

O perfil da pesquisa acadêmica sobre demanda tecnológica

RESUMO

Este trabalho apresenta um levantamento de artigos que abordam o tema demandas tecnológicas. O estudo foi conduzido por meio de uma análise cientométrica com o objetivo de identificar os principais autores e instituições que discutem o tema, assim como as principais categorias, palavras-chave, a evolução temporal dos artigos publicados, as principais referências citadas, além das redes de colaboração de instituições e coautoria. Os procedimentos realizados foram: (1) definição do termo de busca mais adequado para a extração dos dados relativos a demandas tecnológicas; (2) extração de dados na base Web of Science (WoS); (3) limpeza e organização dos dados de ano de publicação, categorias Web of Science, autoria, instituições de afiliação, palavras-chave e referências citadas; (4) seleção dos dados referentes a artigos publicados em periódicos, excluindo os demais registros; (5) análise da produção científica. Foram analisados 246 artigos do período de 1968 a 2013. Os principais resultados mostram que o tema ainda não está consolidado. O número máximo de registros por autor limita-se a dois artigos, e quase 50% dos registros contam com autores afiliados a apenas uma instituição. Por outro lado, destaca-se um crescente interesse pelo tema com base no aumento do número de publicações ao longo dos anos.

Palavras-chave: Perfil de pesquisa. Cientometria. Demandas tecnológicas.

Mariana Costa Fagundes

maricfagundes@hotmail.com

Programa de Pós-Graduação em Administração (PPGA/UFF)

Gustavo da Silva Motta

gustavomotta@gmail.com

Programa de Pós-Graduação em Administração (PPGA/UFF)

Daniel Reis Armond-de-Melo

daniel.armond@gmail.com

Universidade Federal do Amazonas

Maxwel Azevedo Ferreira

maxwel_ferreira@hotmail.com

Programa de Pós-Graduação em Administração (PPGA/UFF)

1 INTRODUÇÃO

Muitos são os autores (TUSHMAN; O'REILLY, 1996; MONE; MCKINLEY; BARKER, 1998; DESS; PICKEN, 2000) que estabelecem uma relação positiva entre a capacidade de inovação e o desempenho das empresas. E, nesse contexto, conhecer as demandas tecnológicas é um fator importante para que as organizações possam fazer um levantamento das suas necessidades de inovação (DAGNINO; THOMAS; DAVYT, 1996; ZAWISLAK, 1996; ZAWISLAK; DAGNINO, 1997; ZAWISLAK; FRACASSO; NASCIMENTO, 1998; CASTRO; LIMA; FREITAS FILHO, 1999; BEZERRA; BURSZTYN, 2000; LIMA; RUFFONI; ZAWISLAK, 2000; CASTRO, 2002; DAGNINO; DIAS, 2007; DIAS; DAGNINO, 2007), além de colaborar para a orientação de políticas e linhas de pesquisas (BEZERRA; BURSZTYN, 2000; DAGNINO; DIAS, 2007; DIAS; DAGNINO, 2007). Segundo Zawislak (1996), a demanda traduz a necessidade de mudança (solução e inovação) a ser realizada para recolocar uma tecnologia ultrapassada em uma nova rotina eficiente. Lima, Ruffoni e Zawislak (2000, p. 14) argumentam que uma demanda tecnológica corresponde à "necessidade de gerar mudanças em uma determinada tecnologia que, quando defasada, gera problemas".

A produção científica sobre tais temáticas relacionadas à inovação tem sido bastante volumosa, tanto em termos de escala quanto de diversidade. Crossan e Apaydin (2010) chamam a atenção para o fato de que uma busca de publicações acadêmicas, utilizando a palavra-chave "inovação", resulta em dezenas de milhares de documentos, mas que estes se apresentam fragmentados em enfoques específicos, seja de acordo com o nível de análise (individual, grupo, firma, indústria, grupo de consumidores, região e nação), seja pelo tipo de inovação (produto, processo e modelo de negócios). Embora esse enfoque restrito permita uma maior compreensão das facetas específicas da inovação, a fragmentação resultante do campo impede a visualização das relações entre tais facetas e, em um nível mais profundo, impede a consolidação do campo.

Essa situação torna-se particularmente crítica, quando se dirige a atenção a contextos empresariais específicos, como o brasileiro, por exemplo, em que as dimensões de influência na ação gerencial (como cultura, economia, etc.) são muito diferentes daquelas das nações que predominam na produção científica. Em relação às demandas tecnológicas, Zawislak e Dagnino (1997) destacam a importância da sintonia entre o que se busca em termos de soluções (demandas) e o que se tem em termos de potencial (oferta).

Pode-se entender a oferta tecnológica como sendo oriunda das atividades de pesquisas científicas e tecnológicas, e a demanda como resultado das necessidades das atividades econômicas e sociais. Essa situação, porém, tem se apresentado truncada nos últimos quarenta anos de políticas de C&T (Ciência e Tecnologia) no Brasil (DAGNINO; DIAS, 2007). Segundo esses autores, o esquema ofertista-linear, copiado dos países desenvolvidos, nunca pôde ser totalmente adotado na realidade brasileira, causando disfunções sistêmicas fundamentais. Em outras palavras, a oferta parece pesquisar tópicos de desinteresse da demanda, e a demanda parece não sinalizar suas necessidades para a oferta.

Independentemente da necessidade de efetivas formas econômicas e organizacionais para vinculação entre oferta e demanda tecnológica, o gargalo principal, no Brasil, parece ser ideológico, derivado das diferentes visões do problema entre o setor de C&T e o setor empresarial brasileiros. Os empresários muitas vezes não podem identificar se as soluções projetadas requerem um trabalho de P&D, de serviços científico-técnicos, ou outro tipo de colaboração. Quando solicitam ajuda ao setor de C&T, é porque não têm forma de resolver o problema com os recursos internos da empresa, e por outro lado as universidades acreditam que não devem oferecer soluções para as empresas (BEZERRA; BURSZTYN, 2000).

A fim de elevar esse grau de interação, faz-se necessário, portanto, conhecer as demandas tecnológicas existentes. É com base nisso que, dentre outras coisas, poderão ser reorientadas políticas e linhas de pesquisa, bem como ser levantadas oportunidades de inovação.

