

## A ANÁLISE DE REDES SOCIAIS DESVENDANDO A GESTÃO DA INOVAÇÃO

### THE SOCIAL NETWORK ANALYSIS DESVENDING THE INNOVATION MANAGEMENT

Silvio Liberato De Moura Filho<sup>1</sup>; Ângela Machado Rocha<sup>2</sup>; Eduardo Oliveira Teles<sup>3</sup>, Ednildo Andrade Torres<sup>4</sup>

<sup>1</sup> Universidade Federal da Bahia -BA – Brasil  
Rua Aristides Novis 02 – 3o andar, Federação, CEP: 40210-630  
Salvador -BA – Brasil

[silvioliberatomoura@gmail.com](mailto:silvioliberatomoura@gmail.com)

<sup>2</sup> Universidade Federal da Bahia -BA – Brasil  
[anmach@gmail.com](mailto:anmach@gmail.com)

<sup>3</sup> Universidade Federal da Bahia -BA – Brasil  
[eoteles@gmail.com](mailto:eoteles@gmail.com)

<sup>4</sup> Universidade Federal da Bahia -BA – Brasil  
[ednildotorres@gmail.com](mailto:ednildotorres@gmail.com)

#### Resumo

*A produção, difusão e troca de conhecimentos são matérias-primas no processo de inovação, ocasionando a formação das redes. Objetiva-se, neste Trabalho, a análise do processo de Gestão da Inovação sob a ótica das Redes Sociais, utilizando-se da metodologia de Revisão Sistemática e Indicadores das Redes. Foram coletados 2.039 artigos de periódicos científicos e, a partir de critérios sequenciais, foram selecionados 29 trabalhos, gerando 120 palavras-chave e 1.797 citações, construindo-se Redes de Palavras-chave e de Citações. A análise demonstra que as três principais áreas que caracterizam o tema são: Gestão de Portfólio, Competências Internas e Redes de Colaboração. Esses três campos ainda estão muito “fechados” em relação a conexões com outros temas externos, bem como ainda existe uma alta fragmentação em assuntos que pouco se conectam entre si, apontando algumas pesquisas futuras.*

**Palavras-chave:** gestão da inovação; redes sociais; análise de redes sociais; capital social; revisão sistemática.

#### Abstract

*The production, diffusion and exchange of knowledge are raw materials in the process of innovation, causing the formation of so-called Social Networks. The objective of this work is to analyze the Innovation Management process from the perspective of Social Networks, using the methodology of Systematic Review and networks indicators. A total of 2.039 papers were collected*

from scientific journals and, based on sequential criteria, 29 papers were selected, generating 120 keywords and 1,797 citations, and two networks were built: Keyword and Citation networks. The analysis demonstrates that the three main areas that characterize the theme are: Portfolio Management, Internal Competencies and Collaboration Networks. These three fields are still very closed in relation to connections with other external themes, as well as there is a high fragmentation in subjects that are little connected to each other, indicating some future researches.

**Key-words:** innovation management; social networks; social networks analysis; social capital; systematic review.

## 1. Introdução

Na Sociedade do Conhecimento (esse termo foi adotado pela UNESCO- *United Nations Education, Science and Culture Organization*, na década de 1990, que se refere à comunidade capaz de identificar, produzir, processar, disseminar e usar informações para construir e ampliar conhecimento para o desenvolvimento humano, e ampliar o caminho de humanização do processo de globalização), quanto maior a difusão da informação, maior o potencial de geração de novos conhecimentos. A velocidade, bem como a disponibilização da informação e, principalmente, a convergência são fatores importantes nesse processo.

Pacheco (2006) aborda aspectos de convergência em três campos complementares e relacionados à construção de saberes: Interdisciplinaridade, Inovação e Institucionalização. São elementos que têm sido estudados com frequência, embora com enfoques diferentes, mas identificados como respostas à Sociedade do Conhecimento. A Interdisciplinaridade propõe-se a compreender problemas complexos à luz de articulação de disciplinas para as quais métodos e abordagens convergem, na produção de saberes. A Inovação está relacionada à capacidade de entregar valor percebido, utilizando o conhecimento e a articulação de atores nesse processo. Já a Institucionalização diz respeito ao sistema organizacional de Ciência, Tecnologia e Inovação, nas quais a Interdisciplinaridade e a Inovação se lastreiam (PACHECO, 2006). Ademais, a gestão do processo de Inovação representa a sua Institucionalização, seja no ambiente regional, seja num ambiente de uma organização, e está diretamente ligada às redes internas e externas para geração do conhecimento coletivo e entrega de um valor.

O objetivo do Trabalho foi explorar e entender o universo das Redes Sociais Complexas, associadas ao campo da Gestão da Inovação. Do ponto de vista metodológico, foi realizada uma pesquisa exploratória, através da revisão sistemática da literatura, complementando com a Análise de Redes Sociais (ARS), enquanto método. Foi escolhida uma base de dados indexada de artigos científicos com o objeto *Modelos de Gestão da Inovação e Análise de Redes Sociais*.

## 2. Revisão Teórica

Edith Penrose, com seu trabalho, em 1959, citado por Tigre (2014), colocou a capacidade tecnológica e gerencial da Empresa no centro da dinâmica competitiva. Em 1959, Schumpeter também afirmou que as adaptações devem ser de caráter criativo e não apenas adaptativo, dando à inovação uma importância como fator evolutivo, ao longo do tempo. Sendo assim, o processo de Gestão da Inovação envolve a inserção da Empresa no ambiente externo e a gestão do processo dos seus componentes internos, o que, por si só, já traz muitos desafios. Nesse momento, nossa atenção está mais focada para o ambiente interno da Empresa, pelo fato de ser esse o ambiente onde nascem as decisões e a gestão do processo de inovação.

