Já Teece (2002, p.422), no que diz respeito a inovação, afirma que o aspecto mais importante seria a capacidade de “... criar, transferir, montar, integrar, proteger e explorar ativos de conhecimento”, ou seja, a capacidade de gerir seu capital intelectual.

Os primeiros estudos sobre inovação buscavam explicar a relação entre inovação tecnológica e desenvolvimento econômico, focando no desenvolvimento de produtos e de processos com aplicação comercial. Com a ampliação do interesse no estudo da inovação, aumentou-se seu escopo, passando a englobar também inovações sociais, inovações em serviços e inovações no setor público (BRANDÃO, BRUNO-FARIA; 2013).

Conforme a Organização para Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE) (OCDE, 2005), inovação é a implementação de um produto – podendo ser um bem ou um serviço - novo ou significativamente melhorado, ou um processo, ou um novo método de marketing, ou um novo método organizacional nas práticas de negócios, na organização do local de trabalho ou nas relações externas.

A literatura também aborda a inovação em gestão, a qual engloba a geração e a implementação de práticas gerenciais, de processos, de estrutura ou de técnicas que são novas para o estado da arte, e que maximizam os objetivos organizacionais (BIRKINSHAW, HAMEL, MOL; 2008).

De acordo com Nemet (2009), as fontes introdutoras das inovações são: necessidades explícitas dos consumidores (*demand-pull*, no original em inglês) ou oportunidades originadas a partir dos progressos da ciência e da tecnologia (*technology push*, no original em inglês). Segundo Mowery e Rosenberg (1979), as inovações podem ser explicadas tanto pela oferta tecnológica quanto pela demanda do mercado, sendo que esses fatores interagem e existem concomitantemente.

Um ponto a ser destacado com relação à inovação é que essa relaciona-se à capacidade de geração, de difusão e de absorção do conhecimento, envolvendo os diversos atores que influenciam a construção de um ambiente favorável à inovação.

Dantas destaca o seguinte conceito para inovação (2001, p. 21): "... um processo que integrando os conhecimentos científicos e tecnológicos próprios e alheios e capacidades pessoais conduz ao desenvolvimento e adoção ou comercialização de produtos, processos, métodos de gestão e condições laborais, novos ou melhorados".

Esse conceito envolve três aspectos relacionados à inovação. O primeiro diz respeito ao fato de que essa é um processo. O segundo é que ela envolve diversos atores e, por último, que a inovação está ligada a ciência, a tecnologia e a pessoas. Cooke et al (2007) asseveram que o processo do conhecimento é um processo social que envolve uma interação e a troca das formas de conhecimento entre os vários atores.

Lundvall (1992, p. 1) destaca a inovação como "um processo de aprendizado interativo". Nesse sentido, Powell, Koput e Smith-Doerr (1996) abordam que a inovação requer a interação entre agentes, por meio do desenvolvimento de capacitações específicas e técnicas.

Nesse cenário em que o conhecimento possui uma importância cada vez maior, existe uma condição necessária para que a firma seja bem-sucedida na absorção, no entendimento e na exploração de conhecimentos que estejam dentro e fora de suas fronteiras. Essa condição refere-se ao desenvolvimento interno de *expertises* que articulam com o conhecimento que está sendo desenvolvido (COHEN, LEVINTHAL; 1990).

2.2. Perspectiva histórica da inovação

Segundo Possas (1991), a economia industrial era uma economia estacionária e simplista, que não levava em consideração as incertezas, e cuja noção de reprodução era de que havia parâmetros estáveis que dificilmente dariam conta da dinâmica econômica capitalista. Já a evolução para a economia capitalista trouxe mudanças estruturais como um traço marcante, além da presença de incertezas. A economia tornou-se dinâmica e passou a abarcar interações no tempo entre decisões sob incerteza e seus efeitos, entre as instâncias micro (firmas, mercados e concorrência) e macroeconômicas (intersetorial e global), sendo que essas interações envolvem mudanças estruturais e inovações. Nessa nova economia, as inovações ganharam importância, como forma de alterar as condições do ambiente econômico no sentido de mudar o contexto em que as decisões são tomadas.

A teoria evolucionária surgiu de diferentes visões à teoria ortodoxa, que defende uma economia estática e equilibrada. Entretanto, a realidade econômica é muito mais desequilibrada e dinâmica do que a apresentada na teoria ortodoxa. Equilíbrio, maximização e racionalidade perfeita são justamente as bases da teoria ortodoxa que a teoria evolucionária procura rebater (ZAWISLAK, 1996).

Para Zawislak (1994), o processo de inovação sempre existiu, sendo que, até o século XVII, era informal, artesanal, baseado no empirismo, buscava resolver problemas técnicos. Sua evolução estava ligada às necessidades das atividades econômicas, estando longe das atividades científicas, de caráter puramente intelectual; os problemas eram resolvidos pelo próprio executor da atividade. Esse processo só se tornou formal a partir do uso do conhecimento científico como fonte de resolução de problemas, deixando de lado seu caráter

contemplativo. Mais do que isso, com a evolução das sociedades industriais a partir do século XVIII e das suas necessidades, a atividade de inovação ganhou em autonomia, libertando-se da própria atividade de execução, e adicionando a tecnologia à técnica.

O estudo da inovação foi influenciado inicialmente por duas correntes econômicas. A primeira feita por Schumpeter (1983) com a corrente da economia evolucionária, que sugeriu a relação entre a inovação e o crescimento econômico. A segunda, pela economia neoclássica, destacando crescimento econômico com o progresso tecnológico.

A partir dos anos 1980, começaram a surgir perspectivas de uma visão integrada e interativa da inovação, como o modelo de ligação em cadeia de Kline e Rosenberg (1986), a abordagem da *triple hélix*, desenvolvida por Etzkowitz e Leydesdorff (1995), que se baseia na relação entre universidade, empresas e governo visando à produção de novos conhecimentos, a inovação tecnológica e ao desenvolvimento econômico, ou a abordagem dos sistemas de inovação.

A seguir, realiza-se uma breve revisão dos conceitos relacionados a redes de interações.

2.3. Redes de interações

No contexto acadêmico de estudos organizacionais, o tema relacionado às redes de cooperação tem crescido desde a década de 1990. Alguns dos mais importantes periódicos científicos internacionais já realizaram edições especiais dedicadas às redes, como as revistas *Organization Studies* (1998) e *Academy of Management Journal* (2004), além do *International Management*, que, em 2007, abriu uma chamada de artigos para edição especial sobre redes com destaque para a internacionalização. Assim como tem crescido a atenção dos eventos científicos internacionais no que diz respeito ao tema das redes, na esfera acadêmica brasileira também tem se observado essa importância, tanto nos eventos, como nas revistas científicas brasileiras (BALESTRIN, VERSCHOORE, REYES; 2010).

A construção do conhecimento científico, que tradicionalmente era vista como trabalho individual, vem sendo avaliada como um conjunto de relacionamentos, cuja estrutura pode ser investigada por meio da análise de redes sociais (ROSSONI, GUARIDO; 2009).

Redes sociais são aqui entendidas como laços de cooperação entre os atores visando defender os interesses em comum, conforme proposto por Cooke (2005, p. 88).