Zawislak, Fracasso e Nascimento (1998) afirmam que é importante serem elaboradas pesquisas voltadas para identificar as necessidades e as potencialidades, para não correr o risco de ações com base em julgamentos subjetivos, baseados em experiências pessoais. Por detrás desse processo de identificação de problemas e levantamento de prováveis soluções, está o estabelecimento de novos padrões de interação entre oferta e demanda tecnológica. Esse novo padrão subentende a realização de diferentes atividades que permitam o estabelecimento de um conjunto robusto relativo ao setor industrial em questão, suas demandas e a oferta existente (ZAWISLAK; FRACASSO; NASCIMENTO, 1998).

A questão principal que aqui se coloca é que toda essa especificidade contextual parece ser própria do Brasil (e talvez de algumas outras nações em situações econômicas e culturais similares) e, por isso, não há, necessariamente, interesse (ou mesmo necessidade) mundial em pesquisar demandas tecnológicas, como no caso brasileiro. Assim, o objetivo deste trabalho é apresentar um panorama da produção científica a propósito do tema demandas tecnológicas. Para tanto, é feita

uma análise cientométrica para quantificar informações sobre o tema e poder analisar como estão concentradas informações, como autores, citações, palavras-chave.

É realizada uma análise exploratória a respeito do tema demandas tecnológicas em artigos disponíveis nas bases da Web of Science, em termos de: (1) a evolução de publicações de artigos com o referido tema; (2) as categorias exploradas nesse campo; (3) a participação de autores, afiliações e instituições; e (4) conteúdo, envolvendo palavras-chave, citações e referências. Para a realização deste artigo, foi utilizada a base de dados Web of Science, além dos *softwares* Vantage Point, para a limpeza dos dados e UCINET, para a criação das redes.

2 BIBLIOMETRIA E CIENTOMETRIA

Esta seção apresenta uma análise de duas metodologias: a bibliometria e a cientometria. Como a cientometria é baseada na bibliometria, é necessário abordar as duas metodologias.

A bibliometria é considerada como uma das principais ciências métricas de análise de conteúdo no meio científico (SPINAK, 1996; VANTI, 2002; GUEDES; BORSCHIVER, 2005). Segundo Spinak (1996) e Tague-Sutckiffe (1992), a bibliometria é um estudo de questões quantitativas da produção, disseminação e uso da informação registrada, que utiliza métodos matemáticos e estatísticos. Marques (2010, p. 2) explica a bibliometria como “ferramenta que auxilia as pesquisas existentes entre a ciência da comunicação e ciência da informação utilizando a comunicação científica”. Caldas e Tinoco (2004), baseados em Wormell (1998) e Vanti (2002), definem quatro principais tipos de metodologia utilizados pela bibliometria: análise de citações, análise de cocitações, agrupamentos bibliográficos e *co-word analysis* (análise das palavras utilizadas no conjunto de documentos analisados).

Conforme Ferreira (2011), a bibliometria é uma técnica de pesquisa que analisa publicações em livros, relatórios e em periódicos científicos, e tem como objetivo fazer a quantificação, análise e avaliação da produção intelectual científica (RAMOS-RODRIGUEZ; RUÍZ-NAVARRO, 2004).

Guedes e Borschiver (2005) definem três como as principais leis empíricas sobre o comportamento literário na bibliometria: Lei de Bradford – faz a estimativa dos graus relativos de relevância e títulos de periódicos em áreas específicas do conhecimento; Lei de Lotka – faz a estimativa dos graus relativos de relevância de autores em áreas específicas do conhecimento; e Lei de Zipf – faz a análise conceitual da escrita científica e indexação automática de artigos científicos.

A cientometria, metodologia utilizada para a análise deste artigo, é amplamente utilizada para a medição de conhecimento científico (VANTI, 2002). De acordo com Spinak (1996), a cientometria é uma medição do processo produtivo, e Macias-Chapula (1998, p. 134) define esta metodologia como

o estudo dos aspectos quantitativos da ciência enquanto uma disciplina ou atividade econômica. A cientometria é um segmento da sociologia da ciência, sendo aplicada no desenvolvimento de políticas científicas. Envolve estudos quantitativos das atividades científicas, incluindo a publicação e, portanto, sobrepondo-se à bibliometria.

McGrath (1989) apresenta um quadro de tipologia para definição e classificação da cientometria, e define que os objetos de estudo são disciplinas, assuntos, áreas e campos; as variáveis são fatores que diferenciam as subdisciplinas (como revistas, autores e documentos); o método é a análise de conjunto de correspondência; e os objetivos da cientometria são a identificação de domínios de interesse, ou seja, o local onde os assuntos estão concentrados.

Dessa forma, a cientometria, segundo Silva e Bianchi (2001), baseiam-se em aplicar técnicas numéricas analíticas para estudar a ciência da ciência, enquanto a bibliometria faz o tratamento e análise estatística da mensuração desses resultados e desenvolvimentos por meio de diferentes publicações científicas. Algumas possibilidades de aplicação dessas duas técnicas são: identificação das tendências e do crescimento do conhecimento em uma área, identificação de revistas e periódicos do núcleo de uma disciplina, previsão da produtividade de autores individuais, organizações e países, medição do grau de colaboração entre autores, análise de processos de citação, medição do crescimento de determinadas áreas e o surgimento de novos temas, dentre outros fatores (VANTI, 2002; KOSTOFF, 1998, 1994).

3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Para a construção deste estudo, adotou-se o procedimento metodológico pontuado em quatro passos, descritos a seguir. Essa metodologia foi adaptada de Motta e Quintella (2012), e explorado por Motta, Garcia e Quintella (2014) e Ferreira, Motta e Quintella (2012).

A extração dos dados foi realizada em 1º de julho de 2014. Optou-se pela Web of Science (WoS), base de dados pertencente à Thomsom Reuters, por ser aquela com a maior abrangência e cobertura (ANASTASIADIS; ALBUQUERQUE; ALBUQUERQUE, 2009; CHEN et al., 2010; THOMPSON; NAHATA, 2012; CHEN, 2010) e por ser de acesso gratuito às instituições de pesquisa públicas brasileiras (MOTTA; QUINTELLA, 2012).

O critério utilizado para a busca na WoS foi por Tópico, que envolve os campos Títulos, Resumo e Palavras-chave. O termo de busca utilizado foi: *“technolog* needs”*. O símbolo aspas duplas foi utilizado para que os resultados encontrados contivessem somente o conjunto de palavras escritas juntas e na mesma ordem. E, o símbolo asterisco foi utilizado para que o resultado considerasse as variações da palavra technology, como por exemplo, technological ou technologies.

