

PESQUISA OPERACIONAL APLICADA À ADMINISTRAÇÃO: UM ESTUDO SOBRE OS ARTIGOS INTERNACIONAIS PUBLICADOS ENTRE 1993 E 2013

OPERATIONAL RESEARCH APPLIED TO MANAGEMENT: A STUDY OF INTERNATIONAL ARTICLES PUBLISHED BETWEEN 1993 - 2013

Data de submissão: 18/01/2014

Aceite: 20/05/2016

Wellington Furtado Santos¹

Eugenio de Oliveira Simonetto²

David Luiz Silva Ferreira³

RESUMO

Este estudo analisa a produção científica internacional em pesquisa operacional aplicada em administração, publicada entre os anos de 1993 a 2013. Em relação aos resultados dos últimos anos, verificou-se um aumento de 1.500% no número de artigos publicados nessa área. A maior participação dos artigos publicados pertence ao continente europeu, com 46,36% das publicações nos últimos vinte anos. A Cadeia de Suprimento, com 9,6%, é o tema que mais atrai o interesse na publicação de artigos. A relevância do tema pode ser verificada pelo seu índice $h = 21$. Nesse período, foram publicados 176 artigos internacionais em pesquisa operacional aplicada em administração.

Palavras-Chave: Pesquisa Operacional, Administração, Bibliometria

1 Possui graduação em Administração de Empresas pelas Faculdades Integradas Simonsen, SIMONSEN, mestrado profissional em Economia Empresarial pela Universidade Candido Mendes, UCAM e doutorado em Administração pela Universidade Federal de Santa Maria, UFSM. São Vicente do Sul, RS - Brasil
E-mail: wellington.furtado@gmail.com

2 Possui graduação em Análise de Sistemas pela Universidade Católica de Pelotas, UCPE, mestrado em Ciência da Computação pela Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, PUCRS, doutorado em Administração pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul, UFRGS. Atualmente é professor adjunto no Departamento de Ciências Administrativas da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM). Santa Maria, Brasil.
E-mail: eosimonetto@ufsm.br

3 Possui graduação em Administração pela Universidade Estadual do Maranhão, UEMA, graduação em Esquema Um Licenciatura Em Disciplinas Profissionais pela Universidade Estadual do Maranhão, UEMA, graduação em Direito pela Universidade Federal do Maranhão, UFMA, graduação em Licenciatura Especial de Formação Pedagógica pela Universidade Estadual Vale do Acaraú, UVA-CE, graduação em andamento em Ciência da Computação pela Pitágoras-Sistema de Educação Superior Sociedade Ltda., PITÁGORAS, mestrado em Administração pela Universidade Federal de Santa Maria, UFSM. Atualmente é administrador na Universidade Federal do Maranhão e professor na Centro de Ensino Médio Japiaçu/SEEDUC-MA. São Luís, Brasil.
E-mail: david.luz@mail.ufsm.br

ABSTRACT

This study examines the international scientific literature in operations research applied to management, published between the years 1993 - 2013. Regarding the results of the last years there has been an increase of 1500% in the number of articles published in this area. The largest share of published articles belongs to the European continent with 46.36% of the publications in the last 20 years. The supply chain with 9.6% is the topic that attracts interest in publishing articles. The relevance can be verified by its index $h = 21$, this period 176 articles were published in international operations research applied to management.

Keywords: *Operational Research, Administration, Bibliometrics*

1 INTRODUÇÃO

A frequente análise de produção científica nos traz parâmetros que nos permitem estabelecer úteis comparações para os autores, além de identificar o processo histórico de desenvolvimento de uma determinada área de conhecimento, tanto para analisar criticamente quanto para verificar o uso de determinadas práticas metodológicas. O objetivo deste trabalho é apresentar as ações divulgadas pelos autores dos artigos científicos em pesquisa operacional aplicada à administração, presentes nos principais jornais científicos e revistas indexadas na base de dados internacionais do *Web of Knowledge* no período de 1993 a 2013. Utilizando técnicas bibliométricas cuja ferramenta está disponível na referida base de dados, identificam-se os temas estudados, verificam-se os países de origem dos autores e os periódicos com mais publicações em pesquisa operacional aplicada à administração e apresenta-se a classificação dos periódicos de acordo com seu qualis.