Outro fator-chave de competitividade é o Capital Social, definido como a soma dos recursos inseridos na organização, disponíveis na rede de relacionamento de um indivíduo ou uma unidade social (CAMPS, MARQUES, 2014). Segundo Nahapiet e Ghoshal (1998), ainda segundo Camps e Marques (2014), do ponto de vista de conteúdo e considerando sua composição e natureza, o Capital Social ainda possui três dimensões: estrutural, cognitiva e relacional. A estrutural refere-se à natureza das relações entre os integrantes, sua intensidade, padrões, conflitos, influência, poder, interagindo com as características de estrutura e variáveis da rede. (PEARSON, CARR, SHAW, 2008 apud CAMPS, MARQUES, 2014). A cognitiva diz respeito à visão compartilhada dos membros de um determinado grupo ou comunidade, seus valores e sua cultura, ou seja, como eles se veem dentro da realidade. E a dimensão relacional traduz os recursos gerados a partir das relações pessoais, incluindo normas, confiança, obrigações, rituais (NAHAPIET, GHOSHAL, 1998 apud CAMPS, MARQUES, 2014). Tsai e Ghoshal, 1998 apud Camps e Marques, (2014) argumentam que, do ponto de vista lógico, a dimensão estrutural precede à cognitiva, que, por sua vez, precede à dimensão relacional. Por conta disso, muitos autores defendem que o Capital Social é um fator-chave para o processo de inovação e sua gestão (CALANTONE et al., 2002; HULT, 2002; HURLEY, KNIGHT, 2004; LU, SHYAN, 2004; SONG, THIEME, 2006 apud CAMPS, MARQUES, 2014).

O conhecimento que flui dentro da empresa possibilita o compartilhar de influências no que tange à empresa inovar, além de promover a criatividade e inspirar a criação de ideias e novos projetos, razão pela qual é vital as estruturas em rede, gerando uma influência positiva nesse processo.

Nesse sentido, conhecer o desempenho da inovação, neste trabalho, pode ser conquistado através do conhecimento do Capital Social, por parte dos seus indivíduos, através das suas relações, formando as chamadas Redes Sociais, através da chamada Teoria de Análise de Redes Sociais.

Trata-se de uma abordagem desenvolvida especialmente para pesquisas como dados relacionais (SCOTT, 2004).

Originária da Teoria dos Grafos (EULER, EULER, 1736), a chamada Network Theory é ancorada na Sociologia e Teoria das Organizações, utilizando a Rede como ferramenta, ou como Metodologia Analítica, com o objetivo de compreender as relações sociais entre os laços da rede, seja essa uma pessoa, uma Organização ou outro elemento (CASTILLA et al., 1998; NOHRIA, 1994 apud MARTES, 2008). A quantidade de artigos sobre ARS tem crescido, exponencialmente, na última década, segundo Borgatti e Halgin (2011).

Uma Rede é definida como um conjunto finito de nós (atores ou vértices) e ligações entre os mesmos (conexões ou arestas), como afirmam Wasserman e Faust (1994). Os nós podem representar pessoas, organizações, elementos e sistemas que podem ser analisados individual e coletivamente, observando-se a relação entre eles. “Um vínculo entre atores possui conteúdo (um tipo de relação) e forma (a força ou intensidade da relação)”, segundo Powell; Smith-Doerr (1994, p. 377).

Do ponto de vista histórico, a Teoria das Redes Complexas, segundo proposta de Pereira (2013), apresenta três marcos significativos: o problema sobre as pontes de Königsberg, resolvido por Leonhard Euler, e o surgimento da Teoria dos Grafos (EULER; EULER, 1736); o segundo marco, dois séculos depois, em 1925, com Jacob Moreno e Levy, quando esses difundem a Sociometria como temática de diagramação e medição das Relações Sociais (D, Levy, 1925); e o terceiro, que é o chamado Marco das Redes Complexas (ERDÖS, RÉNYI, 1960; SOLOMONOFF, RAPOPORT, 1951; WATTS, STROGATZ, 1998). A partir daí, a Teoria das Redes Sociais e Complexas vem se disseminando por vários campos da Ciência, contribuindo para resolver problemas de vários setores.

No item a seguir, será apresentada a metodologia do Trabalho, visando viabilizar a interseção desses dois campos estudados.

### **3. Procedimentos metodológicos**

#### **3.1 Estágio I: aspectos conceituais**

3.1.1: Introdução: considerando-se que a justificativa já foi apresentada, o objeto de estudo lastreia-se na seguinte pergunta: “Qual o conjunto de características dos estudos envolvendo Gestão da Inovação e Análise de Redes Sociais, no período e condições estabelecidas, utilizando-se do método proposto?”.

O universo de pesquisa conceitual envolve as duas áreas do conhecimento que foram apresentadas, e a região teórica que se pretende abordar envolve a fusão das mesmas.

3.1.2: Escopo e Abrangência: pelo fato de o estudo de ARS ter crescido de forma exponencial, especialmente nos últimos dez anos (BORGATTI, 2011), optou-se pelo período de 2007 a 2016, considerado um tempo bem amplo de estudo. O universo de pesquisa será o de artigos científicos internacionais.