A análise das redes sociais é uma ferramenta que permite conhecer as interações entre qualquer classe de indivíduos. Uma rede social envolve contatos que ligam diversos atores, representando um grupo de indivíduos que se relacionam com um fim específico, e na qual existem fluxos de informações.

A perspectiva das redes sociais volta-se para a idéia de que as interações aperfeiçoam o acesso a recursos (BRASS, 1984). Para que haja redes sociais é necessário haver conexões. Dessa forma, a interação social pode propiciar conhecimento sobre o comportamento dos outros agentes e sobre o mercado e tecnologias, além das vantagens decorrentes do trabalho coletivo.

Segundo Sparrowe, Liden e Kraimer (2001), alguns parâmetros quantitativos têm relevância para a análise da estrutura de uma rede social, entre esses a densidade, a centralização e a centralidade. A densidade diz respeito ao nível de interações apresentadas pelos componentes de uma rede, dado relacionado ao número de conexões realizadas e possíveis. A centralização volta-se para a concentração de conexões em um número reduzido de membros da rede, em contraposição a uma distribuição mais igualitária.

De acordo com Reagans e Zuckerman (2001), quando os agentes desenvolvem conexões com membros da rede que possuem poucas ou nenhuma interação, reduzindo a centralização, ganham acesso a informação, diminuindo a redundância de dados e fazendo com que a difusão de conhecimento leve ao aproveitamento de maior número de oportunidades. Ancona e Caldwell (1992) abordam o fato de que, com variedade de competências, de informação e de experiência, as falhas estruturais podem ser minimizadas, aprimorando a capacidade de ação criativa.

Segundo Cummings (2004), o compartilhamento de conhecimento externo relaciona-se com desempenho quando os grupos de trabalho têm uma maior heterogeneidade estrutural. Wejnert (2002), levando em conta o progresso tecnológico, desenvolve uma estrutura conceitual baseada em redes sociais para explicar a difusão de tecnologias.

Ponomariov e Boardman (2010) destacam que quando os pesquisadores têm acesso a mais recursos e a mais colaboradores, eles se tornam mais produtivos.

Em seguida, abordam-se os conceitos sobre o uso de ferramentas bibliométricas, destacando o Research Profiling.

2.4. O método do perfil de pesquisa (Research Profiling)

O princípio relacionado às abordagens bibliométricas é a idéia de que a comunicação científica dos resultados da pesquisa é um aspecto central da ciência, facilitando o processo de troca de conhecimento.

Segundo Porter, Kongthon e Lu (2002), a bibliometria é a contagem de atividade bibliográfica, possibilitando o estudo de vários termos, como, por exemplo, as citações (ou seja, quais documentos são referenciados), palavras-chave, autores e instituições, entre outros. De acordo com os autores, uma forma de melhorar a revisão da literatura tradicional é realizá-la de forma aprimorada, com a análise de bases de dados, coletando-se registros relativos a uma pesquisa de interesse. Isso possibilita a obtenção de informações úteis para o contexto da pesquisa, permitindo, por meio do uso intensivo de computação, a adoção do método de Mineração de Textos.

Araújo e Alvarenga (2011) asseveram que a pesquisa bibliométrica, com o suporte de processos de levantamento, de tratamento e de apresentação de dados, permite compreender a evolução da produtividade em um campo de estudos.

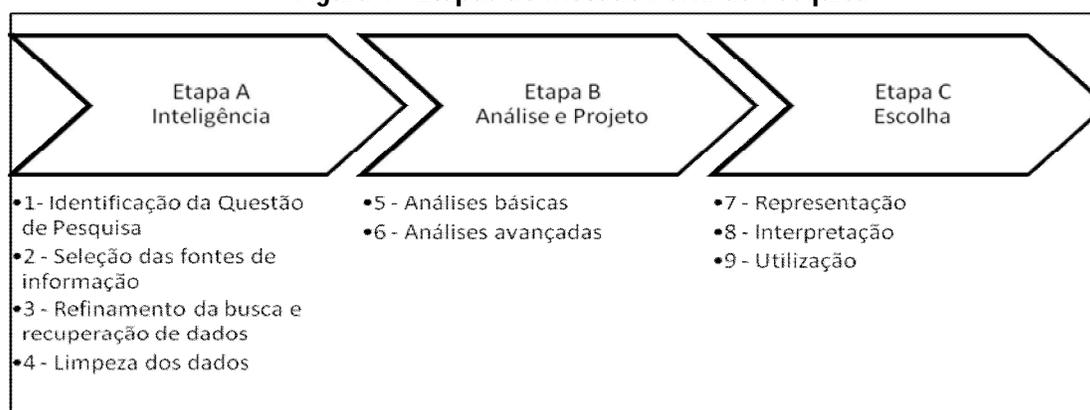
De acordo com Santos e Kobashi (2009), a aplicação das técnicas bibliométricas auxilia nesse mapeamento, permitindo a utilização de métodos estatísticos e matemáticos para mapear informações, a partir de registros bibliográficos de documentos armazenados em bases de dados. Essas últimas permitem o armazenamento das informações e o acesso a elas,

possibilitando-se realizar estudos sobre um campo de pesquisa, com base na análise da sua produção científica e de indicadores bibliométricos e na visualização da informação.

Para Macias-Chapula, (1998), os indicadores bibliométricos permitem a análise e a visibilidade dos impactos e da produção do conhecimento científico em uma perspectiva nacional e internacional. Kobashi e Santos (2006) afirmam que as bases de dados permitem o armazenamento das informações e o acesso a elas, possibilitando-se avaliar o estado da arte da ciência e da tecnologia e realizar estudos sobre um campo de pesquisa, com base na análise da sua produção científica, de indicadores bibliométricos e de técnicas de visualização da informação por meio de mapas.

Nesse estudo realizar-se-á a Research Profiling traduzida como “Perfil de Pesquisa”. As etapas do método podem ser resumidas, conforme Porter e Cunningham (2005), num processo em três etapas (ver Figura 1).

Figura 1 - Etapas do método Perfil de Pesquisa



Fonte: Elaboração própria, adaptado de Porter e Cunningham (2005).

Esse método responde a quatro tipos de perguntas: quem, o que, onde e quando. Por exemplo: quem são os autores mais produtivos em determinada área? O que é estudado especificamente? Onde os resultados são publicados? Quando cada tópico aparece na literatura? Outras questões podem ser levantadas, tais como quais instituições conduzem a pesquisa publicada no campo, quais são os tópicos frequentes, e como a temática evolui ao longo do tempo. As respostas assumem forma de lista de frequências, de matrizes e de gráficos de tendência.

Adicionalmente a essas análises básicas, pode-se realizar a análise das redes sociais e utilizar ferramentas de correlação para verificar a relação entre as interações e a produção científica.