A Pesquisa Operacional ou PO desenvolveu-se a partir da Segunda Guerra Mundial, em um momento em que era absolutamente necessário serem descobertas soluções imediatas para problemas envolvendo produção, distribuição, armazenagem e utilização de bens, bem como racionalização de recursos humanos e alocação de mão de obra civil e militar. Segundo Hillier e Lieberman (2010), a PO representa uma significativa mudança teórica na forma como são investigados problemas ligados à utilização de recursos econômicos e humanos. Segundo esses autores, as aplicações da PO na administração das organizações têm representado uma ação quase indispensável quando se pensa em diminuir custos e se obter o máximo de rendimento dos recursos aplicados. O Quadro 1 apresenta algumas exemplificações da utilização da PO em algumas organizações nos Estados Unidos no ano de 2009 e a economia gerada por essa abordagem de pesquisa.

Quadro 1 – Exemplos de aplicações da pesquisa operacional

Organização	Natureza da aplicação	Economia anual (US\$)
Federal Express	Planejamento logístico de despacho.	Não divulgada
Continental Airlines	Otimização da realocação de tripulações quando ocorrem desajustes nos horários dos voos.	40 milhões
Swift & Company	Aumento das vendas e do desempenho na fabricação.	12 milhões
Memorial Sloan Kettering Cancer Center	Procedimentos de tratamentos radioterápicos.	459 milhões
United Airlines	Programação de turnos de trabalho nas centrais de reserva e nos balcões em aeroportos.	6 milhões
Welch's	Otimização do uso e da movimentação de matéria-prima.	150 mil

Organização	Natureza da aplicação	Economia anual (US\$)
Samsung Eletronics	Desenvolvimento de métodos de redução de tempo de fabricação e níveis de estoque.	200 milhões
Pacific Lumber Company	Gestão de ecossistemas florestais em longo prazo.	398 milhões
Procter & Gamble	Redesenho do sistema de produção e distribuição.	200 milhões
Canadian Pacific Railway	Planejamento de rotas para frete ferroviário.	100 milhões
Air New Zealand	Alocação de tripulação de voo.	6,7 milhões
Taco Bell	Programação das escalas de funcionários nas lojas da rede.	13 milhões
Wast Management	Desenvolvimento de sistema de gerenciamento de rotas para coleta e eliminação de lixo.	100 milhões
Bank Hapoalim Group	Desenvolvimento de um sistema de apoio à tomada de decisão para analistas de investimentos.	31 milhões
Sears	Programação de frotas de veículos para frotas de entrega e de atendimento domiciliar.	42 milhões
Conoco-Philips	Avaliação de projetos de exploração petrolífera.	Não divulgada
Worker's Compensation	Gestão de benefícios por invalidez e reabilitação de alto risco.	4 milhões

Fonte: Hillier e Lieberman (2010).

O presente trabalho busca, através da análise da produção científica internacional em pesquisa operacional aplicada em administração, publicada entre os anos de 1993 a 2013, apresentar algumas características relevantes dos trabalhos publicados. O artigo está organizado da seguinte forma: na seção 2, é apresentado o método de pesquisa utilizado para o desenvolvimento do estudo; na seção 3, está descrita a análise dos resultados; e as considerações finais são apresentadas na seção 4.