Esta pesquisa considera, então, como a produção científica sobre Demanda Tecnológica os documentos extraídos na data e com o uso do termo descrito nesta seção, na base de dados selecionada (WoS). Assim, toda vez que houver citação à produção científica sobre demanda tecnológica, refere-se a essa extração, nessa base de dados. Essa delimitação é importante, pois há grande parte da produção científica a respeito da temática que não foi atingida por esta pesquisa, por causa de tais critérios.

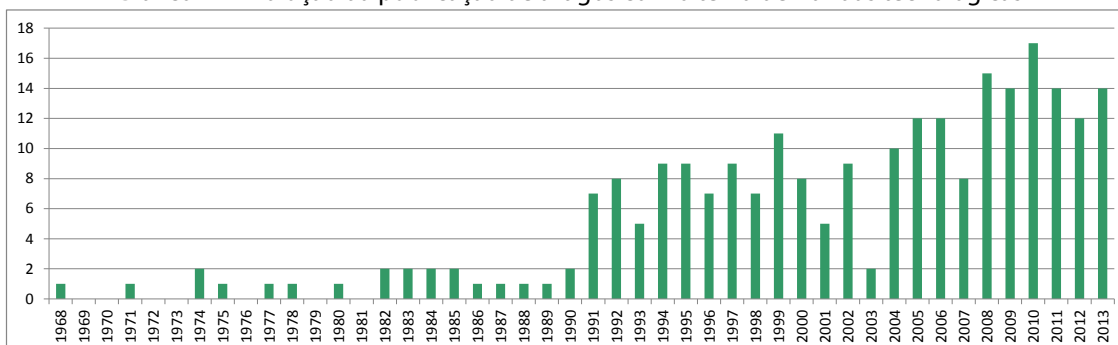
Após a extração dos dados com os critérios descritos, passou-se à limpeza e organização dos dados de ano de publicação, categorias *Web of Science*, autoria, instituições de afiliação, palavras-chave e referências citadas. Para a realização dessa etapa, foi utilizado o *software VantagePoint V.8*. Ainda nessa etapa, selecionaram-se apenas os dados referentes a artigos publicados em periódicos, descartando, assim, os demais registros, como por exemplo, artigos publicados em eventos. Descartou-se também o ano de 2014, pois que era o ano em curso no momento da busca.

Então, a produção científica foi analisada, por meio da: (1) quantidade de registros; (2) categorias criadas pela *Web of Science*¹; (3) quantidade de autores por artigos; (4) quantidade de autores que publicaram artigos por ano; (5) autores mais citados; (6) instituições de afiliação dos autores; (7) palavras-chave; (8) rede de coautoria; (9) rede de colaboração de instituições; (10) rede de palavras-chave.

4 APRESENTAÇÃO DOS DADOS E ANÁLISES DOS RESULTADOS

Detalhados os procedimentos metodológicos, esta sessão descreverá os resultados obtidos com base na análise cientométrica. Foram encontrados 246 artigos que satisfizeram os critérios de extração. Com o objetivo de mensurar o número de publicações por ano, o Gráfico 1 mostra que a primeira publicação encontrada com o argumento de busca foi em 1968. Nos primeiros anos, de 1968 até 1990, o número de publicações é muito baixo, com uma média de apenas 0,95 artigo publicado por ano. A partir de 1991, o tema passa a ser mais explorado, e a média de publicações até 2013 aumenta para 9,73 por ano. O ano de 2014 foi descartado por ser o ano em curso no período da pesquisa e, portanto, poderia estar incompleto.

Gráfico 1 – Evolução da publicação de artigos com o tema demandas tecnológicas



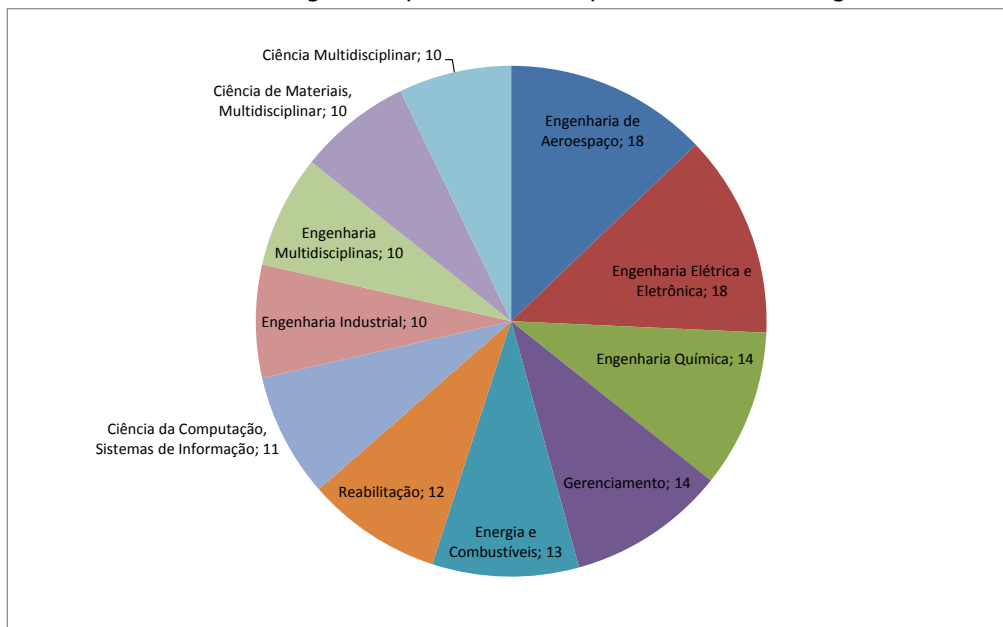
Fonte: Elaborado pelos autores (2015)

Foram encontradas, no total, 131 categorias Web of Science, o que é uma evidência de pulverização das pesquisas, indicando a não consolidação como uma área. As categorias que mais

¹Este campo é classificado pela própria WoS no momento da indexação de um periódico, levando em consideração critérios como: (a) escopo e foco temático do periódico; (b) afiliação de autores e conselho editorial; (c) agências de financiamento que forneceram recursos; (d) referências citadas; (e) patrocinador oficial do periódico; (f) classificação em outras bases. Dessa forma, a Thomson Reuters atribui até seis categorias diferentes para um mesmo periódico.

têm artigos associados são: engenharias aeroespacial, elétrica, eletrônica e química; gerenciamento; energia e combustíveis; e reabilitação, que totalizam 89 registros, ou seja, 36% do total de registros estão distribuídos dentro das categorias citadas. Os demais registros estão distribuídos em outras 125 categorias, essa proporção pode ser observada no Gráfico 2.

