

**Área temática:** Gestão Socioambiental

## **Principais autores sobre Green Supply Chain no âmbito internacional**

### **AUTORES**

#### **CARLA CAMARGO LEAL**

Universidade Presbiteriana Mackenzie

carla.mackenzie@gmail.com

#### **FÁBIO YTOSHI SHIBAO**

Fundação Escola de Comércio Álvares Penteado

fabio.shibao@airliquide.com

#### **ROBERTO GIRO MOORI**

Universidade Presbiteriana Mackenzie

rgmoori@mackenzie.br

### **Resumo**

A indústria é colocada no centro da discussão sobre seus efeitos deletérios ao meio-ambiente a partir do Rio-92. Sob a perspectiva da empresa, os aspectos ambientais passam a ser considerados internamente e também na sua cadeia de suprimentos, tanto a montante como a jusante. No entanto, pouca literatura existe sobre o assunto de forma que o objetivo desse estudo é identificar autores relevantes nos estudos internacionais de *Green Supply Chain*. Para tanto, é desenvolvida uma análise bibliométrica nos 36 artigos publicados no periódico *Greener Management International* sobre a cadeia de suprimentos, incluindo o teste da Lei de Lotka, que procura estabelecer as proporções dos autores mais relevantes para um determinado campo de pesquisa de acordo com as suas publicações. Os 36 artigos foram escritos por 69 pesquisadores (apenas um participa em dois dos artigos), de 14 diferentes países. Os resultados encontram 752 autores distintos nas referências, dos quais 638 (ou 85%) são referenciados apenas uma única vez, proporção superior ao previsto pela Lei de Lotka. As referências mais citadas possuem abordagens genéricas. Nesse cenário, pode-se afirmar que não existem ainda autores de destaque internacional sobre *Green Supply Chain*.

Palavras-chave: Cadeia de suprimentos verde. Análise bibliométrica. Lei de Lotka.

### **Abstract**

Rio-92 Conference placed industry in the middle of the discussion about its deleterious effects to the environment. From the perspective of business, environmental aspects began to be considered internally and also in its supply chain, both upstream and downstream. However, few literature exist on the subject, what directs the objective of this study to the identification of relevant authors in international studies of Green Supply Chain. Thus, based on 36 articles published in Greener Management International Journal, a bibliometric analysis that includes articles about supply chain is conducted. The study includes the Lotka Law analysis, which refers to the proportion of most relevant authors in a specific research field according to his publications. The 36 articles were written by 69 researchers (only one participates in two of the articles), from 14 different countries. The results find 752 distinct authors in the references of these 36 articles, of which 638 (or 85%) are referred only once, which exceeds the Lotka Law's forecast. The most cited references have generic approaches. In this scenario, it is possible to point that there are not recognized international authors on Green Supply Chain.

Key-words: Green Supply Chain. Bibliometric analysis. Lotka Law.

## **Introdução**

A Conferência Rio-92 foi um marco importante na inserção das questões de sustentabilidade no âmbito dos negócios, colocando a indústria no centro da discussão, especialmente pelos efeitos ambientais negativos de seus processos produtivos. Nessa mesma época, a mídia também passa a dar maior atenção a essa questão e, desta forma, as preocupações ambientais e sociais inserem-se com maior ênfase na agenda de negócios, de políticas públicas e de pesquisas acadêmicas.

Sob a perspectiva da empresa, a inserção da questão da sustentabilidade com seu tríplice aspecto econômico-social-ambiental, além de permear todos os processos internos, passa também a ter relevância nos relacionamentos externos da empresa, englobando, por consequência, toda a cadeia de suprimentos da empresa. Com o tempo, os exemplos e evidências disso se dão em várias esferas, da jusante com a utilização da mão-de-obra infantil nas fábricas da Nike na Ásia, à montante, nos boicotes de clientes aos produtos transgênicos de empresas como a Monsanto.

Bowen et al. (2001, p.41) captam a proeminência da questão de sustentabilidade na cadeia de suprimentos dentre os gestores públicos e teóricos logo no início do artigo, ressaltando, no entanto, que embora o tema esteja na pauta, sua implementação ainda é uma questão em aberto dentro das empresas. Na mesma direção, Hall (2001, p.106) afirma que ainda falta explicação suficiente para justificar o engajamento da empresa em atividades de *green supply chain*.