### **3.2 Estágio II: aspectos operacionais**

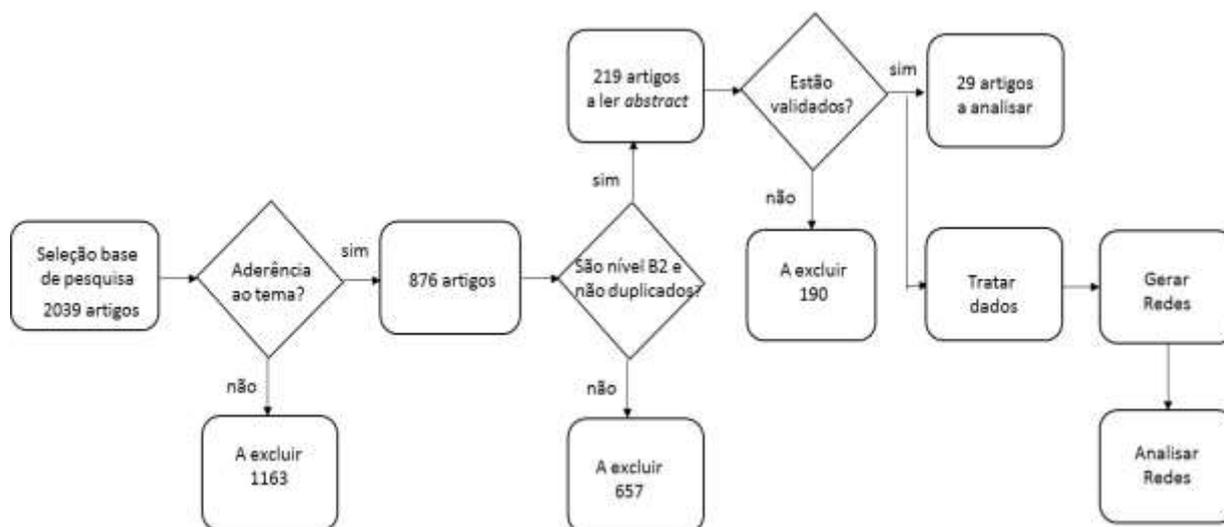
3.2.1: Projeto da Pesquisa e Metodologia: as linhas de estudo derivam das palavras-chave utilizadas: *Innovation Management Model*; *Innovation Process Models*; *Technology Management Model*; *Innovation Workflow Model*; *Innovation Framework Model*, todas elas associadas a *Social Network Analysis*. As palavras-chave foram escolhidas utilizando como critérios principais os modelos de Gestão da Inovação, na medida em que esses envolvem processos, *workflow* e *framework*, e privilegiam a tecnologia. A análise de Redes Sociais foi mantida como critério de pareamento permanente com as variações das palavras sobre inovação. A língua escolhida foi o Inglês, por ser a língua primária para pesquisa, na maioria das bases mundiais.

Nesse estágio, foi realizada a escolha da Base de Dados dos *journals*. A mesma foi dividida em duas etapas, sendo que, na primeira, foram trabalhadas as Base de Dados *Scopus* e *Web of Science*. Na segunda etapa, além do montante já selecionado, foi acrescentado o seguinte: de uma lista de 504 *journals*, da área de Administração, Ciências Contábeis e Turismo, selecionou-se um montante de 100 periódicos específicos, por serem mais aderentes ao objeto delineado pelas palavras-chave. Isso foi feito para realizar uma busca direta exclusivamente em trabalhos de acesso gratuito. As etapas seguintes ao estágio II passam a fazer parte da análise, discussão e conclusões que são parte do próprio corpo deste trabalho.

## **4. Análise e discussão**

Numa primeira etapa, de acordo com a Figura 1, após o filtro em função do objeto e palavras-chave, foram encontrados os seguintes números: *Scopus*-704 un. (34,5%) e *Web of Science*- 635 un (31,1%), com um subtotal de 1.339 artigos. Adicionou-se a esses o resultado da pesquisa dos 100 periódicos específicos, com um montante adicional de 700 artigos (34,4%), totalizando 2.039 trabalhos.

Figura 1- Fluxograma da seleção dos trabalhos



Fonte: autoria própria (2017)

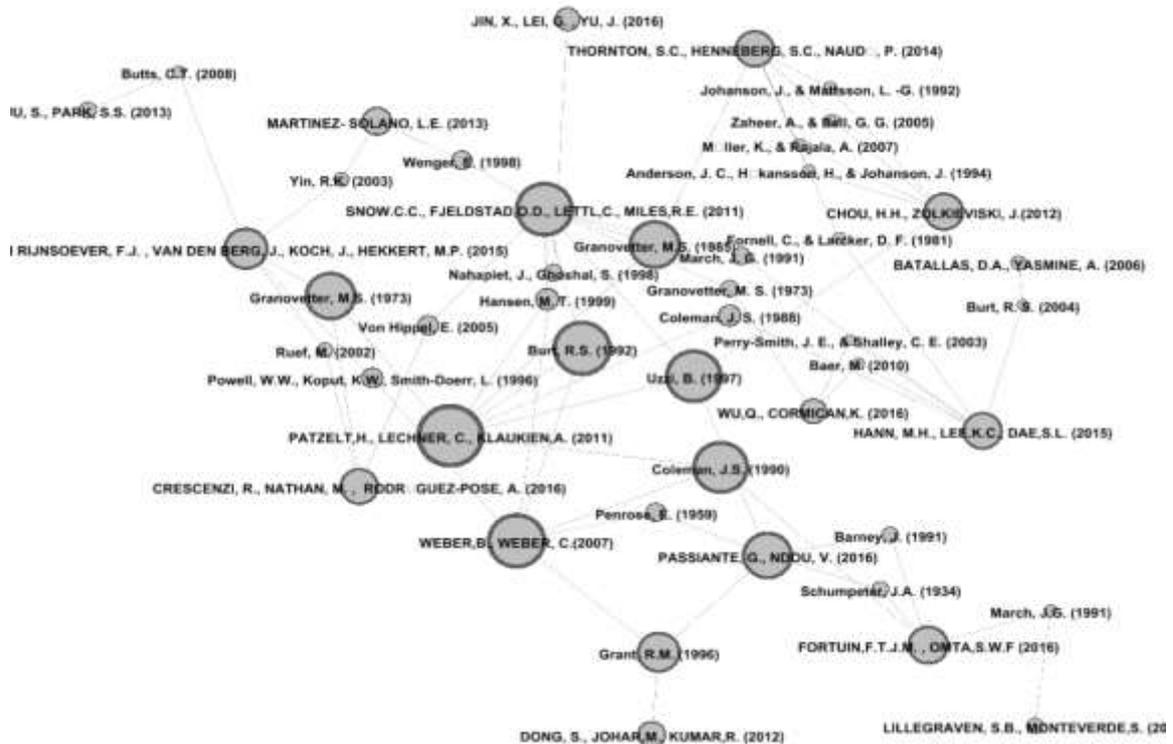
Após essa etapa, foram selecionados os trabalhos com maior aderência ao tema, de acordo com os seguintes critérios: foco em sistemas ou modelos de Gestão da Inovação, análise de relações com Redes Sociais, totalizando 876 artigos. A partir daí, foi realizada a checagem de artigos apenas com nível *Qualis*  $\geq$  nível B2, e sem duplicidade, chegando-se a uma quantidade de 219 selecionados. O nível de corte B2 foi utilizado por dois motivos: nos critérios de classificação das revistas estão inclusas revistas do tipo Disciplinar, ou seja, que envolve mais campos de estudo, além de Educação, Ciências Humanas e Ciências Naturais, bem como a indexação vai até o limite de acesso no Portal Capes, mas sem acesso livre no Google Acadêmico (CAPES, 2015).