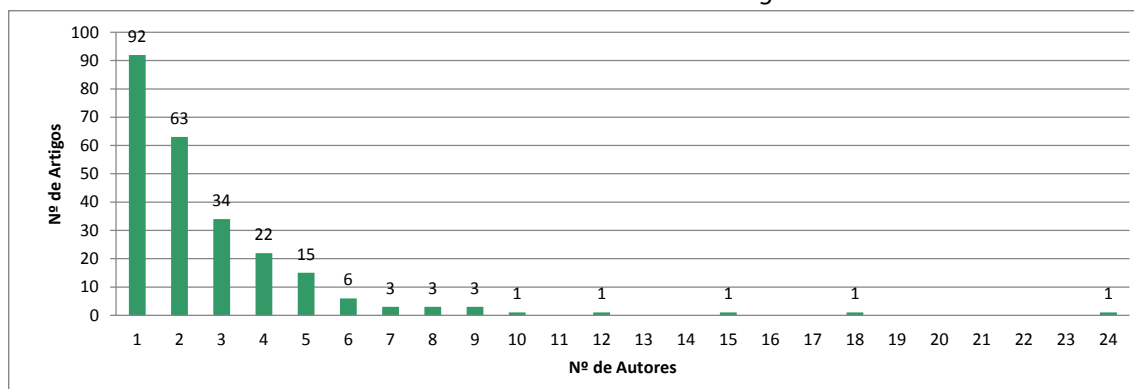
Gráfico 2 – Categorias exploradas no campo demandas tecnológicas



Fonte: Elaborado pelos autores (2015)

O Gráfico 3 apresenta a quantidade de autores por artigo. Como pode ser observado, a maior parte dos artigos foi escrita sem coautoria, ou seja, por um autor apenas, com um total de 92 artigos. Sessenta e três artigos foram escritos por dois autores, 34 por três autores, 22 por quatro autores e quinze artigos foram publicados por cinco autores. Há vinte artigos que contêm mais de seis autores, sendo um desses escrito por 24 autores. O gráfico demonstra a baixa interação entre os autores, já que a maior parte dos artigos foi escrita individualmente.

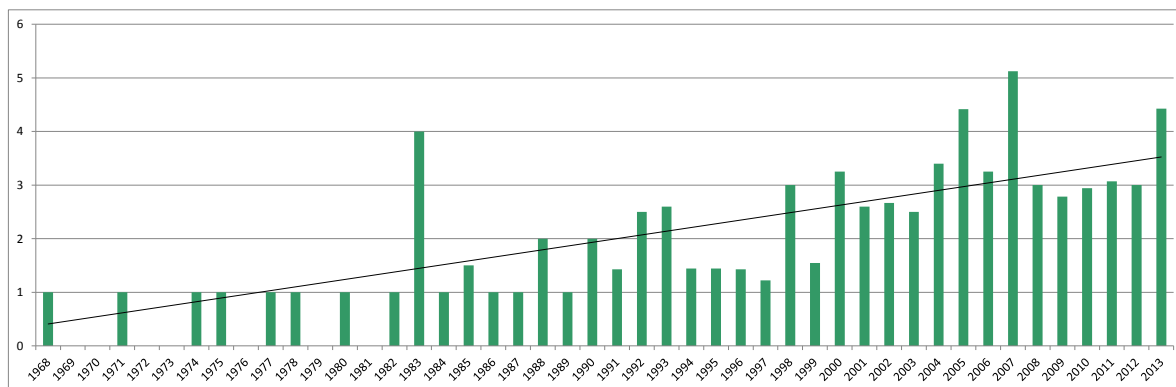
Gráfico 3 – Número de autores X artigos



Fonte: Elaborado pelos autores (2015)

No Gráfico 4, pode-se observar a evolução da média de autores a cada ano. O ano de 2007 foi aquele com a maior média de autores por artigo, perfazendo pouco mais de cinco autores em média. Pode ser observada, também, uma tendência de crescimento na quantidade de autores por artigo.

Gráfico 4 – Autor x Ano



Fonte: Elaborado pelos autores (2015)

O Quadro 1 apresenta os autores com maior quantidade de artigos publicados sobre o tema em estudo. Nenhum autor publicou mais de dois artigos abordando o tema demandas tecnológicas. Foram encontrados 648 autores no total, tendo dezessete publicado dois artigos, e os demais publicaram apenas um, o que indica ser um tema sem fortes referências e a baixa maturidade da área.

Quadro 1 – Autores com mais de um registro de publicação

Registros	Autores
2	Ajibola, O. O.
2	Altenburg, Martin
2	Bozell, Joseph J.
2	Davies, Daniel K.
2	Ford, Jason C
2	Kim, Yoonseob
2	Krishen, Kumar
2	Mankins, J. C.
2	Ovalle, William K.
2	PARETTE, H. P.
2	Pinder, Karen E.
2	Shang, J. S.
2	Stock, Steven E.
2	Stoneham, A. M.
2	Taiwo, K. A.
2	VANBIERVLIIET, A.
2	Wehmeyer, M. L.