Dentre os benefícios citados pela teoria como obtidos pela implementação do *Green supply* variam “da redução de custo direto, à facilitação do desenvolvimento de relacionamentos cooperativos com fornecedores e até mesmo encorajando uma abordagem de ciclo de vida, holística, na tomada de decisões” (BOWEN et al., 2001, p. 41). Esses benefícios, no entanto, são bastante genéricos e a amplitude de temas que podem estar contemplados dentro do tema de *green supply chain* é muito grande, não havendo ainda literatura consolidada sobre o tema.

Para uma melhor compreensão a respeito do conhecimento de determinada área, um dos caminhos possíveis é buscar pelos autores com maior produtividade ou cujos trabalhos tenham alcançado algum grau de reconhecimento. Desta forma, esse estudo tem como objetivo identificar autores relevantes nos estudos internacionais de *Green Supply Chain*. Para tanto, é desenvolvida uma análise bibliométrica nos 36 artigos publicados no periódico *Greener Management International* sobre a cadeia de suprimentos, estando estruturado em quatro seções além dessa introdução. A segunda seção discute a literatura sobre *Green Supply Chain*, enquanto a terceira discute a metodologia. Por sua vez, a seção quatro apresenta os resultados obtidos, enquanto a quinta discute as considerações sobre os mesmos.

No geral, os resultados obtidos nesse estudo indicam que, considerando-se o periódico adotado, não existem ainda autores destacados internacionalmente.

## ***Green Supply Chain***

Conforme Bowen et al. (2001) e Hall (2001), a prática do *Green Supply Chain* inclui atividades de redução de perdas, reciclagem, desenvolvimento de fornecedores, desempenho dos compradores, compartilhamento de recompensas e riscos, adoção de tecnologias “limpas”, adequações a legislação, reutilização de materiais, economia de água e energia, utilização de insumos ecologicamente corretos, processos de produção enxutos e flexíveis, comprometimento e conscientização ambiental dos participantes da cadeia.

Srivastava (2007, p.54) afirma que a inserção de um componente “verde” à gestão da cadeia de suprimentos envolve a influência e o relacionamento entre a gestão de suprimentos e o meio-ambiente. Dada a amplitude desse relacionamento, os limites para a investigação nessa área são determinados pelo interesse de cada pesquisador.

Após uma revisão de cerca de 1500 publicações sobre *Green Supply Chain*, Srivastava (2007, p.56) classifica os estudos da área em três grandes grupos. O primeiro diz respeito à literatura que discorre sobre a importância do tema, o segundo aborda o *green design*, enquanto que o terceiro concentra-se sobre *green operations*. Cada um desses grupos é posteriormente desagregado em sub-grupos. Em especial, a área de operações é decomposta em: a) manufatura e remanufatura verde, b) logística reversa e desenho de rede e c) gestão do desperdício.

Bowen et al. (2001, p.47) classificam as atividades do *Green Supply Chain* em três tipos: a) atividades que representam adaptações feitas no gerenciamento dos fornecedores para incorporar considerações ambientais, que incluem mudanças no processo de coleta de informação ambiental e *ranking* de desempenho ambiental dos fornecedores – *greening the supply process*; b) atividades que representam alterações feitas para os produtos fornecidos, como reciclagem e redução de perda – *product-base green supply* e c) atividades proativas, como a inclusão de critérios ambientais em relação a desempenho dos compradores ou adoção de programas de tecnologias “limpas” em conjunto com os fornecedores – *advanced green supply*.

Srivastava (2007) e Bowen et al. (2001) aplicam diferentes metodologias para elaborar classificações sobre *green supply chain*. Enquanto o primeiro avalia publicações para entender os estudos que estão sendo realizado sobre o tema, o segundo concentra-se sobre um questionário aplicado a empresas para classificar atividades contempladas no contexto de cadeia de suprimentos. A comparação entre os dois estudos permite ressaltar o aspecto relacional da cadeia de suprimentos: enquanto no artigo de Srivastava (2007) fica clara a compartimentalização e especificidade dos assuntos avaliados pelos pesquisadores da área, ainda muito centrados sob uma área específica interna à empresa, Bowen et al. (2001) evidenciam os aspectos de relacionamento entre os diversos agentes da cadeia.