Realizaram-se, então, a leitura dos resumos e leitura parcial dos trabalhos, obtendo-se uma seleção de 29 artigos. Esta redução deveu-se a dois principais critérios de seleção: artigos em duplicidade nas bases de dados trabalhadas, e, principalmente, artigos que envolviam a essência do conteúdo que se pretendia focar, lastreados pelas palavras chave citadas, ou seja, modelo, processo, gestão, *workflow*, *framework*, etc, sempre se relacionando, diretamente, com ARS. Ademais, foram eliminados artigos sobre fora do foco pretendido de ARS, como redes virtuais, governança de redes, *networking*, redes de computadores etc. Esse percentual final de 1,4% em relação aos 2.039 trabalhos iniciais já demonstra o grau de dificuldade na busca do objeto proposto.

A partir daí, inicia-se a utilização do Método de *Network Analysis*, com a construção e análise das Redes existentes. O estudo foi lastreado pela construção de duas redes: a Rede de Referências e a Rede de Palavras-chave. Em todas as duas, que serão detalhadas a seguir, foram utilizados os *softwares* Pajek 4.09 e Gephi 0.9.1, versão 3.0.

Rede de Referências: foi elaborada através das referências (citações) dos 29 artigos, gerando 1.797 nós e 1.805 arestas. Existem vários nós que não estão conectados ao chamado Componente Principal da Rede, ou seja, a parte da rede que representa mais de 51% das conexões. Esses grupos de autores descolados do Componente Principal não desenvolvem, portanto, nenhum trabalho de conexão com um determinado grupo que está mais conectado, como veremos a seguir. Razão disso é que o Grau Médio Geral (média de conexões) é de 1,086, enquanto temos autores com uma média de 136 conexões. Outra dimensão que demonstra essa distância é o Diâmetro da Rede, que é igual a 10, ou seja, a distância máxima entre as mais distantes publicações é de 10 conexões, considerada alta, e a distância média é 5,349, considerada razoável. Essa desconexão demonstra que existem vários grupos isolados na Rede e que eles têm dificuldade de “conversar” entre si, ou seja, há vários “setores” de pesquisa com vida própria. Isso, provavelmente, se deve às áreas de atuação desses pesquisadores, com baixa interdisciplinaridade entre as áreas temáticas. Em razão disso, o Coeficiente de Aglomeração “Cws”= 0, ou seja, caracteriza uma Rede, em geral desconectada. Como pode ser visto na Figura 2, temos uma parte da Rede de Referências apresentando os principais grupos de autores e publicações mais citadas e seus temas de pesquisa.

Figura 2- Rede de referências (componente principal)



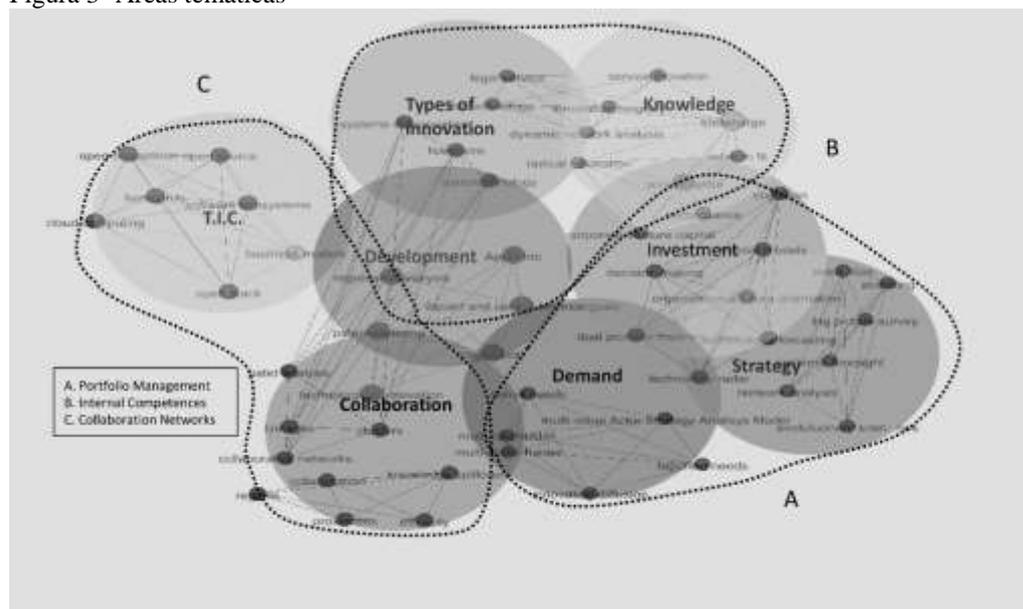
Fonte: autoria (2017), utilizando o *software* CRCC e GEPHI. Obs. Para uma melhor visualização, são apresentados apenas obras do *Componente Principal* da rede, com mais de 2, até 136 citações. O tamanho do círculo significa o número de citações recebidas pela publicação.

