

CONTEINERIZAÇÃO E PORTO: PANORAMA E TENDÊNCIA DA PRODUÇÃO CIENTÍFICA

CONTEINERATION AND PORT: PANORAMA AND TREND OF SCIENTIFIC PRODUCTION

CONTEINERIZACIÓN Y PUERTO: PANORAMA Y TENDENCIA DE LA PRODUCCIÓN CIENTÍFICA

Wagner Antônio Coelho

Mestrando do Programa de Mestrado Profissionalizante em Administração - Gestão, Internacionalização e Logística da Universidade do Vale do Itajaí (UNIVALI)

Professor na UNIVALI

Endereço: UNIVALI, R. Uruguai, 458, Centro, CEP: 88302-901. Itajaí, SC, Brasil

Telefone: (47) 3341-7500

E-mail: wagner@gueroecoelho.com.br

Charles Rodrigues

Doutorando em Ciência da Informação pela Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC)

Bibliotecário da Prefeitura de Itajaí/SC

Endereço: Biblioteca Pública Municipal Escolar Norberto Candido Silveira, R. Heitor Liberato, n. 1100, Vila Operária, CEP: 88302202. Itajaí, SC, Brasil

Telefone: (47) 348-3322

E-mail: falecomcharles@yahoo.com.br

Luiz Eduardo Simão

Doutor em Engenharia de Produção pela UFSC

Professor do Programa de Mestrado Profissionalizante em Administração - Gestão, Internacionalização e Logística da UNIVALI

Endereço: UNIVALI, R. Uruguai, 458, Centro, CEP: 88302-901. Itajaí, SC, Brasil

Telefone: (47) 3341-7500

E-mail: luiz.es@univali.br

Angel Freddy Godoy Viera

Doutor em Engenharia de Produção pela UFSC

Professor do Programa de Pós-Graduação em Ciência da Informação da UFSC

Endereço: UFSC, Trindade, CEP: 88040-970. Florianópolis, SC, Brasil

Telefone: (48) 3721-9304

E-mail: a.godoy@ufsc.br

Artigo recebido em 05/11/2018. Revisado por pares em 04/07/2017. Reformulado em 01/07/2018. Recomendado para publicação em 31/07/2018. Publicado em 31/08/2018. Avaliado pelo Sistema *double blind review*.



RESUMO

Apresenta um panorama da produção científica e aponta tendências presentes na literatura sobre *containerização* e *porto* no período de 1997 a 2016. Como métodos, definiu-se: a Web of Science como base para coleta de dados e a utilização do *software* CiteSpace para processamento de dados. Os resultados demonstram: a produção científica mundial, nos últimos dez anos, triplicou, e o Brasil acompanhou esse crescimento, apesar de uma participação ainda incipiente no cenário internacional. Também, apresentam-se as publicações que mais produziram sobre o tema, os autores mais produtivos e mais citados, as referências mais citadas e os temas emergentes.

Palavras-Chave: Containerização e porto – produção científica; Containerização e porto – áreas de pesquisa; Containerização e porto – tendências de pesquisas.

ABSTRACT

It presents a panorama of the scientific production and indicates present trends in the literature on containerization and port from 1997 to 2016. As methods, it was defined: the Web of Science as data base for data collection and the use of CiteSpace software for processing of data. The results show that world scientific production in the last ten years has tripled, and Brazil has followed this growth, despite a still incipient participation in the international scenario. Also, the publications that produced the most about the topic, the most productive and most cited authors, the most cited references, and emerging themes are presented.

Keywords: Containerization and port – scientific production; Containerization and port – research areas; Containerization and port – research trends.

RESUME

Se presenta un panorama de la producción científica y señala tendencias presentes en la literatura sobre containerización y puerto en el período de 1997 a 2016. Como métodos, se definió: la Web of Science como base para la recolección de datos y la utilización del software CiteSpace para procesamiento de datos. Los resultados demuestran: la producción científica mundial, en los últimos diez años, se triplicó, y Brasil acompañó ese crecimiento, a pesar de una participación aún incipiente en el escenario internacional. También, se presentan las publicaciones que más produjeron sobre el tema, los autores más productivos y más citados, las referencias más citadas y los temas emergentes.

Palavras-clave: Containerización y puerto - producción científica; Conteo y puerto: áreas de investigación; Conteo y puerto: tendencias de investigación.

1 INTRODUÇÃO

O sistema de containerização modificou amplamente a cadeia de suprimentos global, mediante a alteração da logística de distribuição relacionada ao transporte de carga e ao crescimento da economia mundial, de forma mais intensa a partir da década de 1990, dentre outros motivos pela expansão da containerização pelo mundo (CULLINANE et al., 2004; NOTTEBOOM; RODRIGUE, 2005, 2007; LEVINSON, 2006; GUERRERO; RODRIGUE, 2014; LEE; SONG, 2017).

Nesse contexto, Lee e Song (2017) destacam a importância do transporte intercontinental para o comércio mundial, com realização, principalmente, por via marítima (75% em volume, e 60% em valor); e, dentro da indústria de transporte marítimo (incluindo petroleiros, carga a granel, contêineres e carga geral), 52% das cargas por valor foram transportadas por navios porta-contêineres e, por sua vez, carregadas ou descarregadas em portos.

Desde que emergiu, na década de 1960, a containerização experimentou um crescimento modesto nas primeiras três décadas e, em seguida, um rápido desenvolvimento nas três últimas décadas (NOTTEBOOM; RODRIGUE, 2007; GUERRERO; RODRIGUE, 2014). O tráfego de contêineres aumentou de cerca de 85 milhões de TEUs (unidade equivalente a vinte pés), em 1990, para 651 milhões de TEUs, em 2013, com uma taxa de crescimento anual de 9,3% (LEE; SONG, 2017).

Em 1970, os dez maiores portos em movimentação desse tipo, majoritariamente americanos e europeus, movimentaram 2.830.709 TEUs. Após uma trajetória crescente, em 2015, os atuais dez maiores portos, todos no continente asiático, alcançaram o montante de 217.781.571 TEUs, ou seja, um crescimento de 7.693% em 45 anos, o que equivale a uma taxa de crescimento média de 10,48% a.a. (CABRAL; RAMOS, 2014; ALPHALINER, 2016).

Na era da informação digital, a tecnologia de rede de computadores desenvolve-se rapidamente, os *Big Data* de informação são uma tendência crescente. O desenvolvimento da tecnologia de visualização de informação fornece novos métodos e meios para o processo e análise de grandes volumes de dados. Com a tecnologia de visualização da informação e uma série de programas de computação, é possível exibir uma grande quantidade de dados

torná-los informação por meio de mapas de conhecimento científico. Essas ferramentas revelam o cenário desenvolvido, a motivação e visão geral do conhecimento científico, além das fronteiras de pesquisas e as questões centrais (HOU, 2009; HONGCHUN, 2016).

O estudo da produção científica de uma área do conhecimento é importante, pois permite detectar e acompanhar tendências e mudanças transformadoras desta área. Assim, possibilita agir antecipadamente, de modo a adequar os recursos destinados a pesquisas, desenvolvimento de produtos e serviços, a fim de que funcionem, bem como instrumentos para o planejamento de políticas públicas na área da ciência, gerenciamento de pesquisas e tomada de decisões (SANCHO, 1990; MACIAS-CHAPULA, 1998; SANTOS, 2003; RODRIGUES; GODOY VIERA, 2016).

Para medir a atividade científica, tem-se utilizado os indicadores bibliográficos que se baseiam em análise estatística de dados quantitativos encontrados na produção técnica e científica (SANCHO, 1990; NORONHA; MARICATO, 2008).

Dessa forma, o objetivo deste estudo é apresentar um panorama da produção científica e apontar tendências presentes na literatura sobre *containerização* e *porto* no período compreendido de 1997 a 2016, de modo a identificar: (a) a evolução histórica da produção científica sobre *containerização* e *porto*; (b) os países mais produtivos; (c) as publicações que mais produziram sobre os temas; (d) os autores mais produtivos; (e) as referências mais citadas; (f) os autores mais citados; e (g) quais os principais temas emergentes.

Este trabalho está assim organizado. Na *seção 2*, são discorridos os passos realizados e os instrumentos utilizados. Na *seção 3*, são apresentados e discutidos os resultados da pesquisa, assim divididos: primeiramente é exposta a evolução histórica da produção científica sobre *containerização* e *porto*; depois são identificados os países mais produtivos; logo após são descritas as publicações que mais produziram sobre os temas; a seguir foram identificados os autores mais produtivos, as referências bibliográficas mais citadas, os autores mais citados; e, por fim, os principais temas emergentes nas investigações. Na *Seção 4*, o trabalho é concluído com as considerações sobre os resultados da pesquisa e a sugestão de temas para futuras pesquisas.

2 MÉTODOS

Nesta seção são expostas as etapas realizadas e o ferramental tecnológico utilizado para o desenvolvimento desta pesquisa.