Em termos das influências para a adoção do *green supply chain*, Hall (2001, p.107) considera que a atuação ambiental de uma companhia pode ser influenciada pela pressão e proximidade do relacionamento entre diversos *stakeholders*, incluindo clientes e fornecedores. Por sua vez, Lamming e Hampson (1996) afirmam que difundir técnicas de *green supply chain* para frente e para trás na cadeia de suprimentos pode ser um modo efetivo de desenvolver o comportamento ambiental de uma indústria.

Benefícios e custos são apontados na literatura a respeito das práticas de *green supply chain*. Os benefícios abrangem a sociedade, a empresa e os processos de compra e suprimento (BOWEN et al., 2001). Quanto aos custos, Lamming e Hampson (1996) afirmam que o atendimento das legislações ambientais se reflete no aumento do custo para a empresa, embora também se possa entender que as empresas que possuem alto desempenho ambiental podem eliminar perdas e desperdícios obtendo reduções de custo. O custo/benefício do *green supply chain* é difícil de ser quantificado e é inevitável que exista um determinado nível de *tradeoff* entre as empresas, conforme discutem Lamming e Hampson (1996).

O desafio do *green supply chain* está relacionado ao esforço de todos os participantes da cadeia em trabalhar para solucionar os problemas ambientais. Aparentemente as organizações maiores, que possuem mais recursos, mais poder de mercado e são mais visíveis para a sociedade, estão mais propensas a pressões para melhoria das questões ambientais (BOWEN, 2000; HALL, 2001).

## **Metodologia**

Periódicos e congressos veiculam a produção científica. Os estudos por eles divulgados servem de base para a produção de novos conhecimentos, que são, por sua vez, publicados em outros periódicos e congressos. Esse ciclo constitui-se na principal base para o desenvolvimento do conhecimento científico. Assim, conhecer os estudos anteriores a

respeito de uma determinada área é a primeira etapa para a construção de novos conhecimentos à luz da ciência. Uma das formas de se tomar contato com esses estudos anteriores é por meio da bibliometria, que envolve a análise da produção científica, das citações e dos conteúdos produzidos.

Moretti e Campanário (2009, p.70), afirmam que uma das leis que rege a produtividade de autores na bibliometria é a Lei de Lotka, que procura estabelecer as proporções dos autores mais relevantes para determinado campo de pesquisa de acordo com suas publicações, embora façam uma ressalva em relação à aplicação dessa lei para pequenas amostras ou a uma única revista especializada (MORETTI e CAMPANÁRIO, 2009, p.72). Seguindo a mesma lógica desses autores, o presente artigo analisa as citações dos artigos da Revista *Greener Management International*, e não as autorias dos artigos, procurando evitar tanto a distorção de pequenas amostras como a de se utilizar uma única revista.

Como explica Alvarado (2002, p.14), a Lei de Lotka estabelece a lei do quadrado inverso, “afirmando que o número de autores que fazem  $n$  contribuições em um determinado campo científico é aproximadamente  $1/n^2$  daqueles que fazem uma única contribuição e a proporção daqueles que fazem uma única contribuição é de mais ou menos 60%”. De acordo com essa regra, o número de cientistas que escreveram dois artigos, deveria ser  $1/4$  do que escreveram apenas um. O autor esclarece, no entanto, que os estudos que aplicam essa lei chegam, na maioria das vezes, a resultados inconclusivos.

Para a realização do estudo, a primeira etapa consistiu na busca por um periódico internacional que pudesse estar centrado sobre questões sobre *Green Supply Chain*. Desta forma, foi efetuada uma pesquisa nos periódicos do Proquest que contivessem “Green\*” como título. Uma análise preliminar das duas publicações resultantes apontou a publicação “*Greener Management International*” como a mais apropriada para o estudo em questão. Dentro dessa publicação foi pesquisada a utilização do termo “Supply Chain” em títulos e *abstracts*, tendo como resultado 36 publicações, com base nos quais foi feita a análise bibliométrica. A exemplo de Pilkington e Fitzgerald (2006, p.1256), a análise quantitativa das citações pode prover uma visão mais objetiva sobre o tema em análise, tornando evidente artigos e autores importantes da área.