Rede de Palavras-chave: é a Rede desenhada com as 120 palavras-chave utilizadas nos artigos citados, representando os vértices, e 310 arestas, com Grau Médio de 5,1667. Utilizando o Método de Watts e Strogatz (1998), para analisar a topologia da Rede, criamos uma rede “aleatória” com o *software* Pajek, e em comparação com a rede “real”. A partir daí, identificou-se que o Coeficiente de Aglomeração da rede “real” “Cr”=0,9655 é muito maior que o da rede Aleatória (“Ca”=0,0505), e os Caminhos Mínimos Médios das duas são, relativamente, próximos (“Lr”= 2,1799 e “La”= 2,9424). A partir desses dois parâmetros e da curva de distribuição dos graus regida por uma função normal, concluímos que essa é uma rede que tende a ser do tipo *Small World*, embora talvez não seja possível uma afirmação categórica devido ao seu tamanho. Assim, os vértices são altamente agrupáveis, e, em termos de propriedade global, o caminho entre eles é pequeno (“L”=2,1799). Isso significa que não há uma necessidade de intermediários na troca de informações. Com uma média de pouco mais de dois passos, se fosse uma rede de pessoas, qualquer um na Rede poderia se comunicar com os demais, sendo o maior caminho entre dois vértices igual a quatro passos (diâmetro). Os vértices que ficaram mais distantes- portanto, menos conectados com os demais foram as palavras-chave Comunicação e Criação de Valor Social.

Os vértices ou palavras-chave que mais se destacam, em termos de maior grau (sem considerarmos Análise de Redes Sociais, Redes Sociais, Inovação e Inovação Tecnológica) foram: **Patentes, Conhecimento e Modelo de Negócios**. Pelo *Grau Médio* (“k”=5,65), ou seja, uma média de citações de palavras-chave, vemos que há uma boa conectividade média entre os vértices, o que significa uma boa ligação entre os mesmos. Em termos de Centralidade por Proximidade, temos 57 vértices que possuem essa centralidade de valor máximo (1,0000), o que demonstra uma média coesão na Rede, onde 47% (quarenta e sete por cento) dos vértices estão conectados de uma forma próxima aos seus pares. O mesmo ocorre na Centralidade por Intermediação, onde 57 vértices possuem centralidade máxima (1,0000). Isso demonstra que há uma alta frequência desses vértices, em participarem em conexão com os demais, ou seja, que existem palavras-chave utilizadas por vários autores (FREEMAN, 1978).

Em termos de áreas temáticas, a partir do estudo das palavras-chave e de acordo com a Figura 3, foram identificadas três áreas prioritárias: **Gestão de portfólio, Competências internas e Redes de colaboração**.

Figura 3- Áreas temáticas



Fonte: autoria própria (2017)

No que diz respeito à Gestão de portfólio, foram mapeados três temas: Demanda, que se relaciona com entender os stakeholders, identificando suas necessidades, e a difusão de inovações (SAMPAIO et al., 2012; CHEN et al., 2013; CANTAMESSA et al., 2016; Estratégia, que mapeia cenários, realiza inteligência de mercado e propicia tomadas de decisão (BOE-LILLEGRAVEN, MONTERDE, 2015; SARITAS, NUGROHO, 2012); e Investimento, que envolve capital de risco corporativo e performance (WEBER, WEBER, 2007). Mas o que chama a atenção é que, observando as figuras anteriores, as três sub-redes temáticas acima estão completamente desconectadas em termos de palavras-chave, o que demonstra uma baixa atividade transversal nas três temáticas. A segunda área, Competências Internas, engloba três temas: *Knowledge*, que inclui desde Capital Social, Gestão do Conhecimento, até Relações Internas (BURT, 1992; COLEMAN, 1990; GRANOVETTER, 1973; PASSIANTE et al., 2006; DONG et al., 2012; GARCIA - BARRIOCANAL, 2012; WU, CORMICAN 2016; THORNTON et al., 2014); Desenvolvimento, envolvendo questões internas no que tange a P&D&I, bem como patentes e produtos (PATZELT et al. 2011; BATALLAS, YASSINE 2006; CHOU, ZOLKIEWSKI, 2012; FORTUIN, OMTA, 2007; LIU, LU, 2010; JUN, PARK, 2013) e Tipos de inovação, que lida com a diversidade da natureza da inovação que a Empresa tem competência a realizar, como serviços, inovação radical ou num determinado segmento (IBERT, MILLER, 2015;). Percebe-se que *Knowledge* está bem próxima de Tipos de inovação, mas muito distante de Desenvolvimento, mostrando ser a primeira uma área que tem vida própria, descolada da última. A terceira área, chamada de Redes de Colaboração, está relacionada com dois temas: Colaboração, Conexões que Empresa tem que fazer inseridas no seu sistema de inovação, que inclui estruturas como Redes de Empresas, clusters, regiões (SNOW et al.,

2011; CHOU, ZOLKIEWSKI, 2012; OZCAN, ISLAM, 2014; CRESCENZI et al., 2016; JIN et al., 2016; VAN RIJNSOEVER et al., 2015; SINKOVICS et al., 2014), bem como as diversas plataformas tecnológicas, com recursos de T.I.C., propiciando fronteiras abertas, como Computação em Nuvem, Modelos de Negócios, e Competição Aberta (MARTINEZ- SOLANO, 2013; TEIXEIRA et al., 2015; WANG et al., 2012). Por fim, vemos, novamente, um distanciamento entre essas duas sub-redes temáticas, o que gera uma inferência quanto a certa divisão entre questões conceituais e estratégicas da colaboração e questões tecnológicas de plataforma de T.I.C.. Este contexto privilegia sistemas Open Source, voltados para Inovação aberta, capazes de buscar novas fontes de pesquisa, bem como competências externas e complementares.

