
GESTÃO AMBIENTAL EM CADEIAS DE SUPRIMENTOS: PERSPECTIVAS ATUAIS E FUTURAS DE PESQUISA

ANA BEATRIZ LOPES DE SOUSA JABBOUR,
ARIANA FERNANDES ARANTES
e CHARBEL JOSÉ CHIAPPETA JABBOUR

RESUMO

Este artigo tem como objetivo identificar as principais definições, práticas relacionadas e apontar tendências para pesquisas futuras sobre gestão ambiental em cadeias de suprimentos (GSCM). A partir de uma análise bibliométrica nos principais periódicos relacionados ao tema e indexados à base de dados do Scopus, foi possível: a) identificar os principais objetivos de pesquisa dos artigos analisados, b) os métodos de pesquisa

adotados, c) os setores industriais predominantemente analisados, e d) as práticas de GSCM consideradas pelos pesquisadores. São apresentados resultados em cada uma dessas perspectivas analíticas. Tais resultados podem ser úteis tanto para os interessados em gestão ambiental quanto em gestão da cadeia de suprimentos, tendo em vista o crescente interesse por GSCM.

Introdução

estão ambiental, que pode ser considerada como a incorporação de objetivos e estratégias ambientais dentro da estratégia organizacional (Haden *et al.*, 2009), passou por várias fases no contexto empresarial, desde ser considerada como um mal necessário, focando apenas no cumprimento de legislação de forma reativa, até chegar a uma fase mais contemporânea, onde tende a ser considerada como fonte de vantagem competitiva, transformada em diferencial de produtos, imagem da marca, economia de recursos, uma perspectiva proativa (Sarkis, 1998).

Como consequência da evolução da gestão ambiental, hoje em

dia, a preocupação ambiental tende a transcender o nível da organização, desdobrando-se para a cadeia de suprimentos (Oluju *et al.*, 2010). Ou seja, fornecedores de matéria-prima, de componentes, provedores logísticos, distribuidores/varejistas e clientes estão sendo envolvidos na busca de redução de consumo, de remanufatura, de reciclagem e de reuso dos recursos naturais (Sarkis e Rasheed, 1995). Dessa maneira, a gestão ambiental deve estar integrada aos elos da cadeia de valor, incluindo as atividades de projeto de produto, compras, produção, embalagem, logística e distribuição (Handfield *et al.*, 1997).

Em função desse novo contexto, desde meados da década de 1990, vem se discutindo o tema da gestão ambiental em cadeias de suprimentos

(*green supply chain management*; GSCM). Segundo Srivastava (2007) o GSCM vem ganhando o interesse entre pesquisadores e praticantes da área de operações e gestão da cadeia de suprimentos. Como consequência, o autor afirma que a definição de GSCM tem sua raiz tanto na literatura de gestão ambiental, como na de gestão da cadeia de suprimentos, por ser um tema multidisciplinar e emergente.

Há alguns artigos que tiveram como objetivo sistematizar a literatura de GSCM, como: Srivastava (2007), que realizou uma pesquisa bibliográfica com o objetivo de apresentar uma visão abrangente e integrada da literatura publicada sobre todos os aspectos e facetas de GSCM, tendo a perspectiva da logística reversa como enfoque; Fortes (2009), que

PALAVRAS CHAVE / Análise Bibliométrica / Cadeias de Suprimentos / Gestão Ambiental / Práticas de GSCM /

Recebido: 19/03/2012. Modificado: 27/01/2013. Aceito: 06/02/2013.

Ana Beatriz Lopes de Sousa Jabbour. Graduada em Engenharia de Produção Universidade Dederal do Norte (UFRN), Brasil. Mestre e Doutora em Engenharia de Produção, Universidade Federal de São Carlos (UFSCar), Brasil. Professora, Faculdade de Engenharia de Bauru (FEB), Univeridade Estadual Paulista (UNESP), Brasil. Endereço: Departamento de Engenharia de Produção, FEB-UNESP, Av. Eng. Luiz Edmundo C. Coube 14-01. 17033-360. Bauru/SP - Brasil. e-mail: abjabbour@feb.unesp.br

Ariana Fernandes Arantes. Graduada em Administração, UNESP, Brasil. Mestre em Engenharia de Produção, FEB-UNESP, Brasil. e-mail: arianafarantes@hotmail.com

Charbel José Chiappeta Jabbour. Graduado em Administração Pública, UNESP, Brasil. Doutor em Engenharia de Produção, Escola de Engenharia de São Carlos (EESC), Universidade de Sao Paulo (USP), Brasil. Professor, FEB-UNESP e credenciado ao Programa de Pós-Graduação em Administração da FEA/RP (USP). e-mail: prof.charbel@gmail.com.

realizou um breve histórico dos últimos 20 anos, discutindo operações verdes, projeto verde, produção verde, logística reversa e gestão de desperdícios; Toke *et al.* (2010), que apresentam algumas definições para GSCM e discutem questões e práticas voltadas as áreas de compras e logística interna, produção, distribuição (logística de distribuição e marketing), e logística reversa; e Sarkis *et al.* (2011), que desenvolveram uma revisão de literatura para fornecer uma visão geral de uma série de teorias organizacionais que se reforçam a nascente literatura de GSCM.