2 METODOLOGIA

O método de coleta de dados utilizado para fundamentação deste estudo descritivo foi o levantamento bibliográfico de artigos disponibilizados pela base de dados indexados da *Web of Knowledge*, acerca da produção científica na temática de Pesquisa Operacional aplicada à Administração. O estudo teve como parâmetro principal a utilização de palavra-chave ou tema, mas poderia ter utilizado outras ferramentas de indexação bibliométrica disponível na base de dados, como pesquisa por autor, por entidade acadêmica afiliada ou por métodos avançados, em que o refinamento das palavras-chave utilizaria operadores de lógica booleanos, que têm o objetivo de informar para o sistema de busca como deve ser feita a combinação entre as expressões de uma pesquisa para refinamento dos resultados.

Este estudo teve como intervalo de tempo o período entre 1993 e 2013. Quanto às publicações de artigos, a busca foi realizada pelas palavras *Business Economics or Operations Research Management Science*, obtendo-se o resultado de 176 artigos e resumos de artigos que utilizavam esses argumentos de pesquisa, considerando apenas os artigos com índice *h* relevante.

O índice *h* foi criado por Hirsch (2005) e se constitui de uma proposta para quantificar a produtividade e o impacto de cientistas baseando-se nos seus artigos (*papers*) mais citados. Conforme afirmam Santos, Candido e Kuppens (2010), um pesquisador/tema tem índice *h* quando possui ao menos *h* artigos com no mínimo *h* citações cada, e os outros artigos possuem menos que *h* citações. Nesta pesquisa, utilizaram-se o índice *h* e sua variante, o índice *m*.

Segundo Banks (2006), quando o índice *m* estiver compreendido entre $0 < m \leq 0,5$, representa que o tema é de suscetível interesse para os pesquisadores no seu campo específico. Por outro lado, se o índice estiver compreendido entre $0,5 \leq m \leq 2,0$, representa que o interesse

da comunidade científica tende a ser grande. Por fim, para $m > 2$, o tema é um tópico de pesquisa que tem profundas implicações não somente em sua área de pesquisa, mas também para além dela, e o objeto de pesquisa tem características únicas.

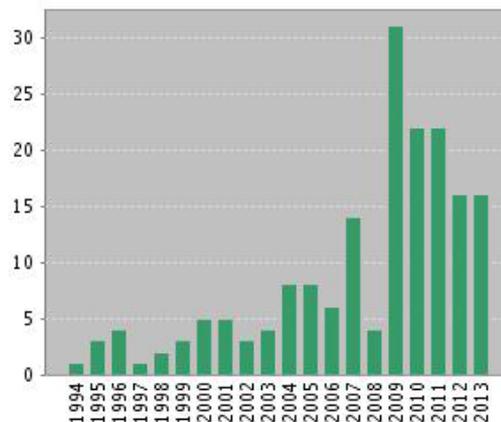
Atualmente, a base de dados *Web of Knowledge* da *ISI/Thompson Scientific Reuters* calcula automaticamente o índice *h* do pesquisador/tema. Neste trabalho, buscou-se analisar o tema Pesquisa Operacional aplicada à Administração (*Operational Research Applied to Management*) e suas inter-relações em pesquisas acadêmicas das últimas duas décadas.

3 ANÁLISE DOS RESULTADOS

Ao se buscar o tema Pesquisa Operacional aplicada à Administração na base de dados disponível em *Web of Knowledge* (2013), encontraram-se 179 artigos disponíveis, dos quais a maior parte (92%) pertence à plataforma de pesquisa *Web of Science*, seguida pelo BIOSIS (3,24%), SciELO (2,88%) e *Chinese Science* (1,87%).

Nota-se, na Figura 1, que o número de artigos que versam sobre o tema Pesquisa Operacional aplicada à Administração vem sofrendo oscilações, como se pode verificar entre os anos de 1993 e 1996, quando houve crescimento, seguido de um decréscimo em 1997 e de uma tendência ascendente até 2001. Mas é a partir de 2009 que o gráfico rompe as 15 publicações por ano, sendo o período com maior relevância sobre o tema, apresentando nos períodos seguintes uma queda até 2013. Vale ressaltar que, apesar da redução das publicações sobre o assunto, o número ainda se mantém acima das 15 publicações/ano.