## 5. Considerações Finais

Os resultados demonstram que as três principais áreas que caracterizam o tema são: Gestão de portfólio, Competências Internas e Redes de Colaboração, divididas em temas e assuntos, e demonstram que o objeto ainda está restrito a si mesmo e com características de alta fragmentação em subtemas que pouco se conectam. Os temas que possuem mais conexão são Redes de Colaboração e Desenvolvimento, onde mais se concentra a pesquisa do setor, em especial nesse último.

Percebeu-se, também, que o tema se encontra voltado para a Gestão da Tecnologia e Desenvolvimento de Produto, uma forte incidência sobre as Redes de Colaboração, possuindo baixa interdisciplinaridade nas pesquisas.

Esse estudo foi apoiado pela Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado da Bahia-FAPESB.

## Referências

- BARABÁSI, A. L.; ALBERT, R. Emergence of scaling in random networks. *Science*, vol. 289, nº 5439, pp. 509-512, Oct 1999. Disponível em: <<https://doi.org/10.1126/science.286.5439.509>>
- BATALLAS, D.; YASSINE, A. Information leaders in product development organizational networks: Social network analysis of the design structure matrix. *Engineering Management, IEEE Transactions*, vol. 53, nº 4, pp. 570-582, Oct 2006. Disponível em: <<https://doi.org/10.1109/tem.2006.883706>>
- BOCCALETTI, S. et al. Complex networks: Structure and dynamics. *Physics Reports*, vol. 424, nº4-5, pp. 175-308, Feb 2006. Disponível em: <<https://doi.org/10.1016/j.physrep.2005.10.009>>
- BOE-LILLEGRAVEN, S.; MONTERDE, S. Exploring the cognitive value of technology foresight:

The case of the Cisco Technology Radar. *Technological Forecasting and Social Change*, vol 101, pp. 62-82, Dec 2015. Disponível em: <<https://doi.org/10.1016/j.techfore.2014.07.014>>

BORGATTI, S.P. et al. Network Analysis in the Social Sciences. *Science*, vol. 323, n° 5916, pp. 892-895, Feb 2009. Disponível em: doi: 10.1126/science.1165821

BORGATTI, S. P.; HALGIN, D. S. On network theory. *Organization Science*, vol. 22, n° 5, pp. 1168- 1181, Apr 2011. Disponível em: <<https://dx.doi.org/10.1287/orsc.1100.0641>>

BORGATTI, S. P.; FOSTER, P.C. The Network Paradigm in Organizational Research: A Review and Typology. *Journal of Management*, vol. 9, n° 6, pp. 769–771, May 2003.

BURT, R.S. *Structural Hole*. MA: Harvard University Press, 1992.

CANTAMESSA, M.; MONTAGNA, F.; CASCINI, G. Design for innovation: A methodology to engineer the innovation diffusion into the development process. *Computers in Industry*. Elsevier B.V, vol. 75, pp. 46-57, Jan 2016. Disponível em: <<https://doi.org/10.1016/j.compind.2015.10.013>>

Camps, S. & Marques, P. (2011). Social capital and innovation: exploring intra-organizational differences. Universidade Autônoma de Madrid. Accenture Chair on the Economics and Management of Innovation. n.2011/07.

CAPES. Disponível em: <[https://www.capes.gov.br/images/stories/download/avaliacaotrienal/docs\\_de\\_area/qualis/ensino.pdf](https://www.capes.gov.br/images/stories/download/avaliacaotrienal/docs_de_area/qualis/ensino.pdf)>

CASTELLS, M. *A sociedade em rede* (vol. 1) São Paulo: Paz e Terra, 1999.

CASTILLA, E. J. et al. (n.d.). *Social Networks in Silicon Valley*.

CHEN, L.; GABLE, G. G.; HU, H. Communication and organizational social networks: A simulation model. *Computational and Mathematical Organization Theory*, vol.19, n° 4, pp. 460-479, Dec 2013. Disponível em: <<https://doi.org/10.1007/s10588-012-9131-0>>

CHESBOROUGH, H. *Open Innovation: The New Imperative for Creating and Profiting from Technology*. Boston: Harvard Business School Press, 2003.

CHOU, H. H.; ZOLKIEWSKI, J. Decoding network dynamics. *Industrial Marketing Management*, vol. 41, n° 2, pp. 247-258, Feb 2012. Disponível em: <<https://doi.org/10.1016/j.indmarman.2012.01.003>>

COLEMAN, J. S. *Foundations of Social Theory*. Cambridge: The Belknap Press of Harvard University Press, 1990.

CLARK, K. B.; WHEELWRIGHT, S. C. Structuring the Development Funnel. In: S. C., Wheelwright (Ed.), *Revolutionizing Product Development: Quantum Leaps in Speed, Efficiency, and Quality*, Cap 5, pp 111-132. New York: Free Press, 1992.

CRESCENZI, R.; NATHAN, M.; RODRÍGUEZ-POSE, A. Do inventors talk to strangers? on proximity and collaborative knowledge creation. *Research Policy*, vol. 45, n° 1, pp. 177-194, Feb

2016. Disponível em: <<https://doi.org/10.1016/j.respol.2015.07.003>>

SILVA, D. O.; BAGNO, R. B.; SALERNO, M. S. Modelos para a gestão da inovação: revisão e análise da literatura. *Production*, vol. 24, nº 2, pp. 477-490, 2014.

DOCHERTY, M. Primer on “Open Innovation”: Principles and Practice. *Visions*, vol. 30, nº 2, pp. 13-17, Apr 2006.

DONG, S.; JOHAR, M.; KUMAR, R. Understanding key issues in designing and using knowledge flow networks: An optimization-based managerial benchmarking approach. *Decision Support Systems*, vol. 53, nº 3, pp. 646-659, Jun 2012. Disponível em: <<https://doi.org/10.1016/j.dss.2012.04.007>>

ERDÖS, P.; RÉNYI, A. On the evolution of random graphs. *Publ. Math. Inst. Hung. Acad. Sci.* vol. 5, pp. 17-61, 1960. Disponível em: <<https://doi.org/10.2307/1999405>>

EULER, L.; EULER, L. Solutio problematis ad geometriam situs pertinentis. *Comentarii Academiae Scientiarum Petropolitanae*, vol 8, pp. 128-140, 1736.