Mas, o que ainda pode ser explorado? Quais são as principais tendências e convergências da literatura corrente sobre o tema GSCM? Tendo em vista a origem multidisciplinar do tema, há uma predominância maior para a área de gestão de operações (gestão da cadeia de suprimentos) ou para a área de gestão ambiental?

Em função dos questionamentos levantados os objetivos deste artigo são: Identificar convergências do atual estágio de desenvolvimento da literatura sobre o tema GSCM, incluindo a discussão sobre práticas de GSCM, para apontar tendências de estudos futuros; Identificar e discutir as principais definições de GSCM.

Este artigo realizou uma varredura na literatura do tema GSCM por meio da base de dados Scopus, a fim de identificar os principais artigos da área, seus objetivos, método de pesquisa, objeto de estudo, e resultados alcançados para poder analisá-los e alcançar os objetivos propostos neste artigo.

As próximas seções do artigo destinam-se a apresentar as principais definições atribuídas ao termo GSCM e as práticas de GSCM; depois, apresentam-se o método de sistematização e os critérios de seleção e análise dos artigos, organizam-se os artigos revisados a fim de identificar as convergências e destacar os principais resultados; e, por fim, apontam-se diretrizes para novas pesquisas, a fim de ampliar o conhecimento neste tema.

Revisão da Literatura

Definições de GSCM

O interesse acadêmico e prático por estudar a GSCM vem crescendo, à medida que práticas de GSCM emergem como novos conhecimentos para obtenção de melhor desempenho operacional (Sarkis *et al.*, 2011).

O GSCM é um campo multidisciplinar, pois integra várias áreas

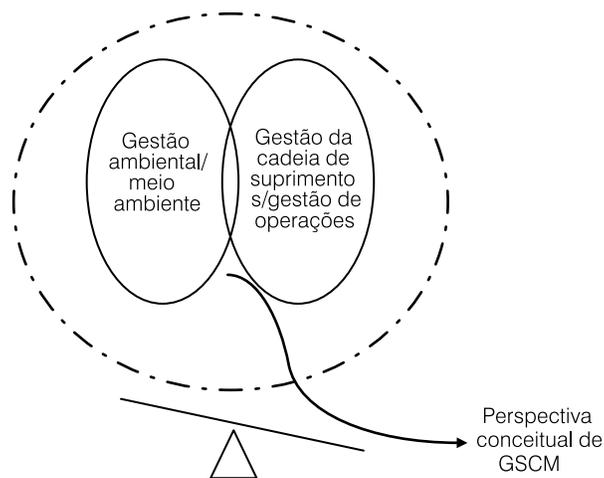


Figura 1. Perspectiva conceitual de GSCM.

de conhecimento, que são necessárias para sua implementação, expandindo a gestão ambiental ao nível de cadeia de suprimentos entre fornecedores, fabricantes e clientes (Thun e Müller, 2010). Sendo assim, alguns autores definiram o *green supply chain management* de diferentes maneiras, como:

- Uma extensão da cadeia de suprimentos para incluir atividades que reduzam os impactos ambientais, através da utilização de reuso e da remanufatura dos produtos de maneira adequada (Beamon, 1999).
 - Planos e atividades de empresas compradoras que integram questões ambientais com a gestão da cadeia de suprimentos, a fim de melhorar o desempenho ambiental de fornecedores e clientes (Bowen *et al.*, 2001).
 - Processo que engloba todas as atividades da cadeia de suprimentos relacionando-as com questões ecológicas e econômicas na transformação dos materiais, desde o estágio inicial da matéria-prima, até ao usuário final (Sarkis, 2003).
 - Uma integração das questões ambientais dentro da gestão da cadeia de suprimentos, que inclui o projeto do produto, seleção de materiais, processamento, entrega até o consumidor final e a gestão de ciclo de vida do produto (Srivastava, 2007).
 - Programas para enfatizar a transferência e disseminação da gestão ambiental em toda cadeia de suprimentos, através do relacionamento entre empresas compradoras e seus fornecedores Lee, 2008).
 - A integração da preocupação ambiental nas práticas inter-organizacionais de gestão da cadeia de suprimentos, incluindo logística reversa (Sarkis *et al.*, 2011).
- As definições destacadas seguem a perspectiva de adaptar atividades operacionais de projeto de produto