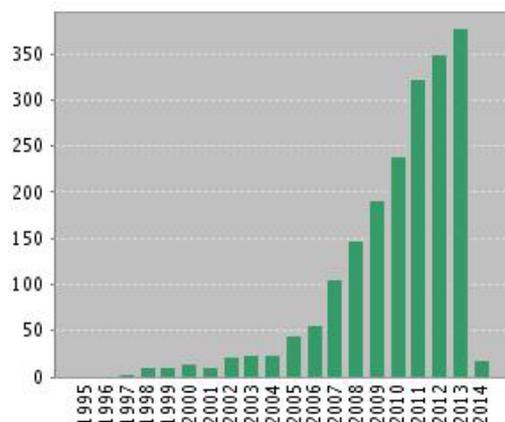
Figura 1 – Itens publicados por ano



Fonte: *Web of Knowledge* (2013)

A Figura 1 demonstra que, apesar do número de artigos ter decrescido nos últimos cinco anos, conforme demonstrado, o número de citações de artigos que versam sobre o tema tem crescido exponencialmente, como se pode verificar na Figura 2. Vale lembrar que as citações, apesar de terem crescido significativamente, provavelmente ocorreram em outras áreas de pesquisa.

Figura 2 – Citações em cada ano



Fonte: *Web of Knowledge* (2013)

O Quadro 2 apresenta os títulos dos artigos pesquisados, cuja referência específica é a matéria relacionada à Administração, sobre a qual aplicam a modelagem proposta pelo artigo. A análise dos títulos das publicações reflete a preocupação atual dos autores científicos em Administração em executar trabalhos voltados para a solução de problemas que não podem ter a sua solução prescindida, pois abordam temas essenciais à tomada de decisão das organizações.

Quadro 2 – Os dez artigos mais citados nos últimos vinte anos

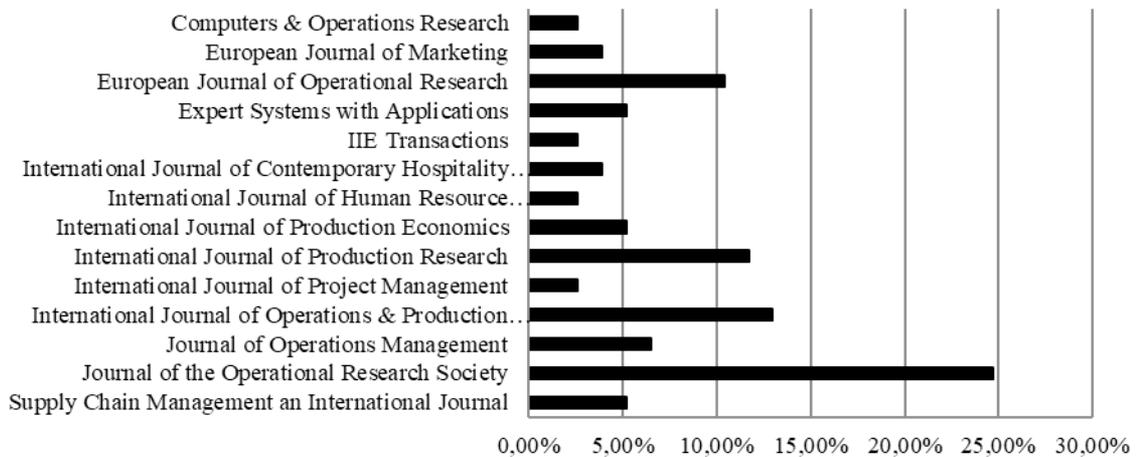
Posição	Artigo	Total de citações dos últimos vinte anos	Citações-médias por ano
1º	A general heuristic for vehicle routing problems Author(s): Pisinger, D.; Ropke, S. Source: <i>Computers & Operations Research</i>	188 26,86	26,86
2º	Action research for operations management Author(s): Coughlan, P.; Coughlan, D. Source: <i>International Journal of Operations & Production Management</i>	164	13,67
3º	The impact of supply chain integration on performance: A contingency and configuration approach Author(s): Flynn, B. B.; Baofeng, H.; Zhao, X. Source: <i>Journal of Operations Management</i>	105	26,50
4º	Enterprise resource planning (ERP) competence constructs: Two-stage multi-item scale development and validation Author(s): Stratman, J. K.; Roth, A. V. Source: <i>Decision Sciences</i>	93	7,35
5º	Future impacts of RFID on e-supply chains in grocery retailing Author(s): Prater, E.; Frazier, G. V. Source: <i>Supply Chain Management an International Journal</i>	78	8,67
6º	Taking the measure of outsourcing providers Author(s): Stratman Feeny, D.; Lacity, M.; Willcocks, L. P. Source: <i>MIT Sloan Management Review</i>	53	5,89
7º	The use of value focused thinking and the A'WOT hybrid method in tourism management Author(s): Kajanus, M.; Kangas, J.; Kurttila, M. Source: <i>Turismo Management</i>	51	5,10