Definição da base de dados para coleta de dados

A base de dados utilizada foi a Web of Science (WOS) produzida pela Thomson Reuters. Ela foi adotada por sua cobertura global e completa dos assuntos propostos, reconhecidamente estruturada para análise de informação para a produção de indicadores, sem necessidade de grandes manipulações prévias dos dados (SANTOS, 2003). A WOS indexa a *Science Citation Index Expanded* (SCI-EXPANDED) desde 1945 até o presente, a *Social Sciences Citation Index* (SSCI), de 1956 até o presente, e a *Arts & Humanities Citation Index* (A&HCI), desde 1975 até o presente (PINTO; GONZALES-AGUILAR, 2014; RODRIGUES; GODOY VIERA, 2016). Atualmente, a WOS contém mais de 12.500 periódicos de alto impacto, mais de 170.000 anais de encontros científicos de diferentes disciplinas, e esses trabalhos já foram citados mais de 1 bilhão vezes (WOS, 2016). Embora as bases de dados da WOS sejam maciças em tamanho e escopo, nem todas as revistas ou artigos estão indexados. Além disso, mesmo sendo abrangentes, seus índices não são exaustivos (WEI; GRUBESIC; BISHOP, 2015).

O acesso aos dados da WOS ocorreu por meio do Portal de Periódicos da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), fundação vinculada ao Ministério da Educação (MEC) do Brasil. A coleta de dados foi realizada entre os dias 07e10 de fevereiro de 2017.

Delimitação dos parâmetros das estratégias de busca, coleta e processamento dos dados

A configuração dos parâmetros das estratégias de busca, os períodos de cobertura, a aplicação do ferramental tecnológico e tratamento dos dados de pesquisa foram utilizados de acordo com as variáveis a serem identificadas (apresentadas na Introdução).

Na coleta de dados, foram empregados os descritores *container** and *“port”*, utilizando-se o campo de pesquisa *Tópico*, que engloba a consulta ao título, o resumo e as

palavras-chave. Os resultados não foram refinados, sendo mensurados todos os tipos de documentos.

O período de cobertura da pesquisa abrangeu de 1997 até 2016, com manipulação do intervalo temporal conforme a variável analisada.

No processamento dos dados de pesquisa, os dados foram exportados, tabulados e importados, utilizando-se técnicas e ferramentas, como *Excel* da *Microsoft Office* e *Bloco de Notas do Windows*, além da utilização do software *CiteSpace*, permitindo, assim, análise de redes, criação de tabelas, quadros, gráficos e figuras para visualizar os resultados e auxílio em sua análise.

O *CiteSpace* é um programa de computador escrito em Java para visualização e análise da literatura de uma área científica ou do conhecimento (CHEN, 2016).

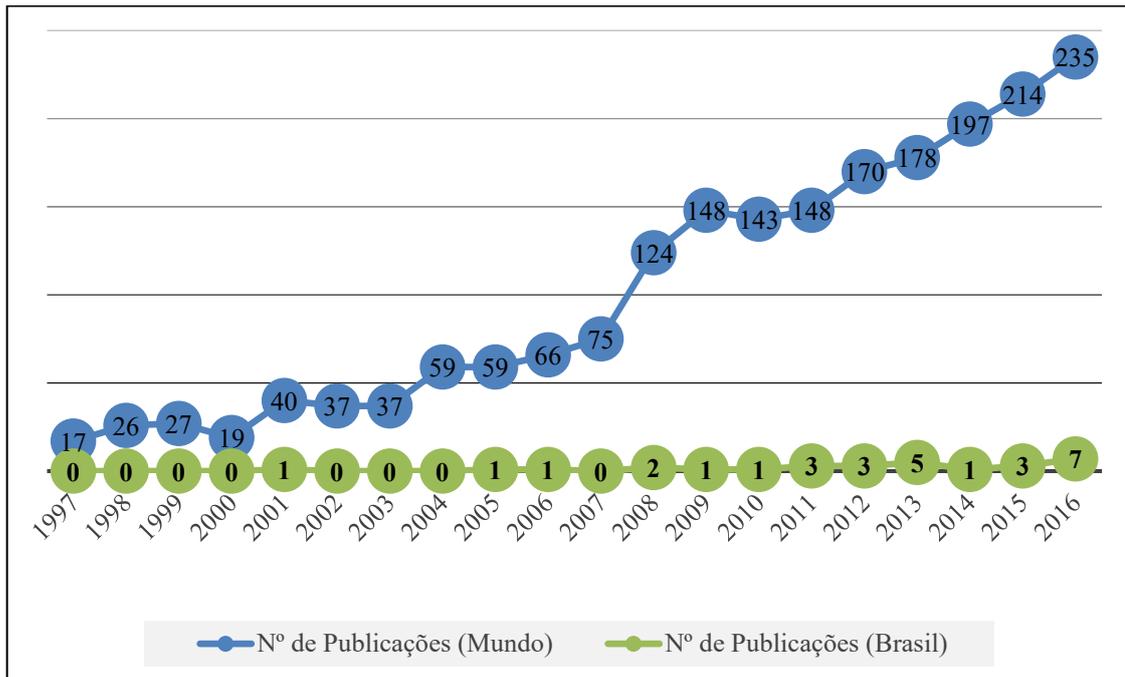
3 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Nesta seção são apresentados e discutidos os resultados da pesquisa.

3.1 EVOLUÇÃO HISTÓRICA DA PRODUÇÃO CIENTÍFICA SOBRE *CONTEINERIZAÇÃO E PORTO*

O Gráfico 1 apresenta a produção científica anual da temática *containerização e porto* no mundo e no Brasil, no período de 1997 a 2016.

Gráfico 1 – Produção científica sobre *containerização e porto* (1997 – 2016).



Fonte: Dos autores (2017) com base nos dados extraídos da WOS.

O primeiro estudo sobre a temática indexado na WOS é o *Container traffic as it affects layout and operation of ports*, de Turner e Oliver, de 1967. Trata-se de uma discussão informal apresentada nos anais do Instituto de Engenheiros Civis de Londres, no Reino Unido. Dessa data até 2016 estão registrados na WOS 2.092 trabalhos. Para efeito deste estudo, considerou-se o período de 1997 a 2016, isto é, um recorte temporal de 20 anos, pois nesse interstício concentram-se 96,5% (2.019 registros) da produção científica mundial sobre a temática em questão.

A média anual da produção científica desses 20 anos é de 100,95 publicações, com crescimento médio de 18,3% ao ano.

O período de 2008 a 2016 foi de maior crescimento, com média anual de 173 publicações (média de crescimento de 14,8% por ano), com mínimo de 124, no 2008, sendo o ano de 2016 o pico máximo, com 235 publicações. O Gráfico 1 demonstra uma tendência de crescimento acentuado desde 2009.

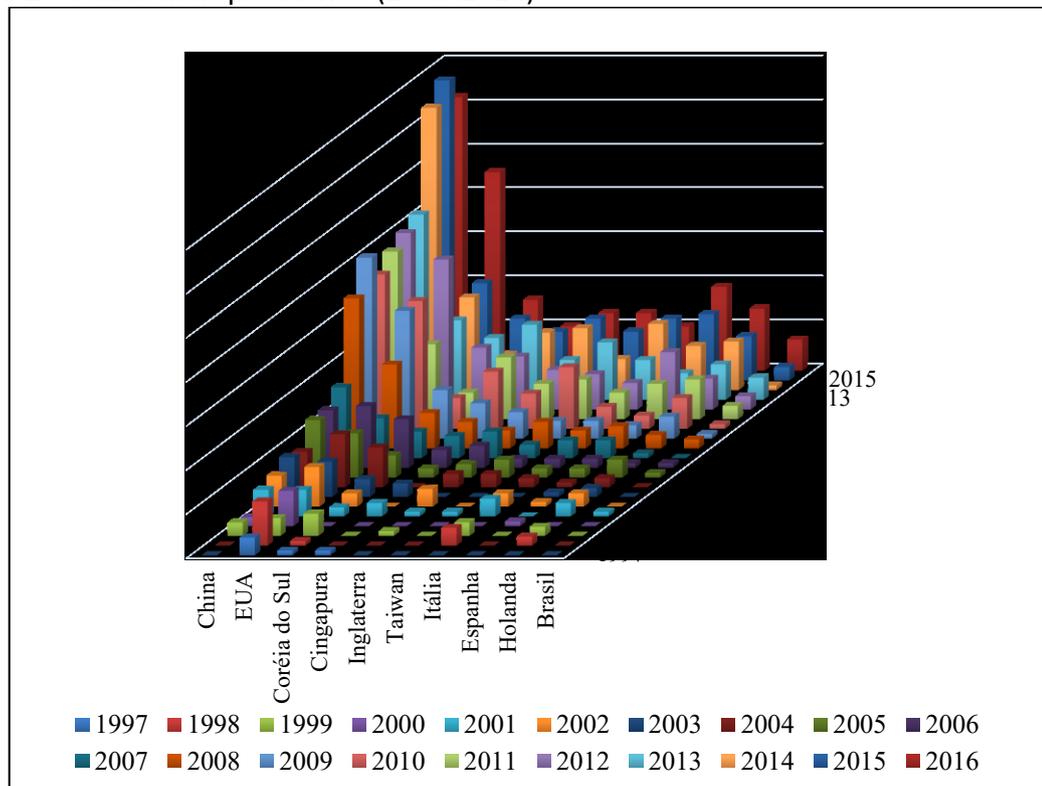
Em termos de Brasil, pode-se constatar que a produção científica ainda é incipiente, com o total de 29 estudos publicados, conforme Gráfico 1. O primeiro trabalho data de 1992, dos autores Botter e Brinati, intitulado *Stowage Container Planning: A Model For Getting An Optimal Solution*, que trata de um modelo de programação matemática para

estocagem de contêineres. O segundo trabalho foi publicado apenas no ano de 2001, consistindo numa das três publicações do período de 1997 a 2006. No interstício de 2007 a 2016, houve 26 estudos publicados, em valores relativo um grande aumento, no entanto, a representação, considerando a produção mundial, continuou baixa.