A compilação das citações constantes década um dos 36 artigos foi realizada em planilha eletrônica, sem a utilização de outros softwares específicos para análises bibliométricas. Resultaram dessa pesquisa 555 citações, de 752 autores distintos. Em alguns casos, foram necessárias verificações adicionais para a certificação de que os autores dos diversos artigos eram os mesmos, já que a formatação adotada pela publicação utiliza apenas o sobrenome do autor e a inicial e, portanto, havia o risco de agrupamento errôneo dos autores.

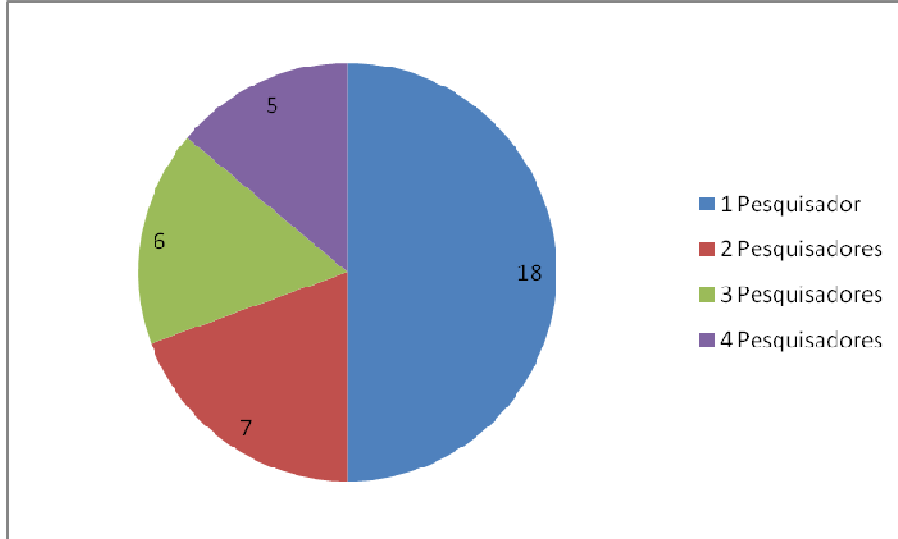
Dentre as dificuldades da aplicação da Lei de Lotka apontadas por Alvarado (2002, p.14) encontra-se a forma de mensuração das autorias. No atual estudo, usa-se o método da contagem completa, quando a cada um dos co-autores de um artigo é creditada uma contribuição. Moretti e Campanário (2009, p.79) sugerem a aplicação do teste de Kolmogorov-Smirnov para comparar a distribuição os resultados efetivos com os resultados previstos pela Lei de Lotka. No entanto, esse procedimento não foi possível no presente estudo em função do reduzidos número de elementos (ver tabela 1).

Para diferenciar a nomenclatura empregada entre os autores dos 36 artigos publicados no *Greener Management International* dos autores dos estudos referenciados nesses 36 artigos, na seção de análise de resultados, os primeiros serão chamados de pesquisadores e os segundos serão chamados de autores.

## **Resultados**

Os 36 artigos foram escritos por 69 pesquisadores, sendo que apenas um deles participa de dois artigos. Todos os demais participam uma única vez nos referidos artigos. Exatamente metade dos artigos é escrita por apenas um pesquisador, conforme figura 1.