(ecodesenho), compras (requisitos para fornecedores), produção (reuso, remanufatura), transporte e distribuição (logística reversa), que fazem parte da gestão da cadeia de suprimentos, para a perspectiva de gestão ambiental empresarial; e incorporar à preocupação ambiental (redução de impactos) à filosofia de gestão da cadeia de suprimentos (integração/colaboração) nas relações entre os elos da cadeia. Portanto, percebe-se um viés maior para aspectos operacionais do que para aspectos ambientais/meio ambiente (conservação, preservação, etc.) nas atuais definições de GSCM. A Figura 1 resume a perspectiva conceitual de GSCM.

A próxima seção tem como objetivo apresentar e brevemente discutir as principais práticas de GSCM.

Práticas de GSCM

Lee (2008) considera que as iniciativas de GSCM são programas para transferir e divulgar a gestão ambiental ao longo da cadeia de suprimentos, usando as relações entre compradores e fornecedores, tendo em vista melhorar o desempenho ambiental dos fornecedores, por meio da influência dos compradores.

Na teoria de GSCM há vários termos e classificações para práticas de GSCM. Há autores que denominam práticas de GSCM com o termo práticas (Zhu e Sarkis, 2006; Vachon e Klassen, 2006; Zhu *et al.*, 2007a, b, 2008a, b, c; Chien e Shih, 2007; Darnall *et al.*, 2008; Thun e Muller, 2010; Zheng, 2010), outros como iniciativas (Lee, 2008; Wooi e Zailani, 2010; Eltayeb *et al.*, 2010b), outros como capacidades (Shang *et al.*, 2010) e outros como aproximações (*approach*; Hsu e Hu, 2008).

Os tipos de práticas são também diversificados. A seguir listam-se as práticas que são consideradas nos principais artigos selecionados na base de dados Scopus.

Zhu e Sarkis (2006), Zhu *et al.* (2007a, b, 2008c) usam as mesmas práticas de GSCM que foram posteriormente validadas por Zhu *et al.* (2008a): a) gestão ambiental interna, b) compras verdes, (c) cooperação com consumidores, d) eco-desenho, e e) recuperação do investimento.

Vachon e Klassen (2006) consideram duas grandes práticas de GSCM: colaboração e monitoramento ambiental.

Srivastava (2007) propõem, a partir de uma revisão de literatu-

ra, quatro práticas de GSCM: a) desenho verde, b) operações verde, c) logística reversa, e d) gestão de desperdício.

Chien e Shih (2007) utilizaram 11 práticas de GSCM em sua pesquisa: a) compras verdes, b) estabelecer uma lista de controle de substâncias ambientais perigosas, c) perfil de matérias-primas que contém substâncias proibidas, d) quadro para avaliar a gestão ambiental dos fornecedores, e) dados de homologação de produtos verdes, f) mecanismos de auditoria para gestão verde, g) produção verde, h) desenho verde, i) fabricação de produtos verdes, j) recuperação e reuso de produtos usados, e l) padronização de produtos verdes.

Zhu *et al.* (2008b) consideraram três fatores como determinantes na discussão de práticas de GSCM: práticas externas de GSCM, recuperação de investimento e eco-desenho.

Hsu e Hu (2008) selecionaram 20 aproximações e a partir de técnicas estatísticas as agruparam em quatro fatores, que as representam: a) gestão do fornecedor, b) reciclagem do produtos, c) envolvimento organizacional, e d) gestão do ciclo de vida.

Darnall *et al.* (2008) consideraram em sua pesquisa como práticas de GSCM: a) avaliar a performance ambiental de seus fornecedores, b) requerer de seus fornecedores empreender medidas ambientais, c) rastrear o custo do desperdício, e d) informar aos compradores formas de reduzir o impacto ambiental.

Lee (2008) considerou quatro iniciativas relativas a GSCM: a) selecionar fornecedores com critérios ambientais, b) cobrar dos fornecedores ter um sistema de gestão ambiental (SGA), c) ter interesse em GSCM, e d) prover treinamento, educação e assistência técnica ambiental.