3.2 Países mais produtivos

O Gráfico 2 representa os dez países com maior produção científica ao longo do período de 1997 a 2016. No total foram encontrados 2.019 publicações e, dentre elas, inclui-se o Brasil, a título de comparação.

Gráfico 2 – Países mais produtivos (1997-2016)



Fonte: Dos autores (2017) com base nos dados extraídos da WOS.

Nos últimos vinte anos (1997-2016), os nove países mais produtivos representam 78,6% do total da produção científica mundial, sendo que China, EUA, Coréia do Sul e Cingapura acumulam 54,3% desse total. Entre os nove países mais produtivos, a Ásia detém quatro: China, Coréia do Sul, Cingapura e Taiwan, que, sozinhos, concentram 42,9% dessa produção. Na Europa também estão quatro países, porém, com apenas 19,5%, quase o mesmo número do EUA (16,2%), único país do continente americano.

A contribuição brasileira para a produção científica corresponde a 1,4% do total (29 publicações), ficando em 18º no ranking mundial.

A Tabela 1 demonstra o desenvolvimento da produção científica mundial, incluindo a do Brasil, dividida em dois períodos compostos por dez anos.

Tabela 1 – Países mais produtivos.

1997-2006				2007-2016			
Ordem	Países/ Territórios	nº	% de 387	Ordem	Países/ Territórios	nº	% de 1.632
1º	EUA	85	21,9	1º	China	440	26,9
2º	China	61	15,7	2º	EUA	243	14,8
3º	Coréia do Sul	41	10,5	3º	Cingapura	109	6,6
4º	Japão	23	5,9	4º	Coréia do Sul	104	6,3
5º	Itália	20	5,1	5º	Inglaterra	91	5,5
6º	Holanda	19	4,9	6º	Taiwan	88	5,3
7º	Inglaterra	17	4,3	7º	Espanha	86	5,2
8º	Austrália	14	3,6	8º	Itália	77	4,7
9º	Cingapura	13	3,3	9º	Holanda	75	4,5
20º	Brasil	3	0,7	17º	Brasil	26	1,5

Fonte: Dos autores (2017) com base nos dados extraídos da WOS.

No período entre 1997 e 2006, os primeiros nove países do ranking representavam 75,2% da produção científica, sendo que os três primeiros produziram quase a metade dos trabalhos científicos (48,1% do total). Entre os nove países mais produtivos, quatro encontram-se na Ásia, com 35,45% do total, três na Europa, com 14,3%, um na América, com 21,9% e outro na Oceania, com 3,6% do total. O Brasil ocupava a vigésima posição no ranking mundial, com apenas 0,7%, com três trabalhos publicados.

Se forem considerados apenas os últimos dez anos (2007-2016) dos nove países mais produtivos, a centralização aumenta para 81,3%; considerando apenas os três primeiros colocados, manteve-se em torno de 48,3% do total. Por sua vez, a concentração dos países asiáticos foi para 45%, os países europeus tiveram uma leve alta, para 19,9%, e a produção dos EUA caiu para 14,8%. Ainda, de forma pouco significativa, o Brasil passou a ocupar a décima sétima posição no ranking, com apenas 1,5%, com 26 trabalhos publicados. No entanto, considerando o primeiro período (3 trabalhos) e comparando com o segundo (26), houve um aumento de 866,6%.

Comparando os dois períodos, destacam-se: o crescimento da produção científica chinesa a respeito da temática, passando a ser líder no ranking mundial, a ausência do Japão e da Austrália no segundo interstício, e o ingresso de Taiwan e Espanha.

Esses dados retratam uma alta concentração na geração de conhecimento, patentes e royalties nesses países mais produtivos sobre a temática.

Os resultados apresentados nos gráficos 1 e 2 e na tabela 1 demonstram indícios de uma correlação entre o desenvolvimento da containerização, seguido de uma tendência de investigação científica nesse campo nos países e regiões do mundo em que o processo de containerização aconteceu de forma mais intensa.

Em razão da padronização estabelecida no início da década de 1970, verificou-se um movimento na containerização, com ingresso e adaptação de alguns portos, principalmente nos Estados Unidos da América e alguns países do Oeste Europeu (NOTTEBOOM, 2004; NOTTEBOOM; RODRIGUE, 2005; CULLINANE et al., 2005; RODRIGUE; NOTEBOOM, 2009; DUCRUET; NOTTEBOOM, 2012; GUERRERO; RODRIGUE, 2014). A partir da década de 1980, passou-se a observar um crescimento muito acelerado da containerização, com proporções muito superiores em comparação com o crescimento do PIB, da população e do valor das exportações mundiais (NOTTEBOOM; RODRIGUE 2005; CULLINANE et al., 2005; LEVINSON, 2006; GUERRERO; RODRIGUE, 2014).

O ingresso de economias em desenvolvimento na década de 1990 está diretamente relacionado à fase de internacionalização da containerização, com a disseminação do sistema em todos os continentes e um grande crescimento dos terminais chineses e de outros países na Ásia, assim como, em menor escala, em terminais da América Latina, devido às alterações, principalmente, no *imbalance* - quantidade de contêineres vazios e cheios movimentados nas operações de transporte marítimo em razão dos fluxos de importação e exportação nas operações com carga containerizada (NOTTEBOOM; RODRIGUE, 2007; GUERRERO; RODRIGUE, 2014).

Em virtude disso, o tráfego de contêineres aumentou de 85 milhões de TEUs (unidade equivalente a vinte pés) em 1990, para 651 milhões de TEUs em 2013, com uma taxa de crescimento anual de 9,3, com uma frota internacional estimada em mais 34.5

milhões de TEUs, em 2013 (LEE; SONG, 2017; WSC, 2017).

O estudo de Guerrero e Rodrigue (2014) apresenta o desenvolvimento da containerização e propõe uma divisão em cinco ondas de crescimento. Na primeira, iniciada em 1956, identificaram-se os terminais dos países da América do Norte, especialmente Estados Unidos, dos países do Oeste Europeu e Japão. No início da década de 1970, começou a segunda fase (de adoção), seguida da terceira fase (1980), denominada Larga Difusão. Na quarta fase (1995), nominada “The China Wave”, verificou-se a expansão das cadeias de suprimento de forma global. E, posteriormente, a última onda, em 2005, com ampla utilização da containerização em diversos países do mundo. O estudo também relaciona a migração no eixo de industrialização de produtos dos países da tríade originária (Estados Unidos, países do Oeste Europeu e Japão) para os países do continente asiático. Tal fenômeno se relaciona com o aumento da movimentação de contêineres na Ásia, denominado efeito China, na quarta onda da containerização (GUERRERO; RODRIGUE, 2014).

Em 1970, os dez maiores portos em movimentação de carga containerizada, majoritariamente americanos e europeus, movimentaram apenas 2.830.709 TEUs. Após uma trajetória crescente, em 2015 os dez maiores portos, que se situavam todos no continente asiático, alcançaram o montante de 217.781.571 TEUs, ou seja, um crescimento de 7.693,00% em 45 anos, o que equivale a uma taxa de crescimento média de 10,48% a.a. (CABRAL; RAMOS, 2014; ALPHALINER, 2016).

Desse modo, constatam-se evidências empíricas no sentido de uma correlação entre o desenvolvimento e aceleração da pesquisa científica demonstrada nos gráficos 1 e 2 após o desenvolvimento exponencial da containerização nos países asiáticos, principalmente no segundo período analisado. No último período, a produção em países asiáticos correspondeu a 45% da produção científica mundial sobre o tema, enquanto no primeiro período analisado essa participação era de 35,3%, com destaque para China, que ocupava a 2ª colocação no primeiro período e passou para 1ª colocação.

3.3 PUBLICAÇÕES QUE MAIS PRODUZIRAM SOBRE OS TEMAS

A Web of Science indexa como publicações os seguintes tipos de documentos:

artigos, anais, revisões, material editorial e livro de revisão.

O Gráfico 3 retrata os periódicos científicos com maior número de publicações no intervalo de 1997 a 2016.

Gráfico 3 – Publicações que mais produziram sobre o tema (1997-2016).



Fonte: Dos autores (2017), com base nos dados extraídos da WOS.

Os 2.019 documentos registrados no período de 1997 a 2016 foram editorados em 1.017 publicações científicas. Pelos dados coletados nesta pesquisa, pode-se considerar a produção científica bastante centralizada, uma vez que 10% (101 publicações) são responsáveis por 59,8% do total da produção, ou seja, 1.208 documentos. Isso equivale à média de 11,9 documentos por publicações, enquanto os demais 90% (916 publicações) representam 811 documentos, com uma média de 0,88 documentos por publicação.