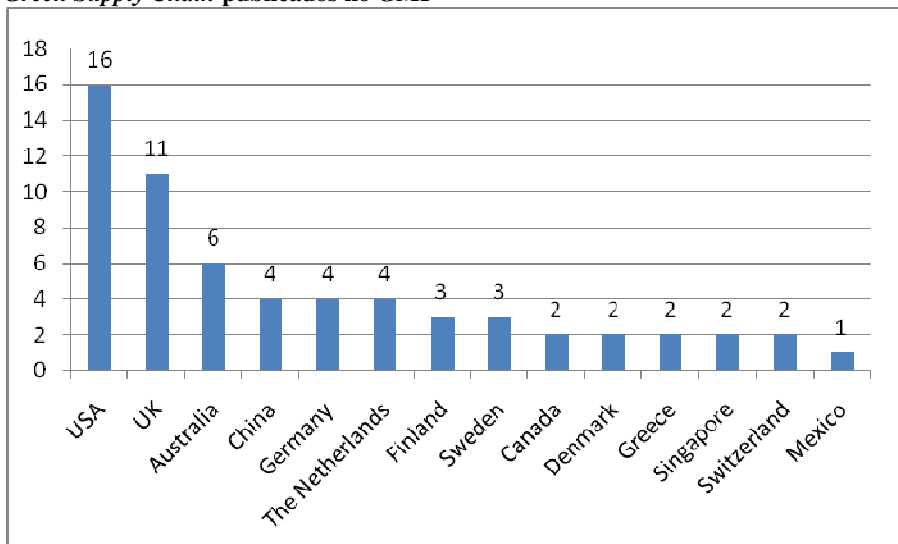
**Figura 1 - Quantidade de Pesquisadores por Artigo sobre *Green Supply Chain* no GMI**



Fonte: os autores

Por se tratar de um periódico com foco internacional, percebe-se uma variação grande na origem dos pesquisadores que têm seus artigos publicados. Desta forma, dentre os 36 artigos, 8 foram realizados entre pesquisadores de 14 diferentes países (figura 2), sendo que 2 envolveram pesquisadores de 3 países e 6 envolveram 2 países. Pesquisadores do Reino Unido estiveram envolvidos em 4 desses estudos, os dos Estados Unidos em 3, os Austrália em 3 (quadro 1).

**Figura 2 - País das universidades onde atuam os pesquisadores dos trabalhos sobre *Green Supply Chain* publicados no GMI**



Fonte: os autores

Dentre os 752 autores utilizados nas referências, pode-se observar uma grande pulverização nas citações. Como evidenciado pelas extremidades da tabela 1, 638 foram

citados apenas uma vez e apenas 1 autor teve 10 referências citadas. Segundo a Lei de Lotka, o número de autores citados uma única vez deveria concentrar-se em torno de 451, que corresponde a 60% de 752. No entanto, o percentual encontrado foi muito superior, atingindo quase 85%.

**Quadro 1 - Combinações de países dos estudos de *Green Supply Chain* no GMI**

<b>País 1</b>	<b>País 2</b>	<b>País 3</b>
Canadá	México	
Grécia	Estados Unidos	
Singapura	Reino Unido	Austrália
Suécia	China	
Reino Unido	Austrália	
Reino Unido	Austrália	
Reino Unido	Estados Unidos	
Estados Unidos	Suíça	China

Fonte: os autores

**Tabela 1- Quantidade de citações por autor nos artigos sobre *Green Supply Chain* do GMI**

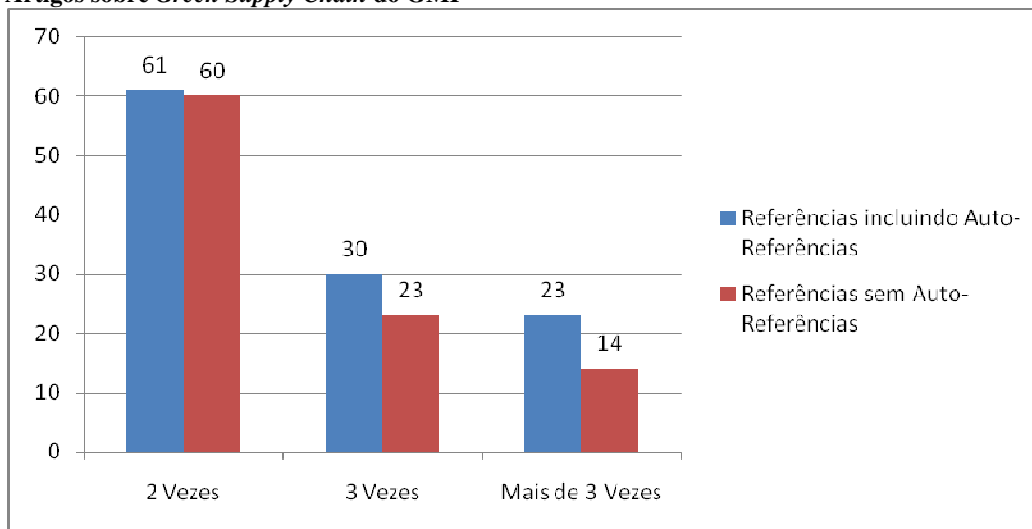
<b>Quantidade de Citações</b>	<b>Total</b>	<b>Previsão segundo a Lei de Lotka</b>
1 vez	638	
2 vezes	61	159,50
3 vezes	30	6,78
4 vezes	6	1,88
5 vezes	6	0,24
6 vezes	6	0,17
7 vezes	1	0,12
8 vezes	1	0,02
9 vezes	2	0,01
10 vezes	1	0,02