3. Procedimentos Metodológicos

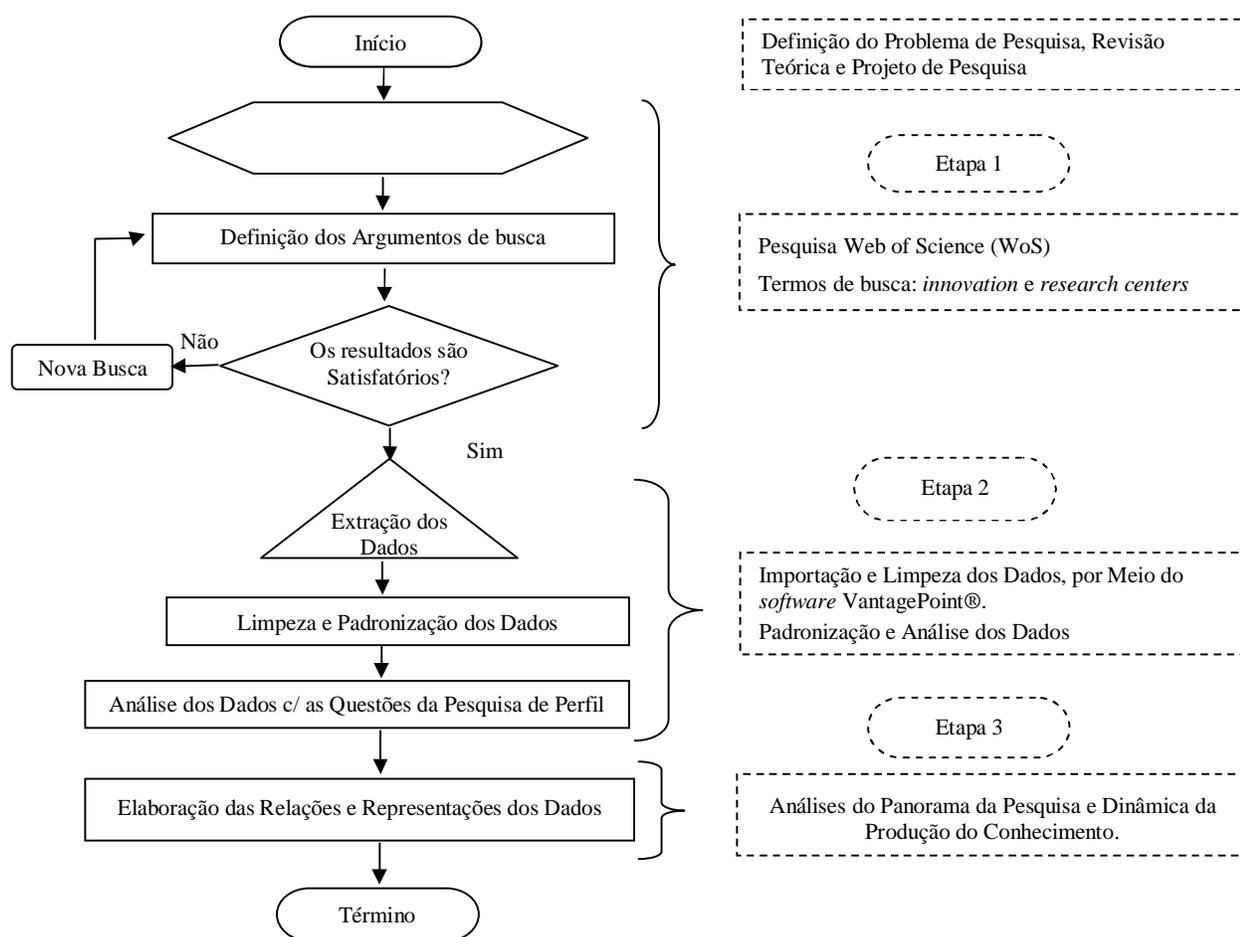
Este trabalho foi de natureza aplicada de caráter exploratório e descritivo. Exploratório porque possibilitou o aprofundamento de um determinado tema, objeto do estudo. Descritivo

pelo fato de descrever determinadas características do processo de pesquisa, expondo as características de determinado fenômeno (RICHARDSON, 2008).

Em relação ao processo de pesquisa, a coleta de dados foi secundária, visto que os artigos foram extraídos das bases de dados, visando à realização de um procedimento bibliométrico (RICHARDSON, 2008), e a abordagem foi quantitativa. Esse estudo foi desenvolvido por meio do método de análise bibliométrica, entendido como um conjunto de técnicas utilizadas com a finalidade de estudar o campo de conhecimento específico a partir das fontes bibliográficas, para identificar os principais atores e as suas relações.

O desenvolvimento desse estudo consiste em três etapas: coleta de dados, análise de dados e representação dos dados. A Figura 2 ilustra a sequência descritiva das etapas com detalhes das ações realizadas para obtenção dos dados e análise *a posteriori*.

Figura 2 - Fluxo da Pesquisa



Fonte: Elaboração própria.

A partir da identificação da questão de pesquisa - como os países se posicionam na colaboração para produção científica na área de inovação e centros de pesquisa?- passou-se à etapa de seleção das fontes de informação. A etapa de coleta dos dados consistiu na identificação da base de dados a ser utilizada. Selecionou-se a base Web of Science (WoS) por essa ser, conforme Ponomariov e Boardman (2010), o banco de dados científico mais abrangente, indexando artigos em revistas e em jornais de todos os campos científicos. Depois de identificada a base de dados, foram estabelecidos os argumentos de busca que seriam utilizados para a extração dos artigos. Mesmo considerando a pluralidade de significados incorporados nos termos inovação e centros de pesquisa, uma vez que eles podem ter significados diferentes para diferentes pesquisadores, foi iniciada a pesquisa com as palavras-chave *innovation* e *research centers*, a fim de maximizar a possibilidade de incluir o conjunto de publicações relevantes. Esses termos foram buscados nos títulos, nas palavras-chave e no resumo das publicações. O resultado da primeira busca gerou 1.196 artigos.

A partir do resultado da busca dos artigos, partiu-se para o passo seguinte, ou seja, a limpeza dos dados, por meio do *software* VantagePoint®. Nesse passo foram padronizados os nomes dos autores mais produtivos, dos autores citados, das instituições, das referências, das palavras-chave e dos demais itens utilizados para mapear a área escolhida. Realizou-se também o agrupamento de dados semelhantes, como, por exemplo, as palavras-chave.

Posteriormente à limpeza dos dados, as áreas de artigos relacionados foram agrupadas em categorias, excluindo-se as áreas que não estavam relacionadas ao objeto de pesquisa. Após a limpeza e ao agrupamento das informações, analisaram-se 527 artigos.

Na sequência, foram realizadas análises básicas para descrever o panorama da pesquisa, por meio da análise univariada por distribuição de frequência. Em seguida, procedeu-se a análises avançadas com a utilização de indicadores de densidade, de centralidade e de centralização, com o objetivo de revelar a dinâmica da produção de conhecimento na área de inovação e em centros de pesquisa. Logo após, realizou-se a análise de correlação visando a obter a relação entre interações e produção científica. Tais análises são descritas a seguir.

4. Análise dos Resultados

Na etapa de análise dos dados buscou-se responder às seguintes questões:

- 1 – Quem são os autores mais produtivos?
- 2 – Quem são os autores mais referenciados?
- 3 – Quais as instituições mais produtivas?
- 4 – Quais as principais fontes de publicação?
- 5 – Qual o período de publicação dos artigos extraídos?
- 6 – Quais os países mais representativos na produção da área?
- 7 – Qual é o panorama colaborativo internacional na produção acadêmica?
- 8 – Existe relação entre o número de interações existentes e a produção científica?