A Tabela 2 compara as publicações científicas com maiores números de documentos em dois intervalos temporais: 1997-2006 e 2007-2016.

Tabela 2 – Publicações com maiores números de documentos.

1997 – 2006 (Total publicações: 387)				2007 – 2016 (Total publicações: 1.632)			
Ordem	Publicações	nº	% de 387	Ordem	Publicações	nº	% de 1.632
1º	Or Spectrum	10	2,58	1º	Maritime Policy &	79	4,84

					Management		
1º	Transportation Research Record	10	2,58	2º	Transportation Research Part E Logistics and Transportation Review	75	4,59
2º	International Offshore and Polar Engineering Conference Proceedings	9	2,32	3º	Maritime Economics Logistics	61	3,73
4º	Proceedings of the Society of Photo Optical Instrumentation Engineers Spie	8	2,06	4º	International Journal of Shipping and Transport Logistics	42	2,57
5º	European Journal of Operational Research	7	1,80	5º	Transportation Research Record	41	2,51
5º	Proceedings of the Eastern Asia Society for Transportation Studies	7	1,80	6º	Journal of Transport Geography	37	2,26
5º	Transportation Research Part A Policy and Practice	7	1,80	7º	European Journal of Operational Research	32	1,96
5º	Transportation Research Part B Methodological	7	1,80	8º	Applied Mechanics and Materials	31	1,90
5º	World Transport Research Vols 1 To 4	7	1,80	9º	Computers Industrial Engineering	26	1,59

Fonte: Dos autores (2017), com base nos dados extraídos da WOS.

Comparando o número total de documentos publicados nos dois interstícios: 1997-2006 (387 documentos) e 2007-2016 (1.632 documentos), o crescimento é expressivo, na ordem de 421,7%.

As principais publicações apresentadas na Tabela 3 demonstram essa diferença: no primeiro interstício, 1997-2006, a média de documentos por publicações foi de 8,0, já no segundo interstício, 2007-2016, essa média subiu para 47,1 documentos por publicações. Ao mesmo tempo, verificou-se um aumento da concentração da produção científica nessas principais publicações, pois no período de 1997-2006 representavam 18,5% do total da produção e no período de 2007-2016 passou para 25,9%.

Um aspecto interessante é a mudança das principais publicações: dos nove apresentados no período de 1997-2006, apenas dois (*Transportation Research Record* e *European Journal of Operational Research*) continuam ranqueados entre as principais no segundo período, 2007-2016.

A fim de conhecer as principais publicações identificadas neste estudo, são descritos os escopos e o local de origem do conselho editorial. Consideram-se líderes na área dos

temas deste estudo, as cinco primeiras publicações presentes na Tabela 3, referentes ao período de tempo 2007 a 2016.

A primeira é a *Maritime Policy & Management*, revista com referências internacionais e multidisciplinares. Reúne artigos sobre os diferentes tópicos a respeito da indústria marítima, com ênfase em assuntos comerciais, organizacionais, econômicos, sócio legais e gestão portuária, comunidade e empresa de transporte marítimo. O editor-chefe é da Universidade Chung-Ang da República da Coreia do Sul (MARIT POLICY MANAG, 2017).

A segunda, *Transportation Research Part E Logistics and Transportation Review*, publica artigos sobre logística e transporte. Os principais temas cobertos são: economia de transporte, funções de custo e produção, capacidade, demanda, preços, externalidades, estudos modais, infraestrutura de transporte e avaliação de investimentos, avaliação de políticas públicas, estudos empíricos de práticas de gestão e desempenho, logística e gerenciamento de cadeia de suprimentos. O editor-chefe é da Universidade Nacional de Taiwan de Taiwan (ELSEVIER, 2017).

A terceira, *Maritime Economics Logistics*, é uma publicação científica comprometida com a análise metodológica das cadeias de suprimentos globais, com ênfase em transporte marítimo, portos, terminais e logística marítima. É um periódico oficial da Associação Internacional de Economistas Marítimos cujo editor-chefe é da Erasmus Universidade de Rotterdam da Holanda (SPRINGER, 2017).

A quarta, *International Journal of Shipping and Transport Logistics*, aborda os tópicos: análise de economias de escala no tamanho do navio e da empresa; posicionamento do container no transporte marítimo; comércio internacional e transporte marítimo; gestão do transporte intermodal; análise de mercado em setores de logística de transporte; análise de problemas relacionados à logística de transporte e infraestrutura de distribuição física; dentre outras temáticas. O editor-chefe é da Universidade Politécnica de Hong Kong, China (INDERSCIENCE, 2017).

A quinta, *Transportation Research Record*, apresenta resultados de pesquisa sobre políticas, planejamento, administração, economia e financiamento, operações, construção, design, manutenção e segurança, para todos os modos de transporte. O editor-chefe é das

Academias Nacionais de Ciências, Engenharia e Medicina, Washington, EUA (TRR, 2017).

3.4 AUTORES MAIS PRODUTIVOS

Na Tabela 3, são apresentados os autores que mais desenvolveram estudos sobre a temática, em um período dividido em três intervalos temporais: 1997-2006, 2007-2016 e 1997-2016.

Tabela 3 – Autores mais produtivos.

1997-2006			2007-2016			1997-2016		
Autores	nº	% de 387	Autores	nº	% de 1.632	Autores	nº	% de 2.019
Kim, K. H.	23	5,9	Meng, Q.	25	1,5	Kim, K. H.	31	1,5
Song, D. W	6	1,5	Wang, S. A.	23	1,4	Meng, Q.	25	1,2
Ottjes, J. A.	6	1,5	Lee, L. H.	20	1,2	Wang, S. A.	23	1,1
Ng, W. C.	6	1,5	Notteboom, T.	19	1,1	Chew, E. P.	21	1,0
Imai, A.	6	1,5	Chew, E. P.	19	1,1	Lee, L. H.	21	1,0
Cullinane, K.	6	1,5	Lee, D. H.	18	1,1	Notteboom, T.	21	1,0
Veeke, H. P. M.	5	1,2	Chou, C. C.	13	0,7	Lee, D. H.	18	0,8
Papadimitriou, S.	5	1,2	Lam, J. S. L.	13	0,7	Cullinane, K.	17	0,8
Nishimura, E.	5	1,2				Lam, J. S.	16	0,7
Mak, K. L.	5	1,2						
Lee, K. S.	5	1,2						

Fonte: Dos autores (2017), com base nos dados extraídos da WOS.

No primeiro intervalo de tempo (1997-2006) foram encontrados um total de 875 autores, em 387 trabalhos publicados, o que equivale a uma média de 2,26 autores por trabalho. Podem-se destacar: Kim, o mais produtivo, com 23 trabalhos, seguido por Cullinane, Imai, Ng, Ottjes e Song, com seis. Os onze autores apresentados na tabela correspondem a 19,4% da produção total, observando-se, dessa forma, uma representação importante desses autores no período em destaque. Interessante ressaltar o país de origem destes 11 autores: quatro são da China, dois da Coreia do Sul, dois da Holanda, dois do Japão e um da Grécia. Nota-se que os autores americanos não aparecem nessa relação, assim, não acompanham a representatividade de seu país, conforme Tabela 1.

Já no segundo intervalo (2007-2016) foram identificados 3.329 autores, em 1.632 publicações, o que corresponde a 2,03 autores por trabalho. Os autores mais produtivos foram: Meng com 25, Wang com 23 (ambos só tiveram trabalhos publicados nesse período) e Lee, L. H., com 20. Os oito autores apresentados nessa tabela foram responsáveis por 9,15% da produção mundial, menos do que os autores do intervalo anterior, porém, mantêm certa

concentração, especialmente se for considerado o número de autores (3.329) que publicaram nesse período. Em relação ao país de origem, o destaque é a Cingapura, com seis autores mais produtivos entre os oito, e Holanda e Taiwan com um cada um. Aspecto interessante, não haver autores da China e nem dos EUA entre os mais produtivos, ainda mais considerando que esses dois países foram os mais produtivos no período abordado, conforme Tabela 1. Isso pode ser explicado pela grande pulverização das publicações, na qual muitos autores desses países realizam uma quantidade de publicações inferior à quantidade necessária para entrar no ranking.

Comparando os dois intervalos (1997-2006 e 2007-2016), um fato chama a atenção: dos autores presentes na Tabela 4, nenhum dos mais produtivos no primeiro intervalo encontra-se presente no segundo. No entanto, dois autores presentes no primeiro tiveram importantes contribuições no terceiro intervalo (1997-2016), ou seja, nos vinte anos cobertos pela pesquisa, Cullinane e Kim apresentam 11 e nove publicações, respectivamente.