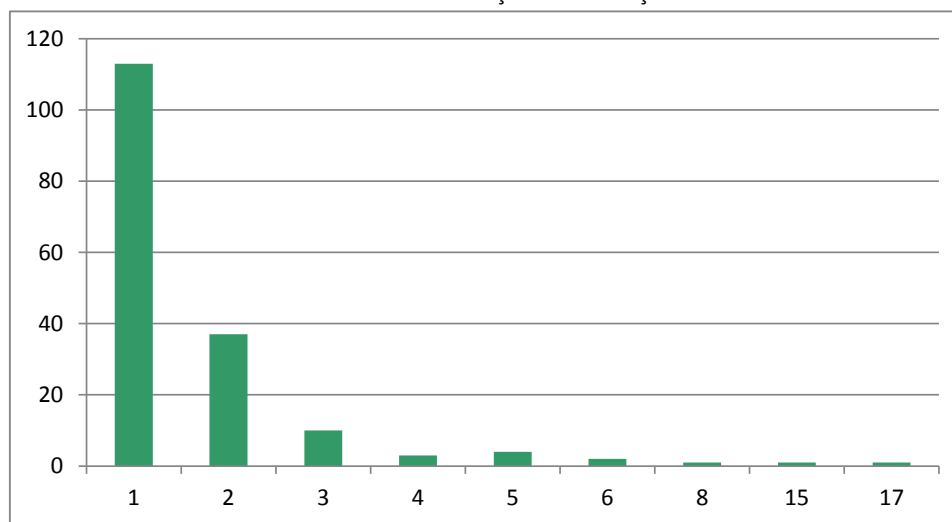
Fonte: Elaborado pelos autores (2015)

Em relação às referências, 4.995 autores foram citados. O Quadro 2 apresenta os dez principais.

O Quadro 3 apresenta o número de registros por afiliações de autores, que figuram em três ou mais artigos. Foram encontradas 250 instituições de afiliações dos autores com interesse no assunto “demandas tecnológicas”, mas a maioria possui apenas um ou dois autores afiliados.

Como pode ser observado, as principais instituições cujos autores estão afiliados são: National Aeronautics and Space Administration (NASA), com oito registros; California Institute of Technology (CALTECH) e Universidade de Illinois, com quatro registros cada um; a Universidade de Londres, Universidade de Arizona e Universidade da Califórnia, com três registros cada uma. Com base nessa análise, é possível estabelecer que os Estados Unidos são o país que concentram a maior parte das instituições de afiliação dos autores.

Gráfico 5 – Número de instituições de afiliação dos autores

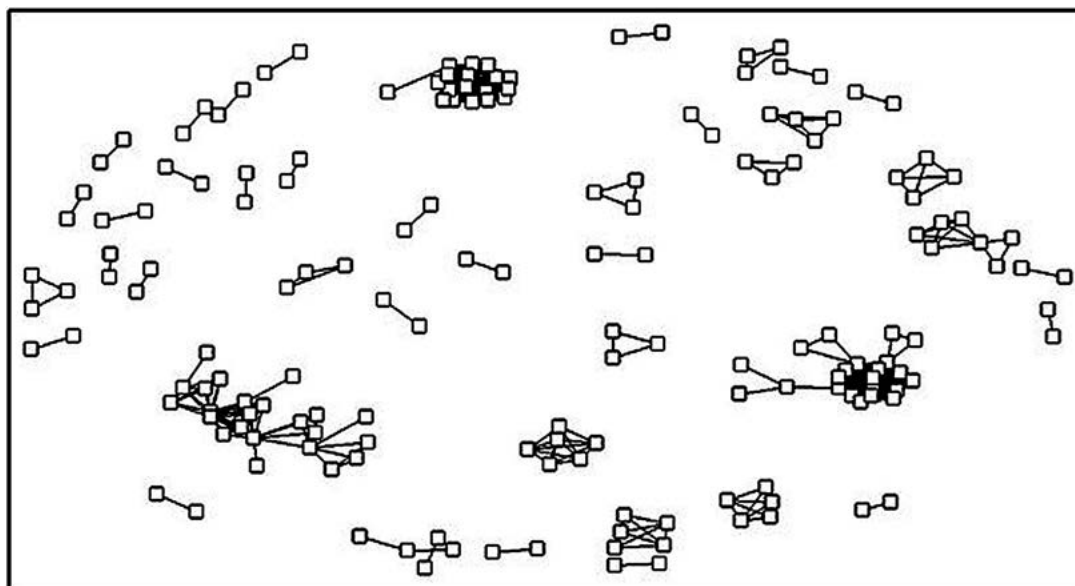


Fonte: Elaborado pelos autores (2015)

Dentre os 246 artigos encontrados, não foram identificadas as instituições de afiliação dos autores de 74 registros. Conforme apresentado no Gráfico 5, 113 artigos possuem apenas uma instituição presente no artigo, 37 possuem duas, dez possuem três e quatro possuem cinco instituições presentes, demonstrando a baixa interação entre as instituições.

A Figura 2 ilustra a rede de colaboração de instituições, na qual a densidade é de 0,013. De Nooy, Mrvar e Batagelj (2005) definem a densidade como o número de linhas em uma rede simples, expresso como uma proporção do número máximo possível de linhas, ou seja, é a porcentagem de todas as possíveis linhas que se encontram presentes em uma rede. Assim, de todos os possíveis arcos da rede analisada, apenas 0,13% está presente, demonstrando ser uma rede de baixa densidade. Considerando o fato de que, quanto maior a rede, menor tende a ser a densidade, em razão do aumento de possibilidades do número de linhas, e que o tamanho dessa rede é baixo, evidencia-se o baixo relacionamento entre instituições.

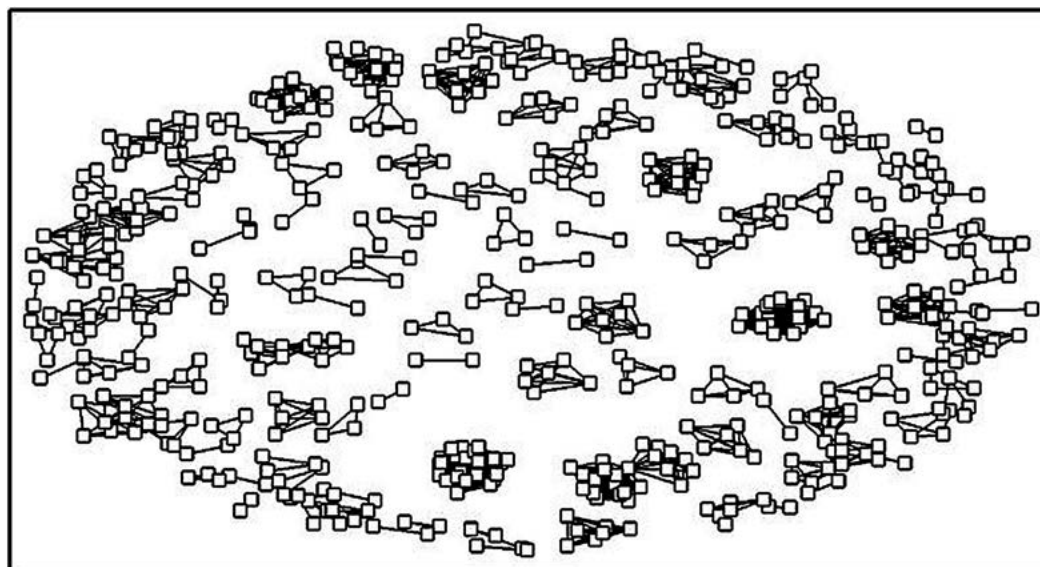
Figura 2 – Rede de colaboração de instituições



Fonte: Elaborado pelos autores (2015)

Ainda analisando a Figura 2, a quantidade de colaboração de instituições é representada pelos nós presentes na rede. Das 250 instituições, 126 não colaboram, estando, portanto, isoladas e não representadas nessa rede.