8º	Measuring development performance in the electronics industry Author(s): Loch, C.; Stein, L.; Terwiesch, C. Source: <i>Journal of Product Innovation Management</i>	49	2,72
9º	Product portfolio planning with customer-engineering interaction Author(s): Jiao, J. X.; Zhang, Y. Y. Source: <i>IIE Transactions</i>	46	5,11
10º	A conceptual framework for supply chain collaboration: empirical evidence from the agri-food industry Author(s): Matopoulos, A.; Vlachopoulou, M.; Manthou, V.; Manos, B. Source: <i>Supply Chain Management an International Journal</i>	39	5,57

Fonte: elaborado pelos autores com base nos dados do *Web of Knowledge* (2013).

A Administração tem por objetivo tornar eficiente o resultado final das organizações, seja ele a prestação de um serviço, seja a manufatura de um produto. Para isso, ela utiliza muitos instrumentos, e entre estes se destaca a Pesquisa Operacional (PO). Para Ehrlich (1991, p. 13), a “Pesquisa Operacional é uma metodologia de estruturar processos aparentemente não estruturados por meio da construção de modelos. Utiliza um conjunto de técnicas quantitativas com o intuito de resolver os aspectos matemáticos dos modelos”. Os autores dos artigos enfatizam em suas publicações esse fato e fazem referência à aplicação da modelagem como solução integrada à resolução de problemas relacionados ao desempenho financeiro e operacional das organizações.

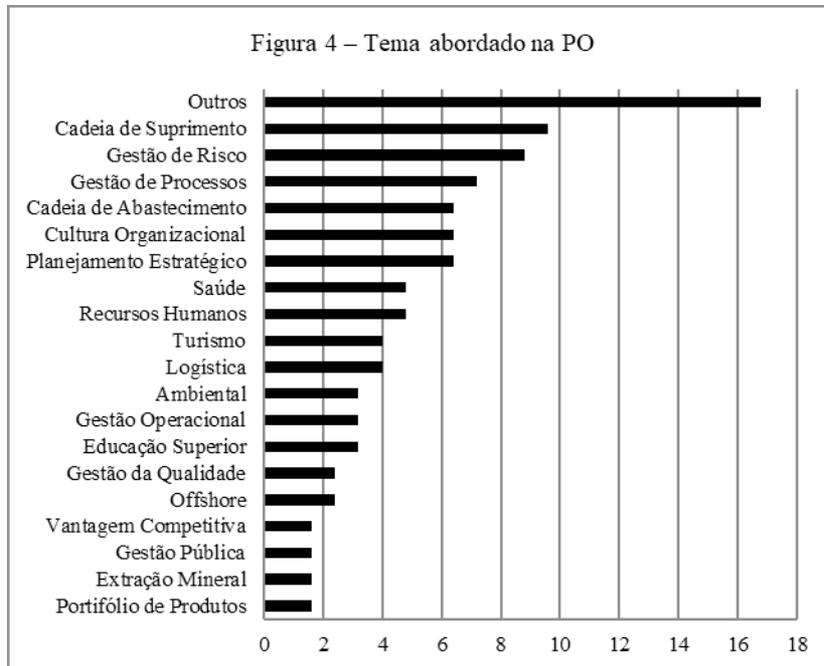
Figura 3 – Periódicos internacionais



Fonte: elaborada pelos autores com base nos dados do *Web of Knowledge* (2013).