A Tabela 2 apresenta os 15 autores mais produtivos. Observa-se que P. Craig Boardman encontra-se na primeira posição. Entretanto, não há uma discrepância grande nas publicações, visto que os números de artigos publicados não diferem muito de um autor para o outro.

Tabela 2 - Autores mais produtivos

Ordem	Número de artigos publicados	Autores
1	7	Boardman, P. C.
2	5	Cooke, P.
3	4	Cantwell, J.; Santoro, M. D.;
		Di Minin, A.; Fischer, M. M.; Gopalakrishnan, S.;
4	3	Hameri, A. P.; Kaufmann, A.; Mas-Verdu, F.;
		Perkmann, M.; Ponomariov, B. L.; Roper, S.;
		Spithoven, A.; Walsh, K.

Fonte: Elaboração própria a partir dos dados da Web of Science processados por meio do VantagePoint®.

A Tabela 3 apresenta os 20 autores mais citados, ordenados por sua quantidade de instâncias, isto é, a quantidade de citações feitas a um mesmo autor, independente do número de registros. Apresenta, também, o número de artigos que os referencia, ou seja, o número de registros. Por exemplo, um único artigo pode referenciar três obras de um mesmo autor, o que significa que se teria um registro e três instâncias. Philip Cooke foi o autor com maior número de instâncias (119), citadas em 61 artigos; ou seja, a média de citações do autor foi de 1,95. Esse mesmo autor aparece na lista tanto dos autores mais produtivos, quanto de autores mais citados.

Na Tabela 4 estão ordenadas, pelo número de artigos publicados, as 10 instituições mais produtivas. Para fins de comparação, também são elencados o número de instâncias, que é maior quando um artigo é escrito em coautoria com autores da mesma instituição. Isso acontece, nos Estados Unidos, nos casos do MIT, da Ohio State University e da Arizona State University, e, no Reino Unido, nos casos da University of Warwick, da Cardiff University e da University of Manchester, evidenciado que existe certa interação intrainstitucional na área.

Na Tabela 5 têm-se as 10 principais fontes de publicações dos artigos que foram extraídos da base Web of Science. Observa-se que a principal fonte é a revista *Research Policy*, com 35 artigos publicados com os termos *innovation* e *research centers* desde o período de publicação do primeiro artigo até o ano de 2011.

Tabela 3 - Autores mais citados

Ordem	Autor	Instâncias	Registros	Número de citações médias por registro
1	Cooke, P.	119	61	1,95
2	OECD	110	68	1,62
3	Cohen W., M.	102	82	1,24
4	Porter Michel, E.	97	73	1,33
5	Nelson Richard, R.	96	76	1,26
6	Audretsch, D. B.	73	46	1,59
7	Jaffe Adam, B.	72	52	1,38
8	Etzkowitz, H.	72	43	1,67
9	Mansfield, E.	69	48	1,44
10	Mowery D., C.	61	50	1,22
11	Teece D., J.	61	48	1,27
12	Nonaka, I.	61	47	1,30
13	Zucker Lynne, G.	59	40	1,47
14	Freeman, C.	58	49	1,18
15	Chesborough, H. W.	53	35	1,51
16	Eisenhardt K., M.	52	37	1,40
17	Seely Brown, J.	51	40	1,27
18	Saxenian A., L.	44	38	1,16
19	Kogut, B.	44	37	1,19
20	Pavitt, K. L. R.	42	35	1,20

Fonte: Elaboração própria, a partir dos dados da Web of Science processados por meio do VantagePoint®.

Tabela 4 - Instituições mais produtivas

Ordem	Instituições	País	Registro	Instância
1	MIT	Estados Unidos	8	9
2	Lehigh University	Estados Unidos	7	7
3	Ohio State University	Estados Unidos	7	8
4	University of Warwick	Reino Unido	7	8
5	Cardiff University	Reino Unido	6	8
6	Politecnico di Milano	Itália	6	6
7	University of California, Berkeley	Estados Unidos	6	6
8	Imperial College of Science, Technology and Medicine	Reino Unido	6	6
9	University of Manchester	Reino Unido	6	7
10	Arizona State University	Estados Unidos	5	7

Fonte: Elaboração própria, a partir dos dados da Web of Science processados por meio do VantagePoint®.

Tabela 5 - Principais fontes das publicações

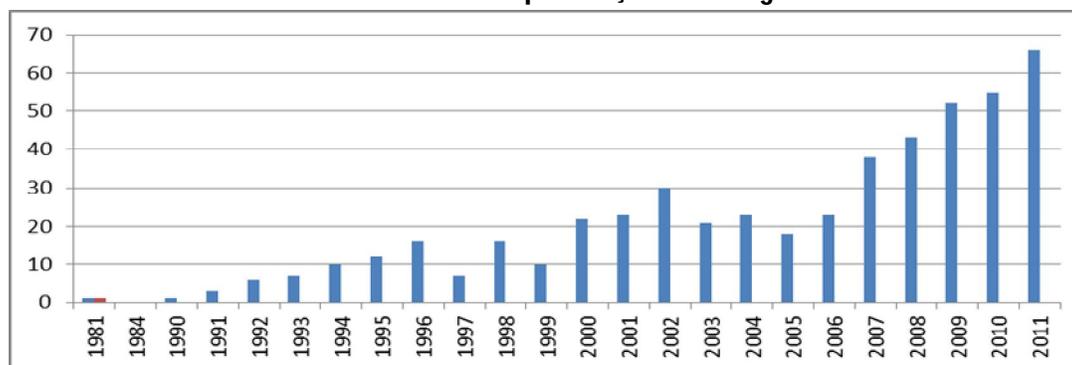
Ordem	Fontes	Registros
1	Research Policy	35
2	Technovation	34
3	International Journal of Technology Management	22
4	European Planning Studies	16
5	Journal of product innovation management	13
6	Technology Analysis & Strategic Management	13
7	Journal of Technology Transfer	10
8	R&D Management	9
9	Regional Studies	9
10	Harvard Business Review	8

Fonte: Elaboração própria, a partir dos dados da Web of Science processados por meio do VantagePoint®

Segundo o *site* da Research Policy, essa é uma revista multidisciplinar dedicada à análise e à compreensão dos desafios organizacionais, econômicos, políticos, de gestão, ambientais e outros colocados pela ciência, pela tecnologia, pela inovação e pela pesquisa e desenvolvimento (P&D). A revista busca, por um lado, examinar a interação entre inovação, tecnologia e pesquisa, e, por outro, os processos econômicos, sociais, políticos e organizacionais. O foco da revista está na inovação, na ciência, na tecnologia, e na P&D.

A Research Policy edita, em média, 10 publicações anuais, que constituem um único volume. Além disso, pode publicar edições especiais. Esse número de edições anuais e o foco na inovação podem ser fatores que levaram a revista a ser uma das principais fontes de publicações dos artigos extraídos.