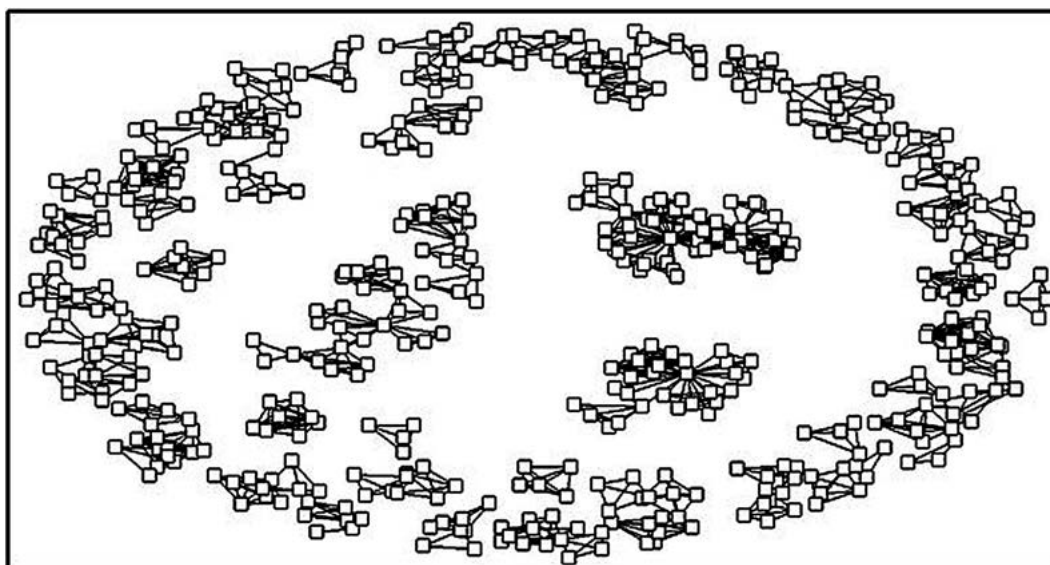
Figura 3 – Rede de coautoria



Fonte: Elaborado pelos autores (2015)

A rede de coautoria, apresentada na Figura 3, mostra 1.429 de 208.981 laços possíveis, isto é, pode ser considerada uma rede simples. Os nós da rede de coautoria são representados de acordo com o número de artigos de cada autor. As arestas estão simbolizadas de acordo com o número de coautorias entre seus pares, em diferentes artigos. Dos 647 autores, 418 não fazem coautoria; estão, portanto, isolados e não representados nessa rede.

Figura 4 – Rede de palavras-chave

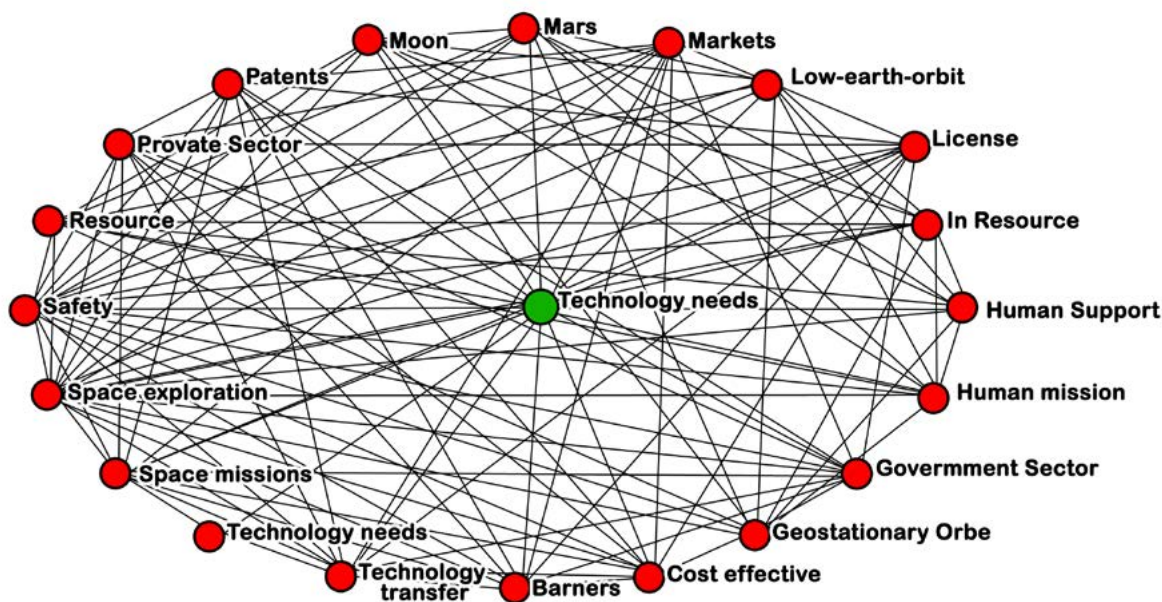


Fonte: Elaborado pelos autores (2015)

A rede que consta da Figura 4 representa as palavras-chave encontradas nos periódicos pesquisados. Sua densidade é de 0,010, isto é, de todos os possíveis arcos, apenas 0,10% está presente. Do total de 504 palavras-chave, 422 estão isoladas; não fazem, portanto, ligação com nenhuma outra palavra-chave.

A Figura 5 é a extração detalhada do grupo de palavras-chave de interesse desta pesquisa. No centro da rede, encontra-se o termo “*technology needs*”; dessa maneira, todas as outras palavras-chave presentes estão conectadas a essa principal.