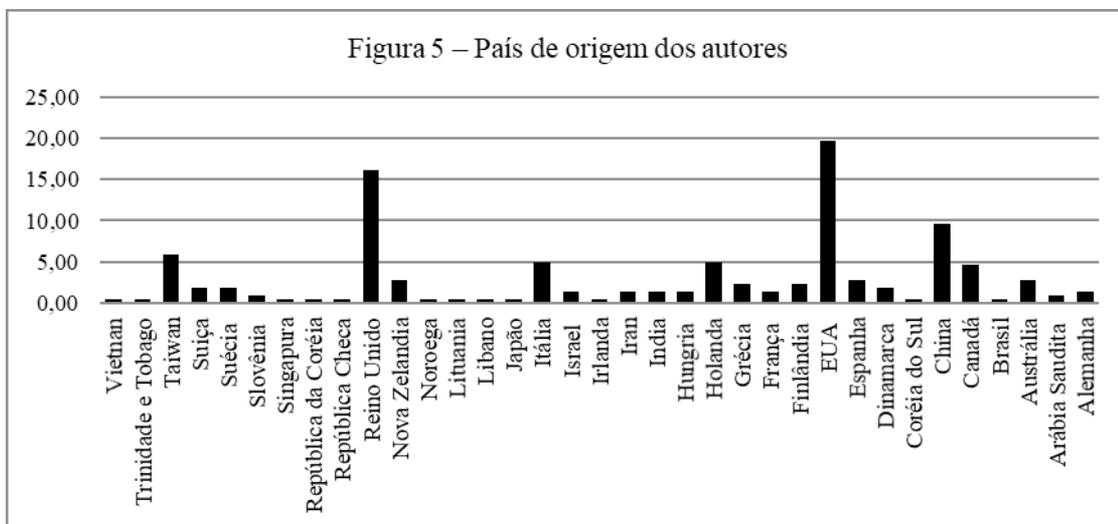
Entre os periódicos que mais publicaram sobre o tema “Pesquisa Operacional aplicada à Administração”, como apresentado na Figura 3, destaca-se o *Journal of the Operational Research Society*, com 24,68% dos artigos, sendo atualmente classificado como qualis A2. O segundo com maior número de artigos publicados fica entre o *International Journal of Operations & Production Management*, com 12,99% e qualis B1, e o *International Journal of Production Research*, com 11,69% e qualis B2; estatisticamente esses dois *journal's* estão muito próximos. Já o *European Journal of Operational Research* concentra 10,39% das publicações com esse tema, tendo qualis A1. Esses quatro *journal's* concentram 59,75% das publicações sobre o tema estudado, com os quatro principais conceitos (de A1 a B2).

Entre os temas abordados, 19 destacam-se para o esforço de produção acadêmica. Como demonstrado na Figura 4, a Cadeia de Suprimento lidera, com 9,6%, seguida de Gestão de Risco, com 8,8%, e Gestão de Processos, com 7,2%. A Cadeia de Abastecimento, a Cultura Organizacional e o Planejamento Estratégico empatam com 6,4%. Esses seis temas totalizam 44,80% da pesquisa operacional aplicada à Administração; foi desconsiderado o tema Outros, por abordar inúmeros outros interesses de estudo.



Fonte: elaborada pelos autores com base nos dados do *Web of Knowledge* (2013).