Em relação ao terceiro intervalo de tempo (1997-2016), que incorpora os dois anteriores, foram encontrados 4.033 registros de autoria, em 2.019 trabalhos publicados, destacando-se: Kim, o mais produtivo, com 31 trabalhos, seguido por Meng, 25 e Wang, 23. Os nove autores apresentados na tabela correspondem a 9,53% da produção total, mantendo um importante nível de participação dos principais autores na produção mundial. Em referência aos países de origem, Cingapura é o país com mais autores presentes (seis), assim como ocorreu no intervalo (2007-2016), seguido por China, Coréia do Sul e Holanda, cada país com um autor. Os EUA, assim, como constatado no intervalo (2007-2016), não possuem autores presentes entre os dez primeiros mais produtivos. Um ponto a se ressaltar é a ocorrência de trabalhos em coautoria entre os autores mais produtivos, como os casos de: Meng e Wang com 16 publicações, Meng e Lee, D. H. com 1; Chew e Lee, L. H. com 19 trabalhos escritos juntos; e Lam, que tem uma publicação com Notteboom e outra com Cullinane.

3.5 REFERÊNCIAS MAIS CITADAS

Nesta subseção, são apresentadas as referências mais citadas e os *clusters* constituídos a partir da articulação entres as abordagens e/ou temas afins presentes nas referências mais citadas e os respectivos autores.

O Quadro 1 expõem as referências mais citadas no período de 1997 a 2016.

Quadro 1 – Referências mais citadas (1997-2016).

Nº de Citações	Referências	Palavras-chave
160	Stahlbock, R.; Voß, S. Operations research at container terminals: a literature update. OR Spectrum , v. 30, n .1, p. 1–52, 2008.	<i>Container terminal, Logistics, Planning, Optimization, Simulation.</i>
115	Bierwirth, C.; Meisel, F. A survey of berth allocation and quay crane scheduling problems in container terminals. European Journal of Operational Research , v. 202, n. 3, p. 615-627, 2010.	<i>Container terminal operations, Berth allocation, Quay crane assignment, Quay crane scheduling, Problem classification, Integrated planning.</i>
100	Steenken D.; Voß, S.; Stahlbock, R. Container terminal operation and operations Research - a classification and literature review. OR Spectrum , v.26, n. 1, p. 3-49, 2004.	<i>Container terminal, Logistics, Planning, Optimization, Heuristics, Simulation.</i>
69	Imai, A. et al. Berth allocation in acontainerport: using a continuous location space approach. Transportation Research Part B-Methodological , v. 39, n.3, p. 199-221, 2005.	<i>Berth allocation, Terminal management, Container transportation, Cargo handling; Heuristic, Mathematical programming.</i>
67	Lee, D. H; Wang, H. Q. Quay crane scheduling with non-interference constraints in port container terminals. Transportation Research Part E: Logistics and Transportation Review , v. 44, n. 1, p. 124-135, 2008.	<i>Port container terminal, Quay crane scheduling, NP-completeness, Genetic algorithm.</i>
61	Tongzon, J.; Heng, W. Port privatization, efficiency and competitiveness: Some empirical evidence from container ports (terminals). Transportation Research Part A: Policy and Practice , v. 39, n. 5, p. 405-424, 2005.	<i>Port privatization, Port efficiency, Port competitiveness, Stochastic frontier model, PCA, Container terminals.</i>
58	Vis, I. F. A.; De Koster, R. Transshipment of containers at a container terminal: an overview. European Journal of Operational Research , v. 147, n. 1, p. 1-16, 2003.	<i>Logistics, Container terminal, Literature overview, Material handling equipment.</i>
56	Kim, K. H.; Park, Y-M. A crane scheduling method for port container terminals. European Journal of Operational Research , v. 156, n. 3, p. 752-768, 2004.	<i>Scheduling, Branch and bound, Transportation, Container terminal, Combinatorial optimization.</i>
54	Notteboom, T.; Rodrigue, J. P. Port regionalization: towards a new phase in port development. Maritime Policy and Management , v. 32, n. 3, p. 297-313, 2005.	<i>Port regionalization, globalization, Maritime transportation, Freight distribution paradigm.</i>

49	Meisel, F.; Bierwirth, C. Heuristics for the integration of crane productivity in the berth allocation problem. Transportation Research Part E: Logistics and Transportation Review , v. 45, n. 1, p. 196-209, 2009.	<i>Container terminal operations, Berth allocation problem, Quay crane assignment, Crane productivity, Squeaky wheel optimization, Tabu Search.</i>
----	---	---

Fonte: Dos autores (2017), com base nos dados extraídos da WOS e processados no CiteSpace.

As referências apresentadas podem indicar quais os temas mais presentes na literatura, suas abordagens e considerações.

Importante ressaltar, dentre os artigos, a primeira e a terceira posição, com os autores Stahlbock e Voß, respectivamente em 2008 e 2004, com a participação de Steenken no trabalho colocado na terceira posição, e, na segunda e décima colocação com os autores Bierwirth e Meisel, respectivamente nos anos de 2010 e 2009.

No ranking de trabalhos com mais citações, constata-se como um dos principais temas abordados o problema de alocação de berços (PAB) para atracação de navios, em razão dos altos custos operacionais dos portos e dos navios (BIERWIRTH; MEISEL; 2010). Nesse sentido, oito artigos são relacionados a revisões sobre o tema em terminais de container, com descrição sobre os principais equipamentos utilizados e apresentação do layout dos terminais e das principais operações, para então abordar o problema (PAB), com apresentação de modelos matemáticos de simulação e otimização (VIS e DE KOSTER, 2003; STEENKEN; VOB; STAHLBOCK, 2004; KIM; PARK, 2004; IMAI et al., 2005; STAHLBOCK; VOß, 2008; LEE; WANG, 2008; MEISEL; BIERWIRTH, 2009; BIERWIRTH; MEISEL, 2010).

Essa concentração de artigos mais citados demonstra uma tendência de artigos nas áreas de operações em terminais portuários de container e logística de container, com a utilização de trabalhos com métodos quantitativos e mistos, por intermédio de modelos matemáticos com funções descritivas, prescritivas e preditivas, conforme se observa na figura 1, na formação dos clusters #0 e #1.

Já, no artigo posicionado na sexta colocação, de Tongzon e Heng (2005), os autores avaliaram a gestão de operações portuárias com a utilização de análise da fronteira estocástica relacionada à eficiência relativa entre terminais portuários com administração pública e terminais com administração privada, e constataram uma tendência de melhores resultados de eficiência nos terminais privados.

Por sua vez, Notteboom e Rodrigue (2005), por intermédio de uma pesquisa qualitativa a partir de uma pesquisa bibliográfica, abordam as fases de desenvolvimento e características dos sistemas portuários identificados na literatura internacional. De forma inovadora, apresentam fundamentos sobre a identificação de uma nova fase relacionada à regionalização dos terminais, diretamente vinculada ao sistema de containerização e ao desenvolvimento logístico de estruturas que fornecem suporte à cadeia de suprimentos com uso de contêineres.

A partir da identificação dessa fase de regionalização no sistema de hierarquia portuária, especialmente com a movimentação de cargas containerizadas, abriu-se o campo para várias investigações sobre a importância e o desenvolvimento de polos logísticos com diversos terminais instalados no interior das áreas de influência dos portos (RODRIGUE; NOTTEBOOM, 2009; RODRIGUE et al., 2010; CULLINANE; WILMSMEIER, 2011).

A Figura 1 é representação gráfica da rede das principais referências compostas no período de 1997 a 2016. Demonstra os principais *clusters* constituídos pela proximidade temática dos estudos entre os autores que publicaram sobre *container* e *porto*.

Estes *clusters* são formados com base num tema central articulado com abordagens e temas afins, tendo ligação direta com os autores que publicaram sobre o assunto, dessa forma, as referências se relacionam. A numeração dos *clusters* está ordenada em ordem decrescente em relação ao número de elementos componentes do *cluster*.

Figura 1 – Clusters das redes de referências citadas, com os temas representativos dos clusters extraídos das palavras chaves dos artigos.



Fonte: Dos autores (2017), com base nos dados extraídos da WOS e processado via CiteSpace.

Nesta pesquisa foram identificados 25 clusters, dos quais destacam-se cinco.

O primeiro é o *cluster #0 container terminal operation*, com 66 membros, com os seguintes temas associados: *yard crane scheduling; dynamic rolling horizon decision; integer programming; heuristic algorithm; genetic algorithm; simulation modeling; port container terminal; outbound container; model; berth; operation; allocation; simulation; algorithm*. Nesse *cluster*, as referências com maiores contribuições foram os trabalhos de: Stahlbock e Voß (2008), Bierwirth e Meisel (2010), Steenken, Voß e Stahlbock (2004), Lee e Wang (2008), Vis e De Koster (2003), Kim e Park (2004) e Meisel e Bierwirth (2009).

O segundo é o *cluster #1 container logistics*, com 45 membros, com os seguintes temas associados: *allocation; container transportation; port operation; heuristics*. Nesse *cluster*, as referências com maiores contribuições foram os trabalhos de: Imai et al. (2005), Bierwirth e Meisel (2010), Vis e De Koster (2003), Lee, Chen e Cao (2010), Zhang et al. (2010), Lee e Wang (2010), He et al. (2010), Hartmann (2004a, b), Cheong et al. (2010).