Thun e Muller (2010) adotaram como práticas de GSCM: a) redução de material de embalagem e desperdício com fornecedores, b) redução de material de embalagem e desperdício com clientes, c) sistema de embalagem reutilizável com fornecedores, d) sistema de embalagem reutilizável com clientes, e) seleção de fornecedores a partir de critérios ambientais, f) cobrança de certificado ambiental, g) compartilhamento de responsabilidades ecológicas com fornecedores, h) desenvolvimento conjunto e uso de tecnologias ambientais, e i) premiação de fornecedores por ecoprogramas.

Wooi e Zailani (2010) consideraram como iniciativas para GSCM: projeto para o ambiente, compras verdes e logística reversa.

Zheng (2010) considerou como práticas de GSCM: a) implementa-

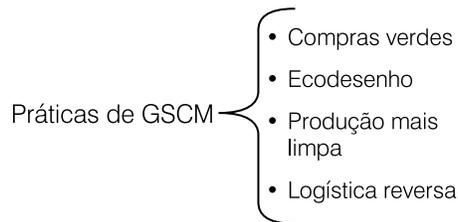


Figura 2. Práticas de GSCM conforme a sistematização da literatura.

ção ambiental, b) direção ambiental positiva, c) gestão da informação ambiental, d) estratégia ambiental global, e) gestão do ciclo de vida, f) teste de eficácia ambiental, g) capacidade ambiental do fornecedor, h) ecodesenho, i) avaliação de risco ambiental, j) cumprimento de leis ambientais e l) auditoria ambiental.

Shang *et al.* (2010) estipularam 45 variáveis para representar práticas de GSCM e a partir de análise fatorial e de cluster, seis fatores os representam: a) manufatura e embalagem verde, b) participação ambiental, c) marketing verde, d) fornecedor verde, e) estoque verde e f) ecodesenho.

Eltayeb *et al.* (2010b) nomearam de iniciativas de GSCM: ecodesenho, compra verde e logística reversa.

Como consequência, percebe-se que não há unanimidade quanto às práticas (ações, programas, iniciativas) que representam GSCM. Entretanto, há uma tendência das práticas de GSCM envolverem (Figura 2): Gestão dos fornecedores (critérios de seleção, controle/monitoramento, colaboração); Projeto de produto (ecodesenho, análise de ciclo de vida, colaboração com cliente); Gestão de manufatura (tecnologia, embalagem); Logística reversa (embalagem, reciclagem).

Tendo como base essas discussões apresentadas na seção 2, fez-se uma análise mais minuciosa na literatura do tema GSCM para poder identificar convergências do atual estágio de desenvolvimento desse tema, incluindo a discussão sobre práticas de GSCM, para apontar tendências de estudos futuros.

A próxima seção apresenta o método escolhido para sistematizar os artigos selecionados para identificar os objetivos de pesquisa, métodos de pesquisa, objetos de estudo e resultados alcançados.

Método de Pesquisa

O procedimento de pesquisa adotado neste artigo foi baseado no método de classificação definido por Lage Junior e Godinho Filho (2010), adaptando

a análise empírico-analítica, de forma a fazer uma varredura na literatura referente às palavras-chave *green supply chain* e *green supply chain management* na base de dados Scopus.

Para atingir o objetivo deste artigo, foi realizada uma análise bibliométrica em 36 artigos selecionados, estes que foram priorizados com base nos critérios: a) ser da área de 'administração e negócios' e b) publicação entre o período de 2000 a 2011.

Segundo Cardoso *et al.* (2005), a análise bibliográfica tem como objetivo estudar as referências bibliográfica e publicações, como instrumento básico para avaliar a produção científica em determinada área de conhecimento e através de síntese quantitativa, gerar resultados para mensurar e apoiar tomadas de decisão.

Após selecionar os artigos, foi realizado o levantamento sobre o conteúdo dessas publicações, destacando os principais objetivos de pesquisa dos artigos, os métodos de pesquisa adotados, os setores industriais analisados e os resultados aferidos nos estudos. E assim, podem-se analisar os dados de maneira quantitativa e sistematizá-los para indicar convergências de pesquisa.

Este estudo seguiu o método de classificação de Lage Junior e Godinho Filho (2010), que é abordado abaixo, conforme a ordem estabelecida pelos autores, e adaptado para a realidade desta pesquisa. As etapas são: Etapa 1: Realizar uma revisão de literatura do tema *green supply chain management*; Etapa 2: Desenvolver um quadro de classificação, conforme a frequência de ocorrência do tema; Etapa 3: Usar o quadro de classificação para resumir quais informações que se pretende extrair dos artigos sobre GSCM; Etapa 4: Organizar a revisão de literatura usando o método de classificação; Etapa 5: Analisar quantitativamente a revisão e fazer sugestões para futuras pesquisas.