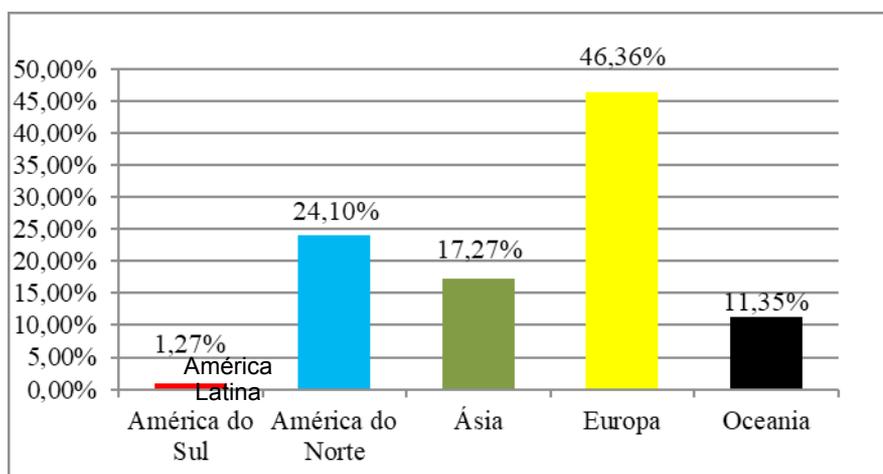
Com relação aos autores, a Figura 5 apresenta a origem de cada autor por periódico, sendo que, em alguns casos, os autores eram de países diferentes, e esse fato foi considerado. Destacam-se com mais frequência os autores dos Estados Unidos, com 19,72%; em segundo lugar, do Reino Unido, com 16,06%, seguidos de China, com 9,63%; Taiwan, com 5,96%; Itália e Holanda, com 5,05%; e Canadá, com 4,69%. A surpresa são dois países da América Latina, Brasil e Trinidad e Tobago, com 0,46% cada um.



Fonte: elaborada pelos autores com base nos dados do *Web of Knowledge* (2013).

Em relação à nacionalidade, os autores foram separados por continente, como apresentado na Figura 6. A Europa lidera, com 46,36% dos autores, seguida pela América do Norte, com 24,10%; Ásia, com 17,27%; Oceania, com 11,35%; e América Latina, com os dois representantes (Brasil e Trinidad e Tobago), com 0,92%.

Figura 6 – Origem dos autores por continente



Fonte: elaborada pelos autores com base nos dados do *Web of Knowledge* (2013).

4 CONSIDERAÇÕES

A Pesquisa Operacional é utilizada na Administração com grande sucesso desde a Segunda Guerra Mundial e continua oferecendo um suporte científico robusto para a solução das mais diversas necessidades com que o gerente de qualquer organização possa se deparar, apresentando um suporte prático, simples e eficiente para a solução de muitos problemas em Administração aplicada.

Este estudo utilizou-se da base de dados eletrônica *Web of Knowledge* da *ISI/Thompson Scientific Reuters* para prospecção de artigos científicos, selecionados com pelo menos uma citação nos últimos vinte anos, considerado para cálculo do índice *h* o intervalo de tempo entre os anos de 1993 e 2013.

Este estudo permitiu verificar um crescimento expressivo em citações a cada ano que passa, mas com relação ao tema houve uma grande variação de 1994 a 2008, com exceção do ano de 2007. Nesse período, não houve ano que ultrapassasse dez publicações sobre o tema, inclusive os dez periódicos mais citados tiveram seus *papers* citados a partir de 2002.

O artigo revela que os periódicos com mais publicações sobre o tema Pesquisa Operacional aplicada à Administração são o *Journal of the Operational Research Society*, com 24,68% dos artigos, sendo atualmente qualis A2. O segundo com maior número de artigos publicados fica entre o *International Journal of Operations & Production Management*, com 12,99% e qualis B1, e o *International Journal of Production Research*, com 11,69% e qualis B2; estatisticamente, esses dois *journal's* estão muito próximos. Já o *European Journal of Operational Research* concentra 10,39% das publicações sobre esse tema, tendo qualis A1 e concentrando 59,75% das publicações.