Figura 5 – Rede do maior grupo de palavras-chave



Fonte: Elaborado pelos autores (2015)

5 CONCLUSÃO

Considerando que os estudos métricos da informação são importantes instrumentos de avaliação da produção científica (LÓPEZ et al., 2009), este artigo propôs-se a fazer uma análise do perfil de pesquisa sobre demandas tecnológicas.

A partir da análise cientométrica do tema demandas tecnológicas feita do período de 1968 a 2013, é possível concluir que existe pouca relação entre os autores que pesquisam referido tema. O ano de 2010 foi o que obteve mais pesquisas nessa área e, das 131 categorias Web of Science, as mais pesquisadas são aquelas relacionadas à engenharia. A maioria dos artigos publicados analisados foi escrito por apenas um autor, e nenhum autor publicou acima de dois artigos relacionados ao tema demanda tecnológica. Das palavras-chave, o maior interesse está relacionado à tecnologia. A instituição com maior quantidade de autores afiliados é a NASA e, em seguida, a CALTECH, demonstrando os Estados Unidos serem o país com maior interesse no assunto. A análise evidenciou também que existe um autor mais referenciado com quatro registros: Braddock, D. As três redes apresentadas, Colaboração de Instituições, Coautoria e Palavras-Chave, apresentaram baixa densidade, ou seja, de todos os possíveis arcos apenas uma pequena porcentagem está presente em cada rede.

Apesar de pouco consolidada, a análise demonstrou, com base no número de publicações por ano, que vem crescendo o interesse pelo tema.

A principal limitação deste estudo está relacionada à extração de dados na base Web of Science, pois não há garantia de que todos os artigos relacionados a demandas tecnológicas estejam presentes nesse argumento. Outra limitação é que, apesar de a base de dados Web of Science ter um alto padrão de trabalhos relacionados, existe ainda uma limitação relacionada ao uso da bibliometria, já que este é apenas um indicador de quantidade e nada diz sobre a qualidade dos trabalhos pesquisados.

PROFILING THE ACADEMIC RESEARCH ON TECHNOLOGY NEEDS ABSTRACT

This paper presents a survey of articles that address the topic technological demands. The study was conducted using a scientometric analysis in order to identify the main actors and institutions that discuss the topic, as well as the main categories, keywords, the temporal evolution of the published articles, the main cited references, the network of collaborating institutions, co-authorship and keywords. The procedures performed were: (1) defining the search term more suitable for the data extraction related to technological demands; (2) extraction of data on Web of Science (WoS) basis; (3) selecting and organizing data of publication year, Web of Science categories, authors, affiliate institutions, keywords and cited references; (4) selection of only the data related to articles published in journals, excluding other records; (5) analysis of scientific production. We analysed 246 articles covering the period from 1968 to 2013. The main results showed that the topic is still not consolidated. The maximum number of records per author is limited to two articles and almost 50% of the records have authors affiliated to only one institution. On the other hand we observed a growing interest in the subject from the increased number of publications over the years.

Keywords: Research profiling. Scientometrics. Technology needs.

REFERÊNCIAS

ANASTASIADIS, A. D.; ALBUQUERQUE, M. P.; ALBUQUERQUE, M. P. A characterization of the scientific impact of Brazilian institutions. **Brazilian Journal of Physics**, São Paulo, v. 39, n. 2a, p. 511-518, ago. 2009.

BEZERRA, M. C. L.; BURSZTYN, M. **Ciência & Tecnologia para Desenvolvimento Sustentável**. Brasília: Ministério do Meio Ambiente, 2000.

CASTRO, A. M. G.; LIMA, S. M. V.; FREITAS FILHO, A. Estratégias para a Institucionalização de Prospecção de Demandas Tecnológicas na Embrapa. Organizações Rurais e Agroindustriais – **Revista de Administração da UFLA**, Lavras, v. 1, n. 2, p. 3-16, ago./dez. 1999.

CASTRO, A. M. G. de. Cadeia produtiva: marco conceitual para apoiar a prospecção tecnológica. In: Simpósio de Gestão e Inovação Tecnológica, 22., 2002, Salvador. **Anais...** Salvador: FEA-USP, 2002. p. 1-14.

CALDAS, M. P.; TINOCO, T. Pesquisa em gestão de recursos humanos nos anos 1990: um estudo bibliométrico. **Revista de Administração de Empresas**, São Paulo, v. 44, n. 3, p. 100-114, jul./set. 2004.

CHEN, X. The Declining Value of Subscription-based Abstracting and Indexing Services in the New Knowledge Dissemination Era. **Serials Review**, Raleigh, NC, v. 36, n. 2, p. 79-85, jun. 2010.

CHEN, H. L et al. Bibliometric Analysis of Pressure Ulcer Research: 1990–2009. **Journal of Wound, Ostomy & Continence Nursing**, Philadelphia, PA, v. 37, n. 6, 627–632, Nov./Dez. 2010.

CROSSAN, M. M.; APAYDIN, M. A Multi-Dimensional Framework of Organizational Innovation: A Systematic Review of the Literature. **Journal of Management Studies**, Texas, v. 47, n. 6, p. 1154-1191, set. 2010.

DAGNINO, R.; DIAS, R. A Política de C&T Brasileira: três alternativas de explicação e orientação". **Revista Brasileira de Inovação**, Rio de Janeiro, v. 6, n. 2, p. 373-403, jul./dez. 2007.

DAGNINO, R.; THOMAS, H.; DAVYT, A. El pensamiento en Ciencia, Tecnología y Sociedad en América Latina: una interpretación política de su trayectoria. **Revista Redes**, Argentina, v. 3, n. 7, p. 13-51, set. 1996.

DE NOOY, W.; MRVAR, A.; BATAGELJ, V. **Exploratory social network analysis with Pajek**. New York: Cambridge University Press, 2005.

DESS, G. G.; PICKEN, J. C. Changing roles: leadership in the 21st century. **Organizational Dynamics**, Nebraska, USA, v. 28, n. 3, p. 18-34, 2000.

DIAS, R.; DAGNINO, R. A política científica e tecnológica brasileira: três enfoques teóricos, três projetos políticos. **Revista de Economia**, Curitiba, v. 33, n. 2, p. 91-113, jul./dez. 2007.

FERREIRA, M. A.; MOTTA, G. S.; QUINTELLA, R. G. O Uso de Indicadores Cientométricos e Patentométricos na Avaliação de Tecnologias Emergentes por Fundos de Capital Semente. In: CONGRESSO DE ADMINISTRAÇÃO, SOCIEDADE E INOVAÇÃO, 2012, Volta Redonda. **Anais...** Volta Redonda: UFF, 2012.