Após o levantamento dos artigos, foram escolhidas as variáveis básicas da classificação dos artigos. Essas variáveis são: a) o objetivo do artigo pesquisado, b) o método de pesquisa adotado, c) o setor industrial analisado, d) os resultados aferidos pela pesquisa.

O parâmetro (A) tem dois códigos: o primeiro representa quantos objetivos diferentes são abordados no artigo, podendo variar de 1 a 16 objetivos em um mesmo artigo; e o segundo identifica quais são os objetivos, representado por duas letras. Na Tabela I apresentam-se os objetivos (objetivo geral e objetivos específicos) mais comuns de pesquisa identificados nos artigos.

TABELA I
OBJETIVOS APRESENTADOS NOS ARTIGOS

Código	Objetivo da Pesquisa
BP	Identificar quais são as melhores práticas adotadas.
OB	Identificar e analisar as oportunidades/barreiras em suas atividades empresariais e ambientais.
DS	Identificar e analisar os drivers/ stakeholders e entender o que eles implicam no GSCM.
SW	Identificar e analisar as forças/fraquezas advindas das práticas adotadas.
PC	Identificar e analisar as relações de parcerias/colaboração estabelecidas entre os agentes.
UP	Identificar e analisar práticas adotadas à montante da cadeia.
DW	Identificar e analisar práticas adotadas à jusante da cadeia.
IS	Analisar as práticas adotadas visando o aumento das vendas.
IM	Analisar as estratégias competitivas e ambientais cujo objetivo é aumentar as vendas externas através da internacionalização do mercado.
CA	Analisar e entender as práticas adotadas para que as empresas consigam obter vantagens competitivas.
RM	Analisar e entender as práticas adotadas para que as empresas consigam adquirir reputação no mercado.
OT	Utilizar a teoria organizacional como ferramenta para investigar a adoção, difusão e resultados das práticas do GSCM.
RS	Adotar método de modelagem para avaliar os resultados obtidos pelas práticas do GSCM.
EI	Investigar e analisar a relação entre as características na cadeia de suprimentos e as práticas ambientais adotadas.
SP	Investigar, estudar e analisar as práticas de GSCM.
SS	Verificar se a adoção da certificação ISO 14001/SGA gerou impacto na GSCM.

A categoria (B) divide a metodologia do artigo em duas classes: prática, através do estudo de caso e *survey*; e teórica, através da revisão de literatura e modelagem/simulação. E é apresentada com duas letras, uma maiúscula e outra minúscula: 'T' - Teórico, podendo ser 'r' (revisão de literatura) ou 'm' (mo-

delagem/simulação); e 'P' - Prático, podendo ser 'c' (estudo de caso) ou 's' (*survey*).

A categoria (C) aborda os setores industriais estudados nos artigos, cujo código é um único número, como pode ser visto na Tabela II. Entretanto, há alguns artigos que estão com um traço (-), isso significa que nenhuma

TABELA III
RESULTADOS AFERIDOS NOS ARTIGOS

Código	Resultados
A	Obter melhor desempenho operacional
B	Obter melhor desempenho ambiental
C	Obter melhor desempenho econômico/financeiro
D	Obter maior participação de mercado/nicho
E	Obter vantagem competitiva
F	Aumentar as vendas
G	Adquirir reputação no mercado/imagem
H	Realizar estratégia de diferenciação
I	Obter a satisfação do cliente
J	Conseguir a redução de resíduos, recursos, materiais
K	Obter dependência entre os elos
L	Integrar das políticas/práticas ambientais em outras áreas funcionais
M	Aumentar a visibilidade do consumidor final
N	Melhorar a gestão eco-eficiente
O	Obter auditoria mais eficiente
P	Aumentar a demanda ambiental
Q	Realizar inovação ambiental
R	Adquirir responsabilidade social
S	Realizar integração vertical

TABELA II
SETOR INDUSTRIAL

Código	Setor
01	Eleto/Eletrônico
02	Têxtil
03	Alimentício
04	Higiene/Saúde/Beleza
05	Automotivo
06	Construção Civil
07	Química/Petróleo
08	Geração de Energia
09	Matéria-prima
10	Mineração
11	Metalurgia
12	Outros

informação consta ou não foi explicitamente mencionado.

E, por fim, o parâmetro (D) apresenta os resultados dos artigos (detalhados), e cada um possui um código com uma letra (Tabela III).

Além da classificação desses dados, também foram identificadas as práticas de GSCM, que cada artigo selecionado abordou, independentemente da frequência com que a prática é citada nos artigos. A codificação é apresentada na Tabela IV.