O terceiro é o *cluster #2 intermodal transportation*, com 42 membros, com os seguintes temas associados: *port, container transport; information communication technology; regional production strategy; institutional thickness; globalization; Singapore; just in time; port system; service; world; geography; organization; transport; network;*

economy e *city*. Nesse *cluster*, as referências com maiores contribuições foram os trabalhos de: Notteboom e Rodrigue (2005), Malonie Jackson (2005), Ducruet, Lee e NG (2010), Asterise Collins (2010) e Notteboom (2010).

O quarto é o *cluster #3 empty container management*, com 38 membros, com os seguintes temas associados: *dry port; terminal; container; intermodality; networking; logistics*. Nesse *cluster*, as referências com maiores contribuições foram os trabalhos de: Braekers, Caris e Janssens (2010), Wang e Meng (2012a, b), Tulpule et al. (2010) e Song e Dong (2012).

O quinto é o *cluster #4 container port*, com 34 membros, com os seguintes temas associados: *data envelopment analysis; panel data; technical inefficiency; performance; likelihood; enterprise; private*. Nesse *cluster*, as referências com maiores contribuições foram os trabalhos de: Tongzon e Heng (2005), Kia, Shayan e Ghotb (2003), Lewis, Arera e White (2003) e Wilson e Roach (2000).

3.6 AUTORES MAIS CITADOS

Nesta subseção são expostos os autores mais citados e seus *clusters*, que são formados pela rede de articulação que está relacionada com sua produção científica e as palavras-chave de seus trabalhos.

As citações conferem credibilidade, visibilidade e prestígio (Nassi-Calò, 2014) aos pesquisadores de uma área. Além disso, podem delinear trajetos já percorridos e apontar os temas mais atuais e efervescentes de uma área do conhecimento.

A Tabela 4 expõe a frequência de citação dos dez autores mais citados no período de 1997 a 2016. Esses autores são líderes no campo *Containerização e Porto* ou especialistas em uma área relacionada, cujo campo de pesquisa foi tema emergente no período coberto por esta pesquisa.

Tabela 4 – Autores mais citados (1997-2016).

Autores Citados	Frequência
Kim, K. H.	327
Cullinane, K.	250
Imai, A.	250
Steenken, D.	227

Notteboom, T	185
Stahlbock, R..	168
Vis, I. F. A	163
Tongzon, J.	156
Slack, B.	149
Lee, D. H.	134

Fonte: Dos autores (2017), com base nos dados extraídos da WOS e processado via CiteSpace.

No período coberto pela pesquisa foram encontrados 549 registros de autores citados e 21 *clusters* de citação, dos quais cinco autores são destacados em ordem de número de citações, a saber.

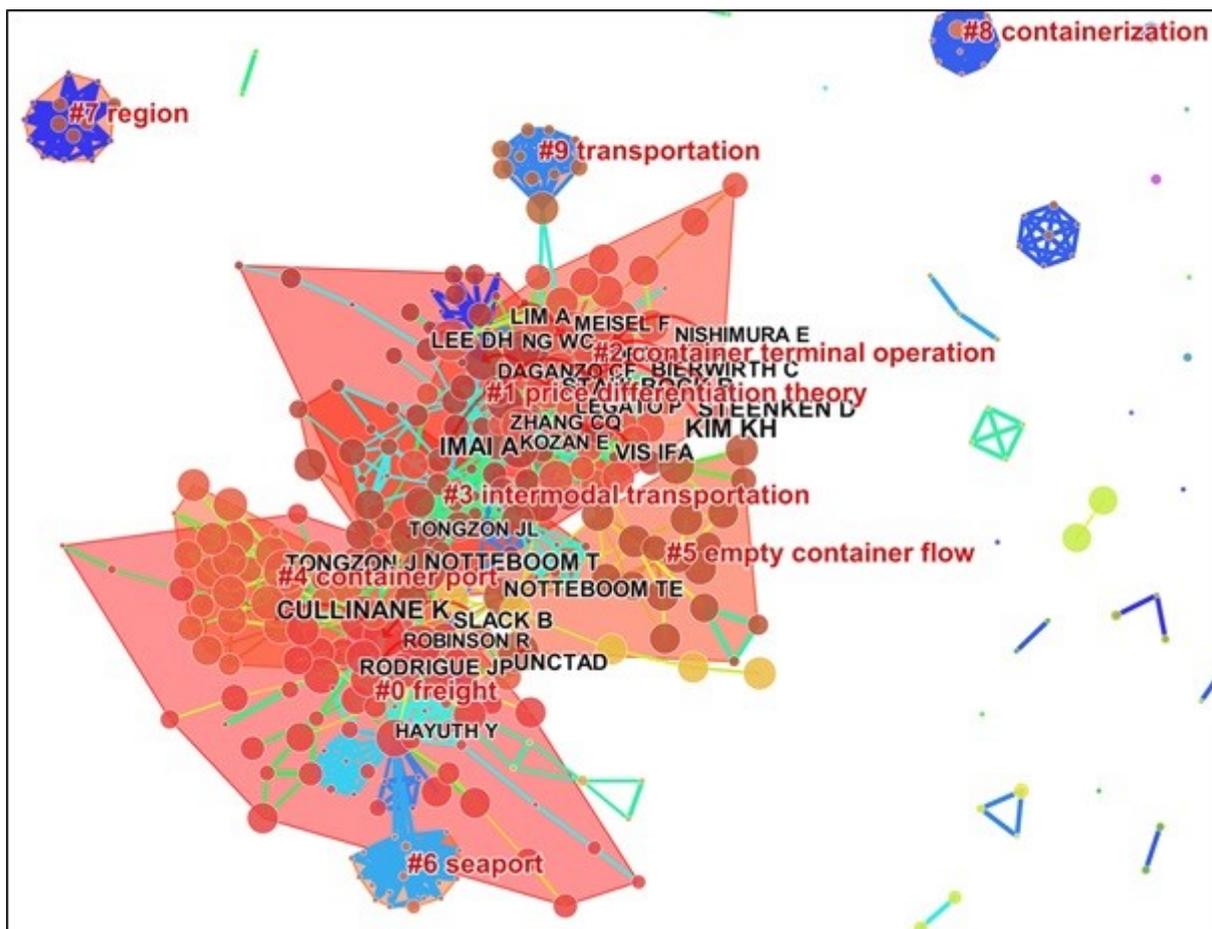
Primeiro, Kim, com 327 citações. Isso significa que em 16,1% de todos os trabalhos publicados houve citação de algum trabalho de Kim. Esse autor está presente no *Cluster #1*, composto pelas seguintes palavras-chave: *price differentiation theory, crane, atn, container management, multi agent system, message/uml e simulation*.

Em segunda posição, dois autores, Cullinane e Imai, com 250 citações cada um, estando citados em 12,3% do total dos trabalhos publicados. Cullinane faz parte do *cluster #0*, composto pelas seguintes palavras-chave: *freight, port, inland shipping, container transport, hinterland transport, network design, container terminal, port of rotterdam, terminal e design*. Já Imai está presente no *Cluster #2*, composto pelas seguintes palavras-chave: *container terminal operation, quay crane, atn, container management, multi agent system, message/uml e simulation*.

Terceiro, Steenken, com 227 citações, estando presente em 11% dos trabalhos publicados, também presente no *Cluster #2*.

E quarto, Notteboom, com 185 citações, sendo citado em 9,1% dos trabalhos. Ele faz parte do *cluster #3*, composto pelas seguintes palavras-chave: *intermodal transportation, port, inland shipping, container transport, hinterland transport, network design, container terminal, Port of Rotterdam, terminal e design*.

Figura 2 – Clusters de autores citados (1997-2016).



Fonte: Dos autores (2017), com base nos dados extraídos da WOS processado via CiteSpace.

Comparando-se os dados de *autores mais produtivos* (Tabela 4) com os de *referências mais citadas* (Quadro 1) e de *autores mais citados* (Tabela 5), verificam-se algumas similaridades, a saber.

Kim, Notteboom e Lee, D. H. constam nos três indicadores: Kim é o autor com maior número de trabalhos publicados (31 documentos), oitavo em *referências mais citadas* (56 vezes) e primeiro em *autores mais citados*, com 327 citações; Já Notteboom é o sexto em número de trabalhos publicados (21 documentos), nono em *referências mais citadas* (54 vezes) e quinto em *autores mais citados*, com 185 citações; e Lee, D. H. é o sétimo em número de trabalhos publicados (18 documentos), quinto em *referências mais citadas* (67 vezes) e décimo em *autores mais citados*, com 134 citações.

Cullinane é o oitavo entre os autores mais produtivos com 17 documentos publicados e o segundo entre os autores mais citados, com 250 citações.

Stahlbock é o primeiro entre as referências mais citadas, com 160 citações, e o sexto

entre os autores citados, com 168 citações.

Steenken é o terceiro em referências mais citadas (100 vezes) e quarto em autores mais citados (227 vezes).

Imai é o quarto em referências mais citadas (69 vezes) e o terceiro em autores mais citados (250 vezes).

Tongzon é o sexto em referências mais citadas (61 vezes) e o oitavo em autores mais citados (156 vezes).

E Vis é o sétimo em referências mais citadas (58 vezes) e em autores mais citados (163 vezes).