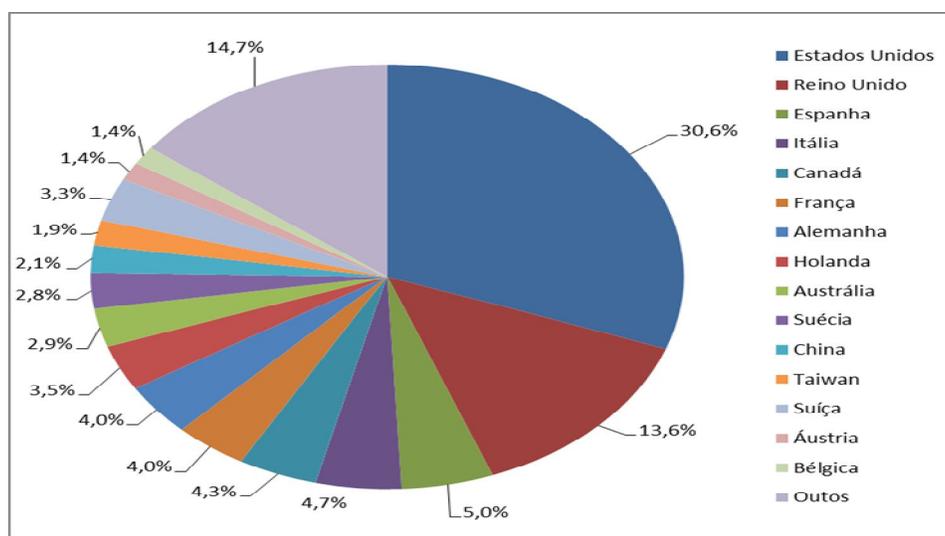
Já o Gráfico 1 ilustra o volume por ano de publicação dos artigos encontrados na pesquisa. O período de análise representa 30 anos de produção de estudos sobre inovação e sobre centros de pesquisa. O primeiro artigo publicado extraído na base Web of Science data de 1981. Se considerados pelo menos os últimos cinco anos, observa-se uma ascensão considerável, com evolução média de aproximadamente sete novos trabalhos por ano.

Gráfico 1 - Ano de publicação dos artigos

Fonte: Elaboração própria, a partir dos dados da Web of Science processados por meio do VantagePoint®.

O Gráfico 2 apresenta a participação relativa dos países nas publicações sobre inovação e sobre centros de pesquisa. Observa-se que 30,6% da produção mundial está concentrada nos Estados Unidos, sendo que os 10 países que mais produzem concentram 75,3% da produção. O Brasil possui representatividade de 0,52% da produção mundial, o que evidencia o baixo volume de publicação nacional.

Gráfico 2 - Representatividade dos países na produção sobre inovação e centros de pesquisa



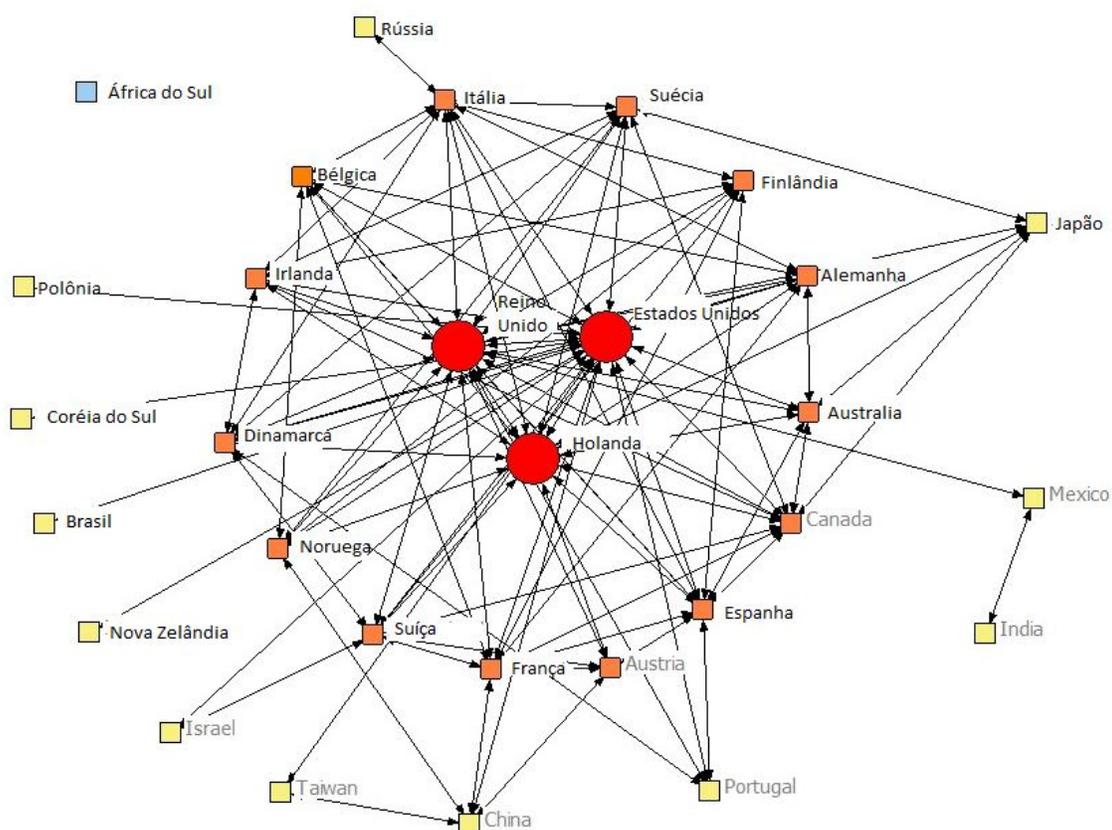
Fonte: Elaboração própria, a partir dos dados da Web of Science processados por meio do VantagePoint®.

A partir dos dados extraídos da Web of Science, para a construção da rede colaborativa internacional, selecionaram-se os 30 países que possuem a maior produção científica.

Para elaboração do panorama das redes colaborativas, utilizou-se o *software* Net Draw e o *software* Ucinet, programa que permite a análise de redes sociais e de outros atributos, além de possibilitar a geração de indicadores analíticos e gráficos para redes.

Na Figura 3 tem-se o desenho de redes de interações internacionais na produção científica sobre inovação e sobre centros de pesquisa. Observa-se que a rede colaborativa divide-se em três níveis: 1) países centrais, que possuem maior interação internacional: Estados Unidos, Reino Unido e Holanda; 2) países intermediários, cuja interação é moderada; e 3) países periféricos, os quais possuem baixa colaboração internacional na produção científica.

Figura 3 - Rede de interações internacional



Fonte: Elaboração própria, a partir dos dados da Web of Science processados por meio do Ucinet.

Para uma análise mais detalhada da rede, têm-se alguns indicadores que permitem analisá-la tanto no seu conjunto quanto individualmente, encontrando diversos resultados, como grau de densidade da rede, grau de centralização e grau de centralidade.

A densidade diz respeito ao quociente entre o número de relações existentes com as relações possíveis. O grau de densidade da rede é de 23,2%; isso significa que ocorrem 202 de 870 interações possíveis, o que demonstra a baixa conectividade da rede.