FORTUIN, F. T. J. M.; OMTA, S. W. F. O. The dynamics of the strategic network relations between corporate R & D and business: a longitudinal analysis in a large, technology-based multinational company. *Journal on Chain and Network Science*, vol. 7, nº 2, pp. 95-108, Jan 2007. Disponível em: <<https://doi.org/10.3920/JCNS2007.x080>>

FREEMAN, L. C. Centrality in social networks conceptual clarification. *Social Networks*, vol. 1, nº 3, pp. 215-139, 1978. Disponível em: <[https://doi.org/10.1016/0378-8733\(78\)90021-7](https://doi.org/10.1016/0378-8733(78)90021-7)>

FREEMAN, C. The National System of Innovation in historical perspective. *Cambridge Journal of Economics*, vol. 19, pp. 5-24, 1995.

GALVÃO, T. F.; PEREIRA, M. G. Revisões sistemáticas da literatura: passos para sua elaboração. *Epidemiol. Serv. Saúde*, vol. 23, nº 1, pp. 183-4, 2014.

GARCIA-BARRIOCANAL, E.; SICILIA, M.A.; SANCHEZ-ALONSO, S. Social Network-Aware Interfaces as Facilitators of Innovation. *Journal of Computer Science and Technology*, vol. 27, nº 6, pp. 1211-1221, Nov 2012. Disponível em: <<https://doi.org/10.1007/s11390-012-1297-x>>

GRANOVETTER, M. S. The strength of weak ties. *American Journal of Sociology*, vol. 78, nº 6, May 1973. Disponível em: <<https://doi.org/10.1086/225469>>

GRANOVETTER, M. S. Economic action and social structure: the problem of embeddedness. *American Journal of Sociology*, vol. 91, nº 3, pp. 481-510, 1985.

GRANT, R. M. Toward a knowledge-based theory of the firm. *Strategic Management Journal*, vol. 17, nº S2, pp. 109-122, Winter 1996. Disponível em: <<https://doi.org/10.1002/smj.4250171110>>

HAHN, M. H.; LEE, K. C.; LEE, D. S. Network structure, organizational learning culture, and employee creativity in system integration companies: The mediating effects of exploitation and exploration. *Computers in Human Behavior*, vol. 42, pp.167-175. Jan 2015. Disponível em:

<<https://doi.org/10.1016/j.chb.2013.10.026>>

HANSEN, M. T.; BIRKINSHAW, J. The innovation valuechain. *Harvard Business Review*, vol. 85, nº 6, pp. 121-130, 2007.

IBERT, O.; FELIX C. M. Network dynamics in constellations of cultural differences: Relational distance in innovation processes in legal services and biotechnology. *Research Policy*, vol. 44, nº 1, pp. 181-194, 2015.

JENKINS, H. *Convergence culture: Where old and new media collide*. New York: New York University Press, 2006.

JIN, X.; LEI, G.; YU, J. Government governance, executive networks and enterprise R&D Expenditure. *China Journal of Accounting Research*, vol. 9, nº 1, pp. 59-81, Mar 2016. Disponível em: <<https://doi.org/10.1016/j.cjar.2015.09.001>>

JONASH, R. S.; SOMMERLATTE, T. *O valor da inovação: como as empresas mais avançadas atingem alto desempenho e lucratividade*. Rio de Janeiro: Campus, 2001.

JUN, S.; PARK, S. S. Examining Technological Innovation of Apple Using Patent Analysis. *Industrial Management & Data Systems*, vol. 113, nº 6, pp. 890–907, 2013.

LEVIN, S. A. Ecosystems and the biosphere as complex adaptive systems. *Ecosystems*, vol. 1, nº 5, pp. 431-436, 1998.

LEVIN, D. Z.; CROSS, R. The strength of weak ties you can trust: The mediating role of trust in effective knowledge transfer. *Management science*, vol. 50, nº 11, pp. 1477-1490, 2004.

LIU, L. et al. Mining topic-level influence in heterogeneous networks. In *Proceedings of the 19th ACM international conference on Information and knowledge management*, pp. 199-208, Oct 2010.

BOE-LILLEGRAVEN, S.; MONTERDE, S. Exploring the cognitive value of technology foresight: The case of the Cisco Technology Radar. *Technological Forecasting and Social Change*, vol. 101, pp. 62-82, 2015.

MARTINEZ-SOLANO, L. E. *Complex and open innovation process: representation and analysis of its key networking actors*, 2013.

MARTES, A. C. B. et al. *Redes e empresas: imersão social, estratégia e inovação organizacional*. In: Cruz, J. A. W., Martins, T. S.; Augusto, P. O. M. (Org.). *Redes sociais e organizacionais em Administração* (pp. 19-42). Curitiba: Juruá, 2008.

MILGRAM, S. The small world problem 685. *Psychology Today*, vol. 2, pp. 60-67, 1967.

OLIVEIRA, N.; SOUZA, D. L.; CASTRO, C. C. Análise sociométrica da rede de relacionamento das bibliotecas que constituem o Consórcio das Universidades Federais do Sul-Sudeste de Minas Gerais. *Perspectivas Em Ciência Da Informação*, vol. 19, nº 1, Jan-Mar 2014. Disponível em: <<https://doi.org/10.1590/S1413-99362014000100009>>

SCOTT, J. *Social Network Analysis: A Handbook*. London: Sage, 2002.

OZCAN, S.; ISLAM, N. Collaborative networks and technology clusters: The case of nanowire. *Technological Forecasting and Social Change*, vol. 83, pp. 115-131, Feb 2014. Disponível em: <<https://doi.org/10.1016/j.techfore.2013.08.008>>

PACHECO, R.C.S. Introdução: convergência e 3Is-Inovação, Interdisciplinaridade e Institucionalização. In R. R. Sampaio (Org), *Construção do conhecimento em organizações na perspectiva das redes sociais*. Salvador: Eduneb, 2006.