Fonte: os autores

A tabela 1 também aponta para as divergências entre as quantidades de autores para os vários níveis de citações e os respectivos valores previstos pela Lei de Lotka. Moretti e Campanário (2009, p.79) sugerem o uso do teste de Kolmogorov-Smirnov para verificar a diferença entre as duas distribuições, porém com apenas 9 elementos, esse teste não pode ser aplicado.

Numa análise mais detalhada sobre as referências, observou-se que os pesquisadores dos 36 artigos iniciais, possuíam, dentre suas referências, citações aos seus próprios trabalhos anteriores. Desta forma, foram excluídas as auto-citações, resultando na redução de 114 para 97 nas citações não-únicas para os autores citados mais de uma vez (figura 3).

**Figura 3 - Comparativo entre o Total Referências e as Referências sem Auto-Referências nos Artigos sobre *Green Supply Chain* do GMI**



Fonte: os autores

Excluindo-se as auto-referências, 14 autores tiveram pelo menos 4 citações. A tabela 2 indica esses autores, bem como a quantidade de artigos distintos citados de cada um desses autores.

**Tabela 2 - Autores Mais Citados e Quantidades de Artigos Citados por Autor sobre *Green Supply Chain* no GMI**

Nome do Autor	Referências ao Autor	Qtd. Artigos Diferentes
HANFIELD, R.B.	9	7
KLASSEN, R.D.	8	5
PORTER, M.	7	5
GREEN, K.	6	4
HART, S.L.	6	3
MELNYK, S.A.	6	6
SARKIS, J.	6	6
CARTER, C.R.	5	3
COOPER, M.C.	5	5
HAMPSON, J.	5	2
LAMMING, R.C.	5	4
MORTON, B.	5	3
NEW, S.	5	3
LAMBERT, D.M.	4	4

Fonte: os autores

Dentre as referências dos autores citados anteriormente, apenas cinco são referenciados em pelo menos três artigos distintos, conforme quadro 2. Neste caso, é interessante ressaltar que os artigos mais citados são os mais antigos, resultado que é coerente com os obtidos em outros estudos bibliométricos, em função dos artigos mais recentes não terem tido tempo o suficiente para serem referenciados.

Todos os resultados apresentados anteriormente apontam para uma grande pulverização das referências. Como já relatado, o número de autores referenciados uma única vez corresponde a quase 85% do total de autores citados. Além disso, nenhum dos autores



mais citados teve um trabalho único que pudesse ser incluído como uma referência “clássica” sobre o tema. Como exemplo, o autor com o maior número de citações (9) foi citado por 7 trabalhos distintos. Ou seja, mesmo tendo diversas publicações sobre o tema, nenhum de seus trabalhos tem predomínio em termos de aceitação internacional.

**Quadro 2 - Referências mais citadas nos artigos sobre *Green Supply Chain* do GMI**

<b>Principais Referências</b>	<b>Título (em português)</b>
GREEN, K.;MORTON, B.;NEW, S. (1996)	Compras e gestão ambiental: interações, políticas e oportunidades
KLASSEN, R.D.;MCLAUGHLIN, C. (1996)	O impacto da gestão ambiental no desempenho da empresa
KLASSEN, R.D.;WHYBARK, D.C. (1999)	Gestão ambiental nas operações: a seleção de tecnologias ambientais
LAMMING, R.C.;HAMPSON, J. (1996)	O meio-ambiente como uma questão da cadeia de suprimentos
PORTER, M.;VAN DER LINDE, C. (1996)	Verde e competitivo: finalizando o impasse

**Fonte: os autores**

Analisando-se as referências individualmente, o mesmo padrão se mantém, ou seja, apenas cinco artigos foram citados três vezes, embora esse dado deva ser analisado com ressalvas já que o número total de artigos é 36. Os títulos desses artigos, conforme apresentados no quadro 2, indicam abordagens genéricas e abrangentes, que não se atém a temas específicos nem em relação à sustentabilidade e nem tampouco em relação à cadeia de suprimentos.