Na Tabela 6 observa-se o grau de centralidade dos atores. Segundo Nascimento e Beuren (2011), a centralidade versa sobre a identificação dos atores mais importantes em uma rede social. Segundo as autoras, nesse sentido entende-se que os atores que ocupam a posição central por apresentarem o maior número de ligações com outros atores conseguem difundir melhor suas ideias, sobretudo na sua comunidade científica. A centralidade diz respeito ao número de atores aos quais um ator está diretamente ligado (ALEJANDRO, NORMAN; 2005). O grau de centralidade normalizado representa o percentual dos referidos

graus. A partir dos dados da Tabela 6, destaca-se que o ator central dessa rede, em termos de interações, são os Estados Unidos, com grau de centralidade 22 e grau normalizado de 73,3%.

Tabela 6 - Centralidade por ator

País	Grau de centralidade	Grau de centralidade normalizado
Estados Unidos	22	73.3
Reino Unido	19	63.3
Holanda	15	50.0
Espanha	11	36.7
Itália	11	36.7
Canadá	10	33.3
França	10	33.3
Dinamarca	9	30.0
Suíça	9	30.0
Suécia	9	30.0
Alemanha	8	26.7
Bélgica	8	26.7
Irlanda	8	26.7
Noruega	7	23.3
Finlândia	7	23.3
Austrália	7	23.3
Áustria	6	20.0
China	5	16.7
Japão	5	16.7
Portugal	4	13.3
México	2	6.7
Taiwan	2	6.7
Israel	2	6.7
Brasil	1	3.3
Índia	1	3.3
Polônia	1	3.3
Nova Zelândia	1	3.3
Rússia	1	3.3
Coréia do Sul	1	3.3
África do Sul	0	0.0

Fonte: Elaboração própria, a partir dos dados da Web of Science processados por meio do Ucinet.

Na Tabela 7 têm-se os indicadores gerais de toda a rede, onde se observa: 1) a média de todas as interações, que é de 6,7, considerando-se os 30 países e as 202 interações; 2) o desvio padrão de 5,3; 3) a soma de todas as interações, que é de 202; e 4) os graus mínimo e

máximo, que são, respectivamente, zero (caso da África do Sul, que não possui nenhuma interação) e 22 (caso dos Estados Unidos, que possui 22 interações).

Tabela 7 - Estatísticas descritivas gerais do grau de centralidade

	Grau de centralidade	Grau de centralidade Normalizado
Média	6.7	22.4
Desvio Padrão	5.3	17.8
Soma	202	673.3
Variância	28.5	316.2
Mínimo	0	0
Máximo	22	73.3

Fonte: Elaborado pelos autores, a partir dos dados da *Web of Science*, por meio do Ucinet

Pode-se também analisar a centralidade em função da rede inteira, em lugar de um atributo dos atores. Dessa maneira, a centralidade da rede inteira sugere a tendência de um único ator ser mais central do que os demais. A centralidade da rede baseia-se nas diferenças entre a centralidade do ator mais central e a de todos os outros atores, indicando o índice de centralização (FREEMAN, 1979). O grau de centralização indica a condição em que os atores exercem um papel central ao estarem ligados a vários atores, e mede o quão uma rede é centralizada em torno de poucos indivíduos.

O grau de centralização da rede em análise é de 52,64%. A análise do grau de centralização da rede permitiu avaliar o quanto a centralidade da rede como um todo está desigualmente distribuída entre os atores. Observa-se que, de 202 interações, 78 concentram-se nos 5 primeiros colocados, em um total de 30 países; ou seja, verifica-se que a estrutura da rede está concentrada em alguns atores, indicando que existem atores muito mais centrais do que outros.

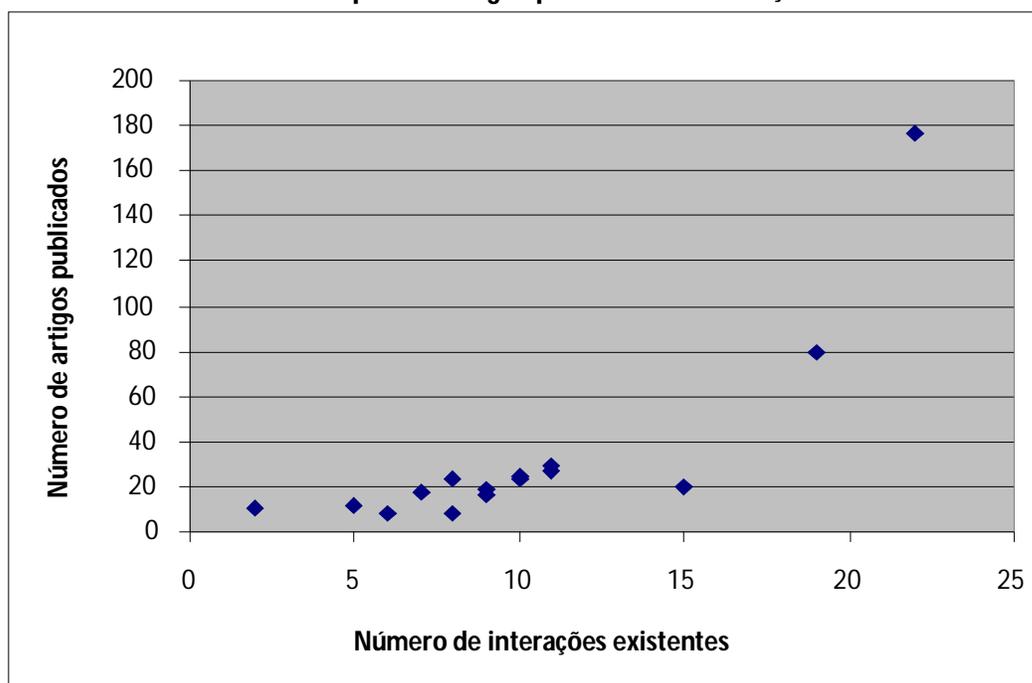
Na Tabela 8 tem-se a relação dos 15 países com maior produção científica considerada como publicação de artigos, de acordo com os artigos extraídos da *Web of Science*, e o número de interações que esses países possuem.

No Gráfico 3 pode-se observar uma representação em que cada par de dados da Tabela 8 é representado por um ponto de coordenadas num sistema de eixos coordenados, no qual o eixo Y representa o número de artigos publicados e o eixo X o número de interações, vendo-se a relação entre as duas variáveis. O grau da associação pode ser expresso numericamente pelo coeficiente de correlação (ρ), que é de 0,83 no caso da relação entre a publicação de artigos e as relações existentes. Ou seja, há uma forte correlação entre as variáveis, de acordo com Callegari-Jacques (2003). Nesse sentido, o resultado demonstra que o grau de centralidade possui relação com a produção científica.

Tabela 8 - Panorama dos países com maior publicação de artigos e suas interações sociais

Posição	País	Número de artigos	Número de interações existentes
1	Estados Unidos	177	22
2	Reino Unido	79	19
3	Espanha	29	11
4	Itália	27	11
5	Canadá	25	10
6	França	23	10
7	Alemanha	23	8
8	Holanda	20	15
9	Austrália	17	7
10	Suécia	16	9
11	China	12	5
12	Taiwan	11	2
13	Suíça	19	9
14	Áustria	8	6
15	Bélgica	8	8

Elaboração própria, a partir dos dados da Web of Science processados por meio do Ucinet.

Gráfico 3 - Dispersão artigos publicados x interações existentes

Fonte: Elaboração própria.