3.7 PRINCIPAIS ABORDAGENS E TEMAS EMERGENTES NAS INVESTIGAÇÕES

Nesta subseção são descritas as palavras-chave mais presentes nas pesquisas do período coberto e os *clusters* formados por elas.

A frequência de ocorrência de determinadas palavras-chave pode demonstrar as temáticas relevantes de uma área do conhecimento num período de tempo estabelecido.

A Tabela 5 expõe as dez palavras-chave de maior incidência nos trabalhos publicados no período de 1997 a 2016, a frequência, o ano de seu primeiro registro e o *cluster* a que a palavra-chave pertence.

Tabela 5 – Palavras-chave mais utilizadas (1997-2016).

Palavras-chave	Frequência	Ano	Cluster #
Container terminal	314	1997	6
Port	296	1999	3
Model	188	2004	0
Container port	135	2001	1
Optimization	128	1997	2
Simulation	121	1997	2
Container	118	1998	4
System	114	1999	0
Terminal	114	2003	1
Operations research	96	2008	0

Fonte: Dos autores (2017), com base nos dados extraídos da WOS e processado via CiteSpace.

Conforme a Tabela 5, a palavra-chave com maior ocorrência é “*container terminal*”, com 314 ocorrências, de um total de 2.019 documentos, o que corresponde a 15,5% desse total. Pertence ao *cluster #6*, que possui 20 membros, tendo a palavra “*intermodal transport*” como centro, associada aos demais termos: *intermodal interface center, transportation, container terminal, loading sequence, routing* e *warehouse*.

Destaca-se também a palavra “*port*”, com 296 ocorrências, que representa 14,6% do total. Pertence ao *cluster #3*, que possui 42 membros, tendo a palavra “*port*” como centro, associada aos demais termos: *integrated scheduling, container port terminal, mixed integer programming* e *genetic algorithm*.

De forma significativa aparece o termo “*model*”, com 188 ocorrências, o que equivale a 9,3% do total. Pertence ao *cluster #0*, que possui 54 membros, tendo a palavra “*system*” como centro, associada aos demais termos: *heuristic, integrated scheduling, container port terminal, mixed integer programming* e *genetic algorithm*.

Em seguida, aparece o termo “*container port*”, com 135 ocorrências, 6,6% do total. Pertence ao *cluster #1*, que possui 46 membros, tendo a palavra “*frontier production function*” como centro, associada aos demais termos: *data, berth location problem, vessel dispatching problem, stochastic, frontier model, port container terminal, operations research, efficiency, simulation, system, rotterdam* e *capacity*.

A palavra “*optimization*” ocorre 128 (6,3% do total), a palavra “*Simulation*” ocorre 121 (5,9% do total). Ambas pertencem ao *cluster #2*, que possui 44 membros, tendo a palavra “*simulation*” como centro, associada aos demais termos: *empty, berth location problem, vessel dispatching problem, stochastic, frontier model, port container terminal, operations research, efficiency, simulation, system, rotterdam* e *capacity*.

A palavra “*container*” ocorre 118 (5,8% do total). Pertence ao *cluster #4*, que possui 31 membros, tendo a palavra “*additive*” como centro, associada aos demais termos: *simulation, mobile ship, port, migration, cooperative, container terminal, simulation*.

As palavras “*system*” e “*terminal*” aparecem com o total de 114 ocorrências cada

(STEENKEN; Voß; STAHLBOCK, 2004; CULLINANE et al., 2005; LEVINSON, 2006; NOTTEBOOM et al., 2007; STAHLBOCK e Voß, 2008; LEE; SONG, 2017).

Com base nos resultados da pesquisa, é possível chegar a algumas conclusões, a saber:

A produção científica mundial sobre o tema *containerização e porto*, nos últimos dez anos, praticamente triplicou, e o Brasil também acompanhou esse crescimento.

Os países mais produtivos concentram quase a metade da produção mundial, liderados pela China, EUA e Cingapura. A produção brasileira ainda se encontra incipiente, na décima sétima posição.

Em relação às publicações que mais produziram sobre o tema, pode-se perceber uma alta concentração dos trabalhos publicados, em nove publicações, ou seja, são responsáveis por um quarto do total produzido. Com destaque os periódicos *Maritime Policy & Management* e *Transportation Research Part E Logistics and Transportation Review*.

Já, entre os autores mais produtivos, destacam-se: Kim, o mais produtivo, seguido por Cullinane, Imai, Ng, Ottjes e Song.

Quanto às referências mais citadas, os trabalhos de Stahlbock e Voß (2008) e Bierwirth e Meisel (2010) se destacam. As referências mais citadas demonstram uma tendência de estudos nas áreas de operações em terminais portuários de container e logística de container, com a utilização de métodos quantitativos e mistos, por intermédio de modelos matemáticos com funções descritivas, prescritivas e preditivas.

Dentre os autores mais citados sobressaem: Kim, com 327 citações, Cullinane e Imai, com 250 citações cada um, Steenken, com 227 com citações, e Notteboom, com 185 citações.

Os temas emergentes identificados nesse estudo foram: Container terminal, Port, Model, Container port, Optimization, Simulation, Container, System, Terminal e Operations research.

Como recomendações de futuros estudos, destacam-se: pesquisa sobre a emigração

de pesquisadores, sobretudo para os países asiáticos; e estudos sobre parcerias de pesquisadores e instituições de diferentes países.

A presente pesquisa demonstra evidências da relação entre o desenvolvimento do fenômeno da containerização e os avanços em investigações científicas relacionados aos efeitos da containerização dos portos em escala global. Nesse sentido, o desenvolvimento da pesquisa nesse campo demonstra uma forte ligação com o movimento de disseminação da containerização pelos portos de forma integrada com a navegação marítima e o comércio internacional, aliado ao desenvolvimento econômico dos países e das regiões portuárias, por intermédio de relacionamentos biunívocos.

REFERÊNCIAS

ALPHALINER. **Alphalinermonthly monitor**. 2016. Acesso em: 22 ago. 2017. Disponível em: <https://www.alphaliner.com/resources/Alphaliner_Monthly_Monitor.pdf>.

ASTERIS, M; COLLINS, A. UK container port investment and competition: impediments to the Market. **Transport Reviews**, v. 30, n. 2, p. 163-178, 2010.

BIERWIRTH, C.; MEISEL, F. A survey of berth allocation and quay crane scheduling problems in container terminals. **European Journal of Operational Research**, v. 202, n. 3, p. 615-627, 2010.

BOTTER, R. C.; BRINATI, M. A. Stowage container planning: a model for getting an optimal solution. In: **Proceeding** of the 7th International Conference on computer applications in the automation of shipyard operation and ship design, p. 217 – 229, 1992.

BRAEKERS, K.; CARIS, A.; JANSSENS, G. K. Determining optimal shipping routes for barge transport with empty container repositioning. **Proceedings of the European Simulation and Modelling Conference**, p. 338-344, 2010.

CABRAL, A. M. R.; RAMOS, F. S. Cluster analysis of the competitiveness of container ports in Brazil. **Transportation Research Part A**, v. 69, p. 423–43, 2014.

CHEN, C. **How to use CiteSpace**. Disponível em: <http://rita.ufsc.br:8080/rita/tutoriais/manual-do-citespace-em-portugues-brasileiro/at_download/file>. Acesso em: 08 nov. 2016.

CHEONG, C. et al. Multi-objective and prioritized berth allocation in container ports. **Annals of Operations Research**, v. 180, n. 1, p. 63-103, 2010.

CULLINANE, K. et al. An application of DEA windows analysis to container port production efficiency. **Review of network Economics**, v. 3, n. 2, 2004.

CULLINANE, K; WILMSMEIER, G. The contribution of the dry port concept to the extension of port life cycles. **Handbook of terminal planning**, p. 359-379, 2011.

DUCRUET, C.; LEE, S. W.; NG, A. K. Y. Centrality and vulnerability in liner shipping networks: revisiting the Northeast Asian port hierarchy. **Maritime Policy & Management**, v. 37, n. 1, p. 17-36, 2010.

DUCRUET C.; NOTTEBOOM T. E. The worldwide maritime network of container shipping: Spatial structure and regional dynamics. **Global Network**, v. 12, p. 395–423, 2012.

ELSEVIER. **Transportation Research Part E: Logistics and Transportation Review**. 2017. Disponível em: <<https://www.journals.elsevier.com/transportation-research-part-e-logistics-and-transportation-review>>. Acesso em: 09 fev. 2017.

GUERRERO, D.; RODRIGUE, J. P. The Waves of containerization: Shifts in global maritime Transportation. **Journal of Transport Geography**, v. 34, p. 151-164. 2014.

HARTMANN, S. A general framework for scheduling equipment and manpower at container terminals. **Operations Research Spectrum**, v. 26, n. 1, p. 51-74, 2004.

HARTMANN, S. Generating scenarios for simulation and optimization of container terminal logistics. **Operations Research Spectrum**, v. 26, n. 2, p. 171-192, 2004.

HE, J. et al. A hybrid parallel genetic algorithm for yard crane scheduling. **Transportation Research Part E: Logistics and Transportation Review**, v. 46, n. 1, p. 136–155, 2010.