Outra limitação do presente estudo diz respeito ao escopo da análise bibliométrica, uma vez que os artigos estudados ficaram restritos à uma única publicação. Além disso, a exemplo de Pilkington e Fitzgerald (2006), técnicas bibliométricas permitem a realização de análises de co-citações. No entanto, em função dos resultados obtidos, essa etapa não traria elucidações adicionais a respeito dos autores proeminentes da área, já que poucos autores tiveram um número suficiente de citações.

Os dois temas subjacentes a esse estudo, sustentabilidade e *supply chain* são relativamente novos no âmbito acadêmico e a ligação entre eles, ainda mais recente. Essa questão fica evidente na pesquisa, tanto pelo volume de publicações como pela ausência de autores consagrados na literatura.

### **Considerações finais**

O objetivo desse estudo centrava-se sobre a identificação de autores relevantes nos estudos internacionais de *Green Supply Chain* que pudessem servir como orientadores para pesquisas a serem desenvolvidas no Brasil. Embora a análise tenha se concentrado no levantamento dos artigos de um único periódico, os resultados encontrados apontaram para uma ausência de referências consolidadas sobre esse tema (85% dos pesquisadores são referenciados apenas uma vez nos 36 artigos analisados).

Com base nesses resultados, torna-se evidente que as pesquisas a serem desenvolvidas no país ainda terão que traçar um caminho de construção conceitual, embasada em dois conceitos que, por sua vez, também não estão totalmente consolidados na literatura de administração: sustentabilidade e cadeia de suprimentos. Bastante nova, essa área comporta um espaço amplo para o desenvolvimento de uma grande variedade de pesquisas, tanto teóricas como empíricas.

Esse aspecto, no entanto, pode representar uma oportunidade de investimento em pesquisas no país. Como se observou na figura 2, a presença da América Latina ainda é muito

baixa e, assim, o desenvolvimento de pesquisas e suas subseqüentes publicações no exterior podem contribuir para aumentar a representatividade da região acerca de *green supply chain*. Uma vez que o tema em estudo possa ainda estar diluído dentre os estudos de outras áreas, como sugestão para pesquisas futuras recomenda-se aplicar a análise bibliométrica a uma amplitude maior de publicações.

### **Referências**

- ALVARADO, R.U. A Lei de Lotka na bibliometria brasileira. **Ciência da Informação**, v.31, n.2, p.14-20, mai./ago.2002.
- BOWEN, F. E.; COUSINS, P. D.; LAMMING, R. C.; FARUK, A. C. Horses for Courses: Explaining the Gap Between the Theory and Practice of Green Supply. **Greener Management International**, v.35, Autumn 2001.
- BOWEN, F. E. Environmental visibility: a trigger of green organisational response? **Business Strategy and the Environment**, v.9, n.2, p.92 –107, 2000.
- HALL, J. Environmental Supply Chain Innovation. **Greener Management International**, v.35, Autumn 2001.
- LAMMING, R.; HAMPSON, J. The environment as a supply chain management issue. **British Journal of Management**. v. 7, p. 45-62, 1996.
- MORETTI, S. L. A.; CAMPANARIO, M. A. A produção intelectual brasileira em responsabilidade social empresarial – RSE sob a ótica da bibliometria. **Revista de Administração Contemporânea**. Curitiba, v. 13, Edição Especial, p.68-86, jun. 2009.
- PILKINGTON, A.; FITZGERALD, R. Operations Management Themes, Concepts and Relationships: a Forward Retrospective of IJOPM. USA: **International Journal of Operations & Production Management**. v. 26, n. 11, pp. 1255 – 1275, 2006.
- SRIVASTAVA, S.K. Green Supply Chain Management: A State-of-the-Art Review Literature Review. **International Journal of Management Reviews**, v.9, n.1, p.53-80, 2007.