Na próxima seção são apresentadas as tabelas sistematizando a literatura conforme os critérios de classificação relatados nessa seção, e também as análises quantitativas seguindo o método de Lage Junior e Godinho Filho (2010).

Resultados e Discussões

A Tabela V apresenta a organização do mapeamento da literatura sobre o tema GSCM conforme os objeti-

TABELA IV
AS SIGLAS DAS PRÁTICAS DE GSCM

Código	Prática
GP	Compra Verde
GS	Fornecedor Verde
GK	Estoque Verde
CP	Produção Mais Limpa
SC	Certificação ISO 14001
CC	Colaboração com os Clientes
CS	Colaboração com os Fornecedores
GT	Tecnologia Verde
LC	Ciclo de Vida de Produto
PD	Ecodesenho
RP	Reengenharia de Produto
EL	Rotulagem Ambiental
OP	Produto Orgânico
GE	Energia Verde
SR	Responsabilidade Social
ER	Responsabilidade Ambiental
RL	Logística Reversa
ET	Eco-Treinamento
GM	Marketing Verde
EM	Eco Gestão

TABELA V
SISTEMATIZAÇÃO DA LITERATURA COM BASE NOS QUATRO PARÂMETROS DA PESQUISA

Autor (Ano)	(A)	(B)	(C)	(D)
Zhu <i>et al.</i> (2010)	3 (IM, OB, CA)	Ps	01, 05, 07, 11	A, B, C, D, E.
Tomomi (2010)	4 (OB, CA, RM, SP)	Pc	02, 06	A, B, C, D, G, H, I, J, N, R.
Sharfman <i>et al.</i> (2009)	2 (DS, PC)	Ps, Pc	01, 02, 03, 05, 07, 12	A, B.
Sarkis <i>et al.</i> (2011)	2 (OB, OT)	Tr	-	B, C, Q.
Bai e Sarkis (2010)	2 (UP, RS)	Ps, Tm	-	A, B, C, N
Thun e Müller (2010)	5 (BP, OB, DS, UP, SP)	Ps	05	A, B, C, E, J, K, L, N, R.
Solér <i>et al.</i> (2010)	4 (OB, SW, PC, EI)	Pc	03	B, C, E, I, J, M, P.
Chien e Shih (2007)	2 (DS, SP)	Tr	01	B, C, D, J, O.
González <i>et al.</i> (2008)	4 (UP, IM, SP, SS)	Ps	05	A, B, N, O, P.
Holt e Ghobadian (2009)	2 (DS, SP)	Ps	01, 07, 12	A, B, C.
Lee (2008)	4 (DS, SW, PC, SP)	Ps	-	A, B, C, Q, R.
Zhu <i>et al.</i> (2008a)	1 (SP)	Ps	01, 07, 08, 12.	A, B, C, J, O.
Fortes (2009)	2 (DS, SP)	Tr	01	A, B, J, R.
Eltayeb <i>et al.</i> (2010b)	2 (DS, SP)	Ps	01, 07, 10, 11	A, B, C, D, G, I, J.
Diabat e Govindan (2010)	5 (DS, SW, PC, RS, SP)	Tm	10	A, B, C, J, N.
Oluju <i>et al.</i> (2010)	3 (UP, DW, SP)	Ps	05	A, C, I, J, O.
Zhu <i>et al.</i> (2008b)	4 (UP, DW, IS, SP)	Ps	05, 01, 07, 03, 08, 02, 12	A, C, F, G, N, O.
Walker <i>et al.</i> (2008)	3 (OB, DS, SP)	Pc	04, 01, 03, 12	A, B, C, E, J.
Linton <i>et al.</i> (2007)	2 (OB, DS)	Tr	-	A, B, C, E.
Eltayeb <i>et al.</i> (2010a)	2 (DS, SS)	Ps	-	A, B, C, J, O, R.
Shang <i>et al.</i> (2010)	1 (SP)	Ps	01	A, D, F, G, I.
Zhu <i>et al.</i> (2007a)	1 (SP)	Ps	01, 05, 07, 08	A, B, C, J, N, O.
Arimura <i>et al.</i> (2011)	3 (EI, SP, SS)	Ps	-	A, B, C, G.
Balkau e Sonnemann (2010)	3 (DS, SW, PC)	Pc	01, 03, 04, 10	A, E, G.
Sarkis (2003)	4 (BP, DS, SP, RS)	Tm	-	A, E.
Vachon e Mao (2008)	4 (SW, PC, RS, EI)	Tm	-	A, B, Q, R.
Zhang <i>et al.</i> (2008)	1 (DS)	Ps	07	B, O, Q.
Zhu <i>et al.</i> (2007b)	2 (BP, DS)	Ps, Pc	05	A, B, C.
Yeh e Chuang (2011)	2 (PC, RS)	Tm	-	A, B, C, D, G, J.
Hsu e Hu (2008)	2 (RS, SP)	Tm	01	A, B, G, O.
Wooi e Zailani (2010)	2 (BP, OB)	Ps	09, 10, 12	A, B.
Srivastava (2007)	4 (BP, OB, DS, RS, SP)	Tr	01, 03, 04, 05, 07.	A, B.
Testa e Iraldo (2010)	3 (OB, SW, CA)	Ps	01, 02, 05, 07, 09, 10, 11, 12.	B, C, D, E, G, Q.
Darnall <i>et al.</i> (2008)	4 (OB, DS, PC, EI)	Ps	-	A, B, C, D, G, I, J, O.
Nawrocka (2008)	6 (OB, DS, PC, UP, SP, SS)	Pc	01	A, B, C, E, G, J, K, L, O, Q.
González-Torre <i>et al.</i> (2010)	2 (OB, DS)	Ts	05	A, B, C, E, Q