HONGCHUN W. et al. Dynamic and quantitative CiteSpace: analysis of chinese sports discipline in the past decade. **Advances in Physical Education**, v. 6, p. 135-143, 2016.

HOU, J. H. **Visualizing Analysis of the Evolution of Business Administration Discipline and Hot-Spot**. Dalian: Dalian Technology University, 2009.

IMAI, A. et al. Berth allocation in a container port: using a continuous location space approach. **Transportation Research Part B-Methodological**, v. 39, n.3, p. 199-221, 2005.

INDERSCIENCE. **International Journal of Shipping and Transport Logistics**. 2017. Disponível em: <<http://www.inderscience.com/jhome.php?jcode=ijstl#moredesc>>. Acesso em: 09 fev. 2017.

KIA, M.; SHAYAN, E; GHOTB, F. Positive impact of distribution centres on the environment. **Transport Reviews**, v. 23, n. 1, p. 105-122, 2003.

KIM, K. H.; PARK, Y-M. A crane scheduling method for port container terminals. **European Journal of Operational Research**, v. 156, n. 3, p. 752-768, 2004.

LEE, D. H.; CHEN, J. H; CAO, J. X. The continuous berth allocation problem: a greedy randomized adaptive search solution. **Transportation Research Part E Logistics and Transportation Review**, v. 46, n. 6, p. 1017-1029, p. 2010.

LEE, C.Y., SONG, D. Ocean container transport in global supply chains: Overview and research opportunities. **Transportation Research Part B**, v. 95, p. 442-474, 2017.

LEE, D. H.; WANG, H. Q. Integrated discrete berth allocation and quay crane scheduling in port container terminals. **Journal Engineering Optimization**, v. 42, n. 8, p. 747-761, 2010.

LEE, D. H; WANG, H. Q. Quay crane scheduling with non-interference constraints in port container terminals. **Transportation Research Part E: Logistics and Transportation Review**, v. 44, n. 1, p. 124-135, 2008.

LEVINSON, Marc. **The box: how the shipping container made the world smaller and the world economy bigger**. Editora Princeton University Press. Princeton. Estados Unidos da América. 2006.

LEWIS, B.; ARERA, A.; WHITE, C. Optimization approaches for efficient container security operations at transshipment seaports. **Transportation Security and Infrastructure Protection: Safety and Human Performance**, v. 1822, p. 1-8, 2003.

MACIAS-CHAPULA, C. A. O papel da informetria. **Ciência da Informação**, Brasília, v. 27, n. 2, 1998.

MALONI, M.; JACKSON, E. C. Nort American container port capacity: an exploratory analysis. **Transportation Jornal**, v. 44, n. 3, p. 1-22, 2005.

MARIT POLICY MANAG. **Aims and scope**. 2017. Disponível em:
<<http://www.tandfonline.com/action/journalInformation?show=aimsScope&journalCode=tm20>>. Acesso em: 09 fev. 2017.

MEISEL, F.; BIERWIRTH, C. Heuristics for the integration of crane productivity in the berth allocation problem. **Transportation Research Part E: Logistics and Transportation Review**, v. 45, n. 1, p. 196-209, 2009.

NASSI-CALÒ, L. Estudo propõe uma taxonomia de razões para citar artigos em publicações científicas. **SciELO em Perspectiva**, 2014. Disponível em:
<http://blog.scielo.org/blog/2014/11/07/estudo-propoe-uma-taxonomia-de-razoes-para-citar-artigos-em-publicacoes-cientificas>. Acesso em: 02 fev. 2017.

NORONHA, D. P.; MARICATO, J. M. Estudos métricos da informação: primeiras aproximações. **Encontros Bibli**, Florianópolis, n. esp., p. 116-128, 2008.

NOTTEBOOM, T. Container shipping and ports: an overview. **Review of Network Economics**. [S.l.], n. 3, p. 86-106, 2004.

NOTTEBOOM, T. From multi-porting to a hub port configuration: the South African container port system in transition. **International Journal of Shipping and Transport Logistics (IJSTL)**, v. 2, n. 2, p. 224-245, 2010.

NOTTEBOOM, T.; RODRIGUE, J. P. Port regionalization: towards a new phase in port development. **Maritime Policy and Management**, v. 32, n. 3, p. 297-313, 2005.

NOTTEBOOM, T.; RODRIGUE, J. P. Re-assessing port-hinterland relationships in the context of global commodity chains. In: WANG, J. et al. (Ed.). **Ports, cities, and global supply chain**. Ashgate. p. 51-66. 2007.

PINTO, A. L.; GONZALES-AGUILAR, A. Visibilidad de los estudios en análisis de redes sociales en América del Sur: su evolución y métricas de 1990-2013. **TransInformação**, Campinas, v. 26, n.3, p. 253-267, set./dez., 2014.

RODRIGUE, J. P.; NOTTEBOOM, T. **The terminalization of supply chains: reassessing the role of terminals in port/hinterland logistical relationships**. *Maritime Policy and Management*, v. 36, n. 2, p. 165-183, 2009.

RODRIGUE J. P. et al. Functions and actors of inland ports: European and North American dynamics. **Journal of Transport Geography**, v. 18, n. 4, p. 519-529, 2010.

RODRIGUES C.; GODOY VIERA, A. F. Estudos bibliométricos sobre a produção científica da temática Tecnologias de Informação e Comunicação em bibliotecas. **InCID: R. Ci. Inf. e Doc.**, Ribeirão Preto, v. 7, n. 1, p. 167-180, mar./ago. 2016.

SANCHO, R. Indicadores bibliométricos utilizados en la evaluación de la ciencia y la tecnología. **Revista Española de Documentación Científica**, v. 13, n. 3-4, p. 842-865, 1990.

SANTOS, R. N. M. Indicadores estratégicos em ciência e tecnologia: refletindo a sua prática como dispositivo de inclusão/exclusão. **TransInformação**, Campinas, v. 15 (ed. esp.), p. 129-140, set./dez. 2003.

SONG, D. P.; DONG, J. X. Cargo routing and empty container repositioning in multiple shipping service routes, **Transportation Research Part B: Methodological**, v. 46, n. 10, p. 1556-1575, 2012.

SPRINGER. **Maritime Economics & Logistics**. 2017. Disponível em: <<http://www.springer.com/business+%26+management/journal/41278/PS2?detailsPage=editorialBoard>>. Acesso em: 09 fev. 2017.

STAHLBOCK, R.; VOß, S. Operations research at container terminals: a literature update. **OR Spectrum**, v. 30, n. 1, p. 1-52, 2008.

STEENKEN D.; VOB, S.; STAHLBOCK, R. Container terminal operation and operations Research - a classification and literature review. **OR Spectrum**, v.26, n. 1, p. 3-49, 2004.

TONGZON, J.; HENG, W. Port privatization, efficiency and competitiveness: Some empirical evidence from container ports (terminals). **Transportation Research Part A: Policy and Practice**, v. 39, n. 5, p. 405-424, 2005.

TRR. **Transportation Research Record**: Journal of the Transportation Research Board. 2017. Disponível em: <<http://trrjournalonline.trb.org/loi/trr>>. Acesso em: 09 fev. 2017.

TULPULU, M. et al. Modeling the empty container flow: An application of system dynamics. **Proceedings of the 11th International Conference on Harbour Maritime and Multimodal Logistics Modeling & Simulation**, v. 1, p. 15-23, 2010.

TURNER S.; OLIVER, G. B. M. Container traffic as it affects layout and operation of ports. **Proceedings of the Institution of Civil Engineers**, v. 37, n. 2, p. 423 – 426, 1967.

VIS, I. F. A.; DE KOSTER, R. Transshipment of containers at a container terminal: an overview. **European Journal of Operational Research**, v. 147, n. 1, p. 1-16, 2003.

WANG, S.; MENG, Q. Liner ship route schedule design with sea contingency time and port time uncertainty. **Transportation Research Part B: Methodological**, v. 46, n. 5, p. 615-633, 2012.

WANG, S.; MENG, Q. Robust schedule design for liner shipping services. **Transportation Research Part E: Logistics and Transportation Review**, v. 48, n. 6, p. 1093-1106, 2012.

WORLD SHIPPING COUNCIL (WSC). **Global Container Fleet**. Disponível em: <<http://www.worldshipping.org/about-the-industry/containers/global-container-fleet>>. Acesso em: 10 jan. 2017.

WEI, F.; GRUBESIC, T. H.; BISHOP, B. W. Exploring the GIS Knowledge Domain Using CiteSpace. **The Professional Geographer**, v. 67, n. 3, p. 374-384, 2015.

WEB OF SCIENCE (WOS). **Intelligent results, brilliant connections**. 2016. Disponível em: <http://ipscience.thomsonreuters.com/product/web-of-science/?utm_source=false&utm_medium=false&utm_campaign=false>. Acesso em: 08 nov. 2016.

WILSON, I. D.; ROACH, P. A. Container stowage planning: a methodology for generating computerised solutions. **The Journal of the Operational Research Society**, v. 51, n. 11, p. 1248-1255, 2000.

ZHANG, C. et al. The allocation of berths and quay cranes by using a sub-gradient optimization technique. **Computers & Industrial Engineering**, v. 58, n. 1, p. 40-50, 2010.