FERREIRA, M. P. A bibliometric study on ghoshal's managing across borders. **The Multinational Business Review**, UK, v. 19, n. 4, p. 357-375, 2011.

GUEDES, V. L. da S.; BORSCHIVER, S. Bibliometria: uma ferramenta estatística para a gestão da informação e do conhecimento, em sistemas de informação, de comunicação e de avaliação científica e tecnológica. In: ENCONTRO NACIONAL DE CIÊNCIA DA INFORMACAO, 6., 2005, Salvador. **Anais...** Salvador: ICI/UFBA, 2005.

KOSTOFF, R. N. Research impact quantification. **R&D Management**, Malden, MA, USA, v. 24, n. 3, p. 207-213, July 1994.

KOSTOFF, R. N. The use and misuse of citation analysis in research evaluation. **Scientometrics**, Hudson, NY, v. 43, n. 1, p. 27-43, set. 1998.

LIMA, M. A. B.; RUFFONI, J. P.; ZAWISLAK, P. A. Condições para a Melhoria da Competitividade do Setor Metal-Mecânico Gaúcho Fornecedor para a Cadeia Automotiva do Rio Grande do Sul. **Revista Eletrônica de Administração**, Porto Alegre, v. 6, n. 4, p. 1-15, nov. 2000.

LÓPEZ, Edita Solano et al. La bibliometría: una herramienta eficaz para evaluar La actividad científica postgraduada. **Revista Electrónica de las Ciencias Médicas em Cienfuegos**, Madrid, v. 7, n. 4, p. 59-62, jul./ago. 2009.

MARQUES, Adrielle. A bibliometria: reflexões para comunicação científica na Ciência da Comunicação e Ciência da Informação. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CIÊNCIAS DA COMUNICAÇÃO, 33., 2010, Caxias do Sul. **Anais...** Caxias do Sul: INTERCOM, 2010. p. 1-10.

MACIAS-CHAPULA, C. A. O papel da informetria e da cienciometria e sua perspectiva nacional e internacional. **Ciência da Informação**, Brasília, v. 27, n. 2, p. 134-140, maio/ago. 1998.

MCGRATH, W. What bibliometricians, scientometricians and informetricians study; a typology for definition and classification; topics for discussion. In: INTERNATIONAL CONFERENCE ON BIBLIOMETRICS, SCIENTOMETRICS AND NFORMETRICS, 1989, Ontario. **Proceedings...** Ontario: The University of Western Ontario, 1989.

MONE, M. A.; MCKINLEY, W.; BARKER, V. L. III. Organizational decline and innovation: A contingency framework. **Academy of Management Review**, Briarcliff Manor, NY, v. 23, n. 1, p. 115-132, Jan. 1998.

MOTTA, G. S.; QUINTELLA, R. H. Assessment of Non-Financial Criteria in the Selection of Investment Projects for Seed Capital Funding: the Contribution of Scientometrics and Patentometrics. **Journal of technology management & innovation**, Santiago, Chile, v. 7, n. 3, p. 172-197, July/Set. 2012.

MOTTA, G. S., GARCIA, P. A. A.; QUINTELLA, R. H. A patento-scientometric approach to venture capital investment prioritization. **Journal of the Association for Information Science and Technology**, Malden, MA, v. 66, n. 4, p. 765-777, abr. 2014.

RAMOS-RODRÍGUEZ, A. R.; RUÍZ-NAVARRO, J. Changes in the intellectual structure of strategic management research: a bibliometric study of the strategic management journal, 1980-2000. **Strategic Management Journal**, Malden, MA, v. 25, n. 10, p. 981-1004, out. 2004.

SILVA, José Aparecido da; BIANCHI, Maria de Lourdes Pires. Cientometria: a métrica da ciência. **Paidéia**, Ribeirão Preto, v. 11, n. 21, p. 5-10, 2001.

SPINAK, E. **Diccionario enciclopédico de bibliometría**, cienciometría e informetria. Montevideo: UNESCO, 1996.

TAGUE-SUTCKIFFE, J. An introduction to informetrics. **Information Processing & Management**, Oxford, v. 28, n. 1, p. 1-3, 1992.

THOMPSON, D. F.; NAHATA, M. C. Pharmaceutical science faculty publication records at research-intensive pharmacy colleges and schools. **American Journal of Pharmaceutical Education**, Alexandria, VA, v. 76, n. 9, p. 1-12, Nov. 2012.

TUSHMAN, M. L.; O'REILLY, C. A. Ambidextrous organizations: managing evolutionary and revolutionary change. **California Management Review**, Berkeley, CA, v. 38, n. 4, p. 8-30, 1996.

VANTI, N. Da bibliometria à webometria: uma exploração conceitual dos mecanismos utilizados para medir o registro da informação e a difusão do conhecimento. **Ciência da Informação**, Brasília, v. 31, n. 2, p. 152-162, maio/ago. 2002.

WORMELL, I. Informatriz: explorando bases de dados como instrumentos de análise. **Ciência da Informação**, Brasília, v. 27, n. 2, p. 210-216, 1998.

ZAWISLAK, Paulo A. Uma abordagem evolucionária para a análise de casos de atividade de inovação no Brasil. **Ensaios FEE**, Porto Alegre, v. 17, n. 1, p. 323-354, 1996.

ZAWISLAK, P. A.; DAGNINO, R. P. Metodologia para Identificação Imediata de Demandas Tecnológicas de Setores Industriais: o caso de três setores gaúchos. In: ENCONTRO ANUAL DA ASSOCIAÇÃO NACIONAL DOS PROGRAMAS DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ADMINISTRAÇÃO, 21., 1997, Rio das Pedras/RJ. **Anais...** Rio de Janeiro: Anpad, 1997.

ZAWISLAK, P. A.; FRACASSO, E. M.; NASCIMENTO, L. F. M. Competitividade industrial e rodadas de cooperação: proposta de metodologia para ramo industrial. In: ENCONTRO ANUAL DA ASSOCIAÇÃO NACIONAL DOS PROGRAMAS DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ADMINISTRAÇÃO, 22., 1998, Foz do Iguacu. **Anais...** Rio de Janeiro: ANPAD, 1998.