A: Objetivos apresentados (Tabela I). B: Metodologia (Prática -estudo de caso e *survey*, ou Teórica -revisão e modelagem). C: Setor industrial (Tabela II). D: Resultados aferidos (Tabela III).

vos apresentados pelos artigos analisados, seus métodos de pesquisa, os setores que focam e resultados alcançados.

Foram identificados 16 diferentes objetivos de pesquisa, conforme a incidência de diferentes propósitos dos artigos estudados e para realizar a sistematização, considerou-se que um artigo pode possuir mais de um objetivo declarado ou implícito. Do conjunto de artigos sob análise, o objetivo que se destaca é 'investigar, estudar e analisar práticas de GSCM' com 55%, ou seja, dos 36 artigos avaliados, 20 tem como proposta de estudo aquele objetivo. Outro objetivo que teve destaque foi o 'identificar e analisar os *drivers/stakeholders* e entender o que eles implicam no GSCM', com 53% de ocorrência. Em uma situação intermediária, está o objetivo 'identificar e analisar as oportunidades/barreiras em suas atividades empresariais e ambientais' com 36% de frequência. O tema 'práticas de GSCM' se destaca dentre os objetivos de

pesquisa, pois é a partir de adoção de ações efetivas sobre GSCM, que se pode entender o tema e assim, gerar novos *insights* de pesquisa, como verificar barreiras e motivações para mudanças organizacionais e operacionais para adotar práticas de GSCM. Ou seja, pode-se, eventualmente, apontar uma relação de certa hierarquia e de desdobramentos, com relação aos objetivos gerais das pesquisas acadêmicas no tema GSCM.

O método de pesquisa mais usual em pesquisas do tema GSCM é o prático com uso de técnica de coleta de dados tipo *survey* (55% de frequência). O segundo método mais utilizado é o prático do tipo estudo de caso (19%). A abordagem menos utilizada é o tipo 'artigo teórico', seja por meio de revisão de literatura ou modelagem (16%). Por isso é relevante discutir as bases conceituais e apontar tendências de pesquisa futuras.

O setor industrial mais estudado nos artigos avaliados sobre

GSCM é o eletroeletrônico, com 56% de frequência. Os outros dois setores que se destacam são o automotivo e o químico, com 44% e 40% de ocorrência, respectivamente. Em alguns países, o setor eletroeletrônico, como no caso da China e Taiwan, que são grandes exportadores de peças deste setor, é potencialmente interessante de ser estudado, pois a realidade desse setor frente às práticas de GSCM adotadas é diferente, uma vez que leva em conta, também, regulação/legislação dos países compradores. O setor automotivo é um setor emblemático quando se trata de ações pioneiras na manufatura e o setor químico e um dos que mais precisam se preocupar com a temática de GSCM, pois geralmente é um setor associado à geração de impactos ambientais significativos, e conseqüentemente, interessante em novas tendências de gestão ambiental.

Os resultados de pesquisa apontam que os principais resultados alcan-

çados com o GSCM são ‘obter melhor desempenho operacional’ e ‘obter melhor desempenho ambiental’ com 86% de frequência, cada. Complementarmente, os outros resultados alcançados são ‘obter melhor desempenho econômico/financeiro’ com 69% e ‘conseguir redução de resíduos, recursos e materiais’ (41%).

É interessante notar que, como qualquer outro tema, o grande objetivo de realizar mudanças dentro de uma organização é obter um desempenho operacional superior. É interessante notar também que, obter desempenho superior em relação gestão ambiental é um resultado aferido pelas empresas, quando se estuda GSCM, mostrando a importância do viés dos conceitos de gestão ambiental, quando se estuda GSCM. O que pode ser corroborado com o resultado “conseguir redução de resíduos, recursos e materiais”. No entanto, resultados operacionais e financeiros ainda preponderam frente aos resultados ambientais.