Revista ADM.MADE, Rio de Janeiro, ano 14, v.18, n.2, p.75-98, maio/agosto, 2014.

5. Considerações Finais

O estudo, mesmo em se tratando de um esforço inicial para análise no campo da inovação, conseguiu identificar autores que são referência no tema, as principais instituições, as fontes de publicação, os países mais produtivos e as redes colaborativas internacionais. Isso possibilita a elaboração de uma agenda de pesquisa mais detalhada para aprofundamento dos conhecimentos sobre esse assunto.

Considera-se que foram alcançados os objetivos de apresentar um mapeamento das principais publicações sobre inovação e sobre centros de pesquisa no âmbito internacional e de realizar um panorama das redes sociais internacionais na produção científica sobre inovação e sobre centros de pesquisa. Também se pode indicar, como uma contribuição do estudo, o detalhamento do método do perfil de pesquisa proposto por Porter, Kongthon e Lu (2002), proporcionando aos pesquisadores uma alternativa às técnicas de bibliometria.

Ainda que preliminar, o estudo já fornece indícios da dinâmica da produção acadêmica na área de inovação e de centros de pesquisa, revelando não somente autores já consagrados, mas também pesquisadores produtivos que não estavam entre os mais indicados nas pesquisas iniciais. Outro aspecto importante foi o levantamento das principais instituições acadêmicas que vêm estudando o assunto, informação que poderá auxiliar na busca por estudos emergentes.

Mais um ponto de destaque refere-se à relação das principais fontes de publicações de artigos em inovação e em centros de pesquisa, demonstrando possíveis fontes para pesquisa.

O estudo permitiu a análise das redes de interações para produção acadêmica na área de inovação e de centros de pesquisa, revelando o posicionamento dos países como atores centrais, intermediários ou periféricos. Outro aspecto importante foi o levantamento da porcentagem de contribuição de cada país para a produção científica em inovação e em centros de pesquisa.

No que tange à relação entre o estabelecimento de redes sociais para produção, essa possui correlação positiva com a publicação de artigos.

Foi possível identificar que o Brasil, cuja participação relativa da produção científica mundial é de 2,2% (SCOPUS, 2011), tem representatividade de 0,52%, ao se tratar do tema inovação e centros de pesquisa, revelando uma limitação no campo dos estudos sobre inovação.

No que tange às redes colaborativas, o Brasil possui posição de país periférico, com baixa interação com os demais países, havendo realizado uma única interação com os Estados Unidos no período de 1981 a 2011.

Como proposição para avanços no estudo, cabe destacar o detalhamento dos artigos produzidos pelos autores mais relevantes indicados na pesquisa de perfil.

Referências

- ALEJANDRO, V. A.; NORMAN, A. G. **Manual introdutório à análise de redes sociais**. Disponível em: <[www.aprende.com.pt/fotos/editor2/Manual%20ARS%20\[Trad\].pdf](http://www.aprende.com.pt/fotos/editor2/Manual%20ARS%20[Trad].pdf)>. Acesso em: 25/02/2013.
- ANCONA, D. G.; CALDWELL, D. F. Demography and design: predictors of new product team productivity. **Organizational Science**, v. 3, n. 3, p. 321- 341, 1992.
- ARAÚJO, R.; ALVARENGA, L. A bibliometria na pesquisa científica da pós-graduação brasileira de 1987 a 2007. **Revista Eletrônica de Biblioteconomia e Ciência da Informação**, v. 16, n. 31, p. 51-70, 2011.
- ARCHAMBAULT, E. et al. Comparing bibliometric statistics obtained from the Web of Science and Scopus. **Journal of the American Society for Information Science and Technology**, v. 60, n. 7, p. 1320-1326, 2009.
- ARCURI, R. B. Desafios institucionais para a consolidação do Sistema Nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação. **Parcerias Estratégicas**, v. 15, n. 31, p. 33-40, 2010.
- BALESTRIN, A.; VERSCHOORE, J. R.; REYES, E. Jr. O campo de estudo sobre redes de cooperação interorganizacional no Brasil. **Revista de Administração Contemporânea**, v. 14, n. 3, p. 458-477, 2010.
- BIRKINSHAW, J.; HAMEL, G.; MOL, M. J. Management innovation. **Academy of Management Review**, v. 33, n. 4, p. 825-845, 2008.
- BORGATTI, S.P.; EVERETT, M.G.; FREEMAN, L.C. **Ucinet for Windows**: software for social network analysis. Harvard, MA: Analytic Technologies, 2002.
- BORGATTI, S.P. **Net Draw**: graph visualization software. Harvard, MA: Analytic Technologies, 2002.
- BRANDÃO, S. M.; BRUNO-FARIA, M. F. Inovação no setor público: análise da produção científica em periódicos nacionais e internacionais da área de administração. **Revista de Administração Pública**, v. 47, n. 1, p. 227-248, 2013.
- BRASS, D. J. Being in the right place: a structural analysis of individual influence in an organization. **Administrative Science Quarterly**, v. 29, p. 518- 529, 1984.
- CALLEGARI-JACQUES, S. M. **Bioestatística**: princípios e aplicações. Porto Alegre: Artmed, 2003.
- COHEN, W. M.; LEVINTHAL, D. A. Absorptive capacity: a new perspective on learning and innovation. **Administrative Science Quarterly**, v. 35, p. 128-152, 1990.
- COOKE, P. Regional innovation and learning systems, clusters, and local and global value chains. In: BROCKER, J. (Ed.). **Innovation clusters and interregional competition**. Berlin: Springer Verlag, 2003.
- COOKE, P. Regional Knowledge capabilities and open innovation: Regional innovation systems and clusters in the asymmetric knowledge economy. In: BRESCHI, S.; MALERBA, F. (Ed.) **Clusters, networks and innovation**. Oxford: Oxford University Press, 2005.
- COOKE, P. et al. **Regional knowledge economies**: markets, clusters and innovation. Northampton: Edward Elgar Publishing, 2007.
- CUMMINGS, J. N. Work groups, structural diversity, and knowledge sharing in a global organization. **Management Science**, v. 50, n. 3, p. 352- 383, 2004.
- DANTAS, J. **Gestão da inovação**. Porto: Vida Económica, 2001.
- DOSI, G. Sources, procedures, and microeconomic effects of innovation. **Journal of Economic Literature**, v. 26, n. 3, p. 1120–1171, 1988.
- ETZKOWITZ, H.; LEYDESDORFF, L. The triple helix: university-industry-government relations: a laboratory for knowledge-based economic development. **EASST Review**, p. 14-19, 1995.
- ETZKOWITZ, H. **Hélice triplíce**: universidade-indústria-governo: inovação em ação. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2009.
- FREEMAN, L. C. Centrality in social networks: conceptual clarification. **Social Networks**, n. 1, 1979.