Entre os temas abordados, a Cadeia de Suprimento lidera, com 9,6%; seguida de Gestão de Risco, com 8,8%; e Gestão de Processos, com 7,2%. A Cadeia de Abastecimento, a Cultura Organizacional e o Planejamento Estratégico empatam com 6,4%. Esses seis temas totalizam 44,80% da Pesquisa Operacional aplicada à Administração.

Com relação à origem dos autores, destacam-se os Estados Unidos, com 19,72%; em segundo lugar, o Reino Unido, com 16,06%, seguido de China, com 9,63%, Taiwan, com 5,96%; Itália e Holanda, com 5,05%, e Canadá, com 4,69%. A surpresa são dois países de origem latino-americana – Brasil e Trinidad e Tobago –, com 0,46% cada um.

Dessa forma, observa-se a necessidade de buscar maneiras para aumentar a colaboração de pesquisadores brasileiros sobre o tema, uma vez que a produção científica brasileira que versa sobre o assunto ainda é incipiente. Quanto às limitações do trabalho, vale mencionar os artigos que só permitiam acesso ao resumo, não sendo possível acessar as empresas ou setores em que foram realizados os trabalhos e utilizada a modelagem. Convém, assim, realizar um aprofundamento maior sobre esse contexto em estudos futuros.

REFERÊNCIAS

- BANKS, M. G. **An extension of the hirsch index: indexing scientific topics and compounds.** *Physics and Society*, p. 161-165, 2006.
- Coughlan, P. Action research for operations management. **International Journal of Operations & Production Management**, p. 220 – 229, 2002.
- EHRlich, P. J. **Pesquisa Operacional: curso introdutório.** São Paulo: Atlas, 1991.
- Feeny, D.; Lacity, M.; Willcocks, L. P. Taking the measure of outsourcing providers. **MIT Sloan Management Review**, p. 1-3, 2005.
- Flynn, B. B.; Baofeng, H.; Zhao, X. The impact of supply chain integration on performance: A contingency and configuration approach. **Journal of Operations Management**, p. 59-63, 2010.
- HILLIER, F. S.; LIEBERMAN, G. J. **Introdução à pesquisa operacional.** 9. ed. São Paulo: McGraw Hill, 2010.
- HIRSCH, J. E. An index to quantify an individual's scientific research output. **PNAS**, v. 102, n. 46, p. 16.569-16.572, 15 nov. 2005.
- Jiao, J.; Zhanga, Y. Product portfolio planning with customer-engineering interaction. **IIE Transactions**, p. 803-810, 2005.
- Kajanusa, M.; kangasb, J.; kurttila, M. The use of value focused thinking and the a'wot hybrid method in tourism management. **Turismo Management**, p. 500-503, 2004.
- Loch, C.; Stein, L.; Terwiesch, C. Measuring development performance in the electronics

industry. **Journal of Product Innovation Management**, p. 6-11, 1996.

Matopoulos, A. et al. A conceptual framework for supply chain collaboration: empirical evidence from the agri-food industry. **Supply Chain Management an International Journal**, p. 1-6, 2007.

Pisinger, D.; Ropke, S. A general heuristic for vehicle routing problems. **Computers & Operations Research**, p. 2.404-2.412, 2007.

Prater, E.; Frazier, G. V.; Reyes, P. M. Future impacts of RFID on e-supply chains in grocery retailing. **Supply Chain Management – an International Journal**, 2005.

Santos, N. C. F.; Candido, L. F. O.; Kuppens, C. L. Produtividade em pesquisa do CNPq: análise do perfil dos pesquisadores da Química. **Química Nova**, v. 33, n. 2, 2010.

Stratman, J. K.; Roth, A. V. Enterprise Resource Planning (ERP) Competence Constructs: Two-Stage Multi-Item Scale Development and Validation. **Decision Sciences**, p. 604-612, 2002.