POWELL, W. W.; SMITH-DOERR, L. Networks and economic life. In: Smelser, N. J., Swedberg, R. (Editors), *The handbook of economic sociology*, (pp. 368-402), Princeton: Princeton University Press, 1994.

PASSIANTE, G.; NDOU, V. Evaluating the network's value creation and its dependence on absorptive capacity and social capital factors. *Journal on Chain and Network Science*, vol. 6, nº 2, pp. 133-154, 2006. Disponível em: <<https://doi.org/10.3920/JCNS2006.x071>>

PATZELT, H.; LECHNER, C.; KLAUKIEN, A. Networks and the decision to persist with underperforming R&D projects. *Journal of Product Innovation Management*, vol. 28, nº 5, pp. 801-815, May 2011. Disponível em: <<https://doi.org/10.1111/j.1540-5885.2011.00840.x>>

RANDHAWA, K.; WILDEN, R.; HOHBERGER, J. A Bibliometric Review of Open Innovation: Setting a Research Agenda. *Journal of Product Innovation Management*, vol. 33, nº 6, pp. 750-772, Mar 2016. Disponível em: <<https://doi.org/10.1111/jpim.12312>>

ROTHWELL, R. Towards the fifth-generation innovation process. *International marketing review*, vol. 11, nº 1, pp. 7-31, 1994.

SAMPAIO, R. R.; ROSA, C. P.; PEREIRA, H. Mapeamento dos fluxos de informação e conhecimento: a governança de TI sob a ótica das redes sociais. *Gestão & Produção*, vol. 19, nº 2, pp. 377-387, 2012.

SARITAS, O.; NUGROHO, Y. Mapping issues and envisaging futures: An evolutionary scenario approach. *Technological Forecasting and Social Change*, vol. 79, nº 3, pp. 509-529, Mar 2012. Disponível em: <<https://doi.org/10.1016/j.techfore.2011.09.005>>

SINKOVICS, N.; SINKOVICS, R. R.; YAMIN, M. The role of social value creation in business model formulation at the bottom of the pyramid - Implications for MNEs? *International Business Review*, vol. 23, nº 4, pp. 692-707, Aug 2014. Disponível em: <<https://doi.org/10.1016/j.ibusrev.2013.12.004>>

SNOW, C. C. et al. Organizing continuous product development and commercialization: the collaborative community of firms model. *Journal of Product Innovation Management*, vol. 28, nº 1, pp. 3-16, 2011.

SOLOMONOFF, R. A. Y.; RAPOPORT, A. Connectivity of random nets. *Bulletin of Mathematical Biophysics*, vol. 13, pp. 107-117, 1951.

- SUBRAMANIAM, M.; YOUNDT, M. A. The influence of intellectual capital on the types of innovative capabilities. *Academy of Management journal*, vol. 48, n° 3, pp. 450-463, 2005.
- TEIXEIRA, J.; ROBLES, G.; GONZÁLEZ-BARAHONA, J. M. Lessons learned from applying social network analysis on an industrial Free/Libre/Open Source Software ecosystem. *Journal of Internet Services and Applications*, vol. 486, n° 3, pp. 14, 2015.
- THORNTON, S. C.; HENNEBERG, S. C.; NAUDÉ, P. Conceptualizing and validating organizational networking as a second-order formative construct. *Industrial Marketing Management*, vol. 43, n° 6, pp. 951-966, Sep 2014. Disponível em: <<https://doi.org/10.1016/j.indmarman.2014.05.001>>
- THORPE, R. et al. Using knowledge within small and medium-sized firms: A systematic review of the evidence. *International Journal of Management Reviews*, vol. 7, n° 4, pp. 257-281, Feb 2006. Disponível em: <<https://doi.org/10.1111/j.1468-2370.2005.00116.x>>
- TIDD, J.; BESSANT, J.; PAVITT, K. *Gestão da inovação* (5a ed). Porto Alegre: Bookman, 2008.
- Tigre, P. B. *Gestão da inovação: a economia da tecnologia no Brasil*. (rev. atual.) Rio de Janeiro, RJ: Elsevier, 2014.
- Van Rijnsoever, F. J. et al. Smart innovation policy: How network position and project composition affect the diversity of an emerging technology. *Research Policy*, vol. 44, n° 5, pp. 1094-1107, Jun 2015. Disponível em: <<https://doi.org/10.1016/j.respol.2014.12.004>>
- WANG, J.; HU, M. Y.; SHANKER, M. Human agency, social networks, and FOSS project success. *Journal of Business Research*, vol. 65, n° 7, pp. 977-984, Jul 2012. Disponível em: <<https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2011.04.014>>
- WASSERMAN, S.; FAUST, K. *Social network analysis: Methods and applications* (Vol. 8). Cambridge: Cambridge university press, 1994.
- WATTS, D. J.; STROGATZ, S. H. Collective dynamics of “small-world” networks. *Nature*, vol. 393, pp. 440-442, Jun 1998. Disponível em: <<https://doi.org/10.1038/30918>>
- WEBER, B.; WEBER, C. Corporate venture capital as a means of radical innovation: Relational fit, social capital, and knowledge transfer. *Journal of Engineering and Technology Management*, vol. 24, n° 1-2, pp. 11-35, Mar-Jun 2007. Disponível em: <<https://doi.org/10.1016/j.jengtecman.2007.01.002>>
- WU, Q.; CORMICAN, K. Shared Leadership and Team Creativity: A Social Network Analysis in Engineering Design Teams. *Journal of technology management and innovation*, vol. 11, n° 2, Jun 2016. Disponível em: <<https://doi.org/10.4067/S0718-27242016000200001>>

Recebido: 08/08/2018

Aprovado: 26/12/2018