- FREEMAN, C. **Technology policy and economic performance: lessons from Japan**. London: Frances Pinter, 1987.
- GARNICA, L. A.; JUGEND, D. Estímulo à inovação em empresas de base tecnológica de pequeno porte: Uma análise da Lei Federal Brasileira de Inovação. **Revista da Micro e Pequena Empresa**, v. 3, n. 1, p. 82 – 98, 2009.
- INTERNATIONAL MONETARY FUND. **World Economic Outlook database**. Disponível em: <<http://www.imf.org/external/pubs/ft/weo/2012/02/weodata/download.aspx>>. Acesso em: 13/04/2013.
- KLINE, S. J.; RONSEBERG, N. An overview of innovation. In: LANDAU, R.; ROSENBERG, N. **The positive sum strategy: harnessing technology for economic growth**. Washington: NAP, 1986.
- KOBASHI, N. Y.; SANTOS, R. N. M. Institucionalização da pesquisa científica no Brasil: cartografia temática e de redes sociais por meio de técnicas bibliométricas. **TransInformação**, v. 18, n. 1, p. 27-36, jan/abr 2006.
- LUNDAVLL, B. Innovation as an interactive process; from user-producer interaction to the national systems of innovation. In: DOSI, G. et al. **Technical Change and Economy Theory**. London: Pinter Publishers, p. 349-369, 1988.
- LUNDVALL, B. **National systems of innovation: towards a theory of innovation and interactive learning**. London: Pinter, 1992.
- MACIAS-CHAPULA, C. A. O papel da informetria e da cienciometria e sua perspectiva nacional e internacional. **Ciência da Informação**, v. 27, n. 2, p. 134-140, maio/ago 1998.
- MINISTÉRIO DA CIÊNCIA, TECNOLOGIA E INOVAÇÃO DO BRASIL. **Número de artigos brasileiros, da América Latina e do mundo publicados em periódicos científicos indexados pela Thomson/ISI e Scopus, 1996-2011**. Disponível em: <<http://www.mct.gov.br/index.php/content/view/5710.html>>. Acesso em: 28/04/2013.
- MOWERY, D.; ROSENBERG, N. The influence of market demand upon innovation: a critical review of some recent empirical studies. **Research Policy**, v. 8, n. 2, p. 102–153, 1979.
- NASCIMENTO, S.; BEUREN, I. M. Redes sociais na produção científica dos programas de pós-graduação de ciências contábeis do Brasil. **Revista de Administração Contemporânea**, v. 15, n.1, p. 47-66, 2011.
- NEMET, G. F. Demand-pull, technology-push, and government-led incentives for non-incremental technical change. **Research Policy**, v. 38, n. 5, p. 700–709, 2009.
- ORGANIZAÇÃO PARA COOPERAÇÃO E DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO - OCDE. **Manual de Oslo: diretrizes para coleta e interpretação de dados sobre inovação Tecnológica**. 3ª edição (em português). Brasil: FINEP, 2005.
- PONOMARIOV, B. L.; BOARDMAN, P. Craig. Influencing scientists collaboration and productivity patterns through new institutions: University research centers and scientific and technical human capital. **Research Policy**, v. 39, n. 1, p. 613–624, 2010.
- PORTER, A. L., CUNNINGHAM, S. W. **Tech mining: exploiting new technologies for competitive advantage**. Hoboken, NJ: Wiley, 2005.
- POSSAS, M. Concorrência, inovação e complexos industriais: algumas questões conceituais. **Cadernos de Ciência & Tecnologia**, v. 8, p. 78- 97, 1991.
- PORTER, A. L, KONGTHON, A.; LU, C. Research profiling: improving the literature review. **Scientometrics**, 53, p. 351-370, 2002.
- POWELL, W. W.; KOPUT, K. W.; SMITH-DOERR, L. Interorganizational collaboration and the locus of innovation: networks of learning in biotechnology. **Administrative Science Quarterly** 41, p. 116-145, 1996.

- REAGANS, R.; ZUCKERMAN, E. W. Networks, diversity, and productivity: the social capital of corporate R&D teams. **Organization Science**, v. 12, n. 4, p. 502-517, 2001.
- RESEARCH POLICY. **Policy, management and economic studies of science, technology and innovation**. Disponível em: <<http://www.journals.elsevier.com/research-policy/>>. Acesso em: 13/04/2013.
- REZENDE, S. M. **A evolução da política de C&T no Brasil**. In: SILVA, F. C. T.; DIAS, J. L. M.; REZENDE, S. M.; DERENUSSON, M. S.; LONGO, W. P.; FERNANDES, L. A. (Org.) Finep no século XXI. Rio de Janeiro: Finep, 2011.
- RICHARDSON, R. J. **Pesquisa social, métodos e técnicas**. São Paulo: Atlas, 2008.
- ROSSONI, L.; GUARIDO, E. R, Filho. Cooperação entre programas de pós-graduação em administração no Brasil: Evidências estruturais em quatro áreas temáticas. **Revista de Administração Contemporânea**, v. 13, N° 3, p. 366-390, 2009.
- SANTOS, R. N. M.; KOBASHI, N. Y. Bibliometria, cientometria, infometria: conceitos e aplicações. **Tendências da Pesquisa Brasileira em Ciência da Informação**, v. 2, n. 1, p. 155-172, 2009.
- SARDENBERG, R. M. **A ciência e a utopia brasileira**. Folha de São Paulo, Tendências e Debates, 30/04/2000. Disponível em: < <http://www1.folha.uol.com.br/fsp/opiniao/fz3004200008.htm>>. Acesso em: 05/04/2013.
- SCHUMPETER, J. A. **Capitalismo, socialismo y democracia**. Barcelona: Orbis, 1983.
- SCHUMPETER, J. A. Economic theory and entrepreneurial history. **Revista Brasileira de Inovação**, v. 1, n. 1, p. 128-133, jan./jul. 2002.
- SCIMAGO JOURNAL & COUNTRY RANK. **Country Rankings**. Disponível em: <http://www.scimagojr.com/countryrank.php?area=0&category=0®ion=all&year=2011&order=it&min=0&min_type=it>. Acesso em: 13/04/2013.
- SPARROWE, R. T.; LIDEN, R. C.; KRAIMER, M. L. Social networks and the performance of individuals and groups. **Academy of Management Journal**, v. 44, n. 2, p. 316-325, 2001.
- TEECE, D. J. **Managing intellectual capital: organizational, strategic, and policy dimensions**. Oxford: Oxford University Press, 2002.
- TIGRE, P. B. Inovação e teorias da firma em três paradigmas. **Revista de Economia Contemporânea**, n. 3, p. 67-111, 1998.
- UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE - USPTO. **Number of utility patent applications filed in the United States, by country of origin, calendar years 1965 to present**. Disponível em: <http://www.uspto.gov/web/offices/ac/ido/oeip/taf/appl_yr.htm>. Acesso em: 13/04/2013.
- WEJNERT, B. Integrating models of diffusion of innovations: a conceptual framework. **Annual Review of Sociology**, v. 28, n. 1, p. 297-326, 2002.
- ZAWISLAK, P. A. **A relação entre conhecimento e desenvolvimento**. Texto Didático n°2. Porto Alegre: NITEC/PPGA/UFRGS, 1994.
- ZAWISLAK, P. A. Uma abordagem evolucionária para a análise de casos de atividade de inovação no Brasil. **Ensaio FEE**, v. 17, p. 323-354, 1996.
- ZAWISLAK, P. A. et al. Towards the innovation function. **Journal of Technology Management & Innovation**. v. 3, p. 17-30, 2008.