Mesmo não sendo um dos objetivos deste artigo, não se pode deixar de destacar os autores Zhu, Sarkis e Lai como uns dos mais dedicados ao tema GSCM, especialmente, Sarkis, que é autor ou co-autor de 28% dos artigos pesquisados.

Além da organização dos artigos selecionados conforme os critérios comentados (A, B, C e D), também foram classificados os tipos de práticas de GSCM consideradas nesses artigos. A Tabela VI traz os resultados obtidos.

As práticas de GSCM mais usuais são “produção mais limpa” com 58% de frequência, em seguida com 55% as práticas de ‘ecodesenho’ e ‘logística reversa’, e com 53% a prática ‘compras verdes’. Ou seja, apesar de haver um conjunto diferente de categorias de práticas de GSCM, as mais comuns, frente à revisão de literatura dos artigos selecionados e avaliados, são relativas a processo, produto e fornecimento, nesta ordem; classificação similar a de Srivastava (2007).

A Figura 3 sumariza os principais resultados da sistematização da literatura, seguindo a proposta metodológica de Lage Junior e Godinho Filho (2010).

Portanto, práticas de GSCM é um enfoque importante nas di-

TABELA VI
PRÁTICAS GREEN SUPPLY CHAIN MANAGEMENT
ADOTADAS NOS ARTIGOS

Autor (ano)	Práticas (Tabela IV)
Zhu <i>et al.</i> (2010)	GP, CC, RL
Tomomi (2010)	RP, EL, OP, SC, GE, SR.
Sharfman <i>et al.</i> (2009)	CC, LC
Sarkis <i>et al.</i> (2011)	CP, CC, GT, PD, RL
Bai e Sarkis (2010)	GS, CP, GT, LC, PD
Thune Müller (2010)	GP, GS, CP, CC, SR, ET
Solér <i>et al.</i> (2010)	CP, LC, PD
Chien e Shih (2007)	GP, GS, CP, LC, PD, RL, GM
González <i>et al.</i> (2008)	CP, SC, GT, PD, EM.
Holt e Ghobadian (2009)	GP, CP, SC, RP, GE, SR, ET
Lee (2008)	GP, GS, CP, CC, RP, ET.
Zhu <i>et al.</i> (2008a)	GP, CP, SC, CC, CS, PD.
Fortes (2009)	CP, LC, PD, RL.
Eltayeb <i>et al.</i> (2010b)	GP, GS, CP, SC, CC, PD, RL.
Diabat e Govindan (2010)	CP, SC, CC, CS, PD, RL
Olugu <i>et al.</i> (2010)	SC, LC, PD, EL, RL
Zhu <i>et al.</i> (2008b)	GP, GS, CP, SC, CC, CS, PD, RP, GM.
Walker <i>et al.</i> (2008)	GP, RL.
Linton <i>et al.</i> (2007)	CP, LC, PD, RL.
Eltayeb <i>et al.</i> (2010a)	GP, CP, SC, LC, EL, SR, RL, ER.
Shang <i>et al.</i> (2010)	GP, GS, CP, PD, RL, GM, GK.
Zhu <i>et al.</i> (2007a)	GP, CP, SC, CC, CS, PD, RL.
Arimura <i>et al.</i> (2011)	SC, GT.
Balkau e Sonnemann (2010)	GP, LC, PD.
Sarkis (2003)	GP, CP, GT, LC, RL.
Vachon e Mao (2008)	CP, SC, EL, GE, SR, ER, RL, GM.
Zhang <i>et al.</i> (2008)	CP, SC, CC, RL, ET.
Zhu <i>et al.</i> (2007b)	GP, CC, PD.
Yeh e Chuang (2011)	CP, SC, PD, RL.
Hsu e Hu (2008)	GP, CS, PD, RL, ET.
Wooi e Zailani (2010)	GP, PD, RL.
Srivastava (2007)	GP, CP, PD, RL.
Testa e Iraldo (2010)	SC, CC, CS, LC
Darnall <i>et al.</i> (2008)	SC, CC, CS, LC, PD, ET.
Nawrocka (2008)	GP, GS, CP, SC, CS, GT, PD, ET.
González-Torre <i>et al.</i> (2010)	CP, GT, RL, ET.

retrizes atuais de pesquisa sobre GSCM; pesquisas práticas, em especial *surveys* e o uso de técnicas avançadas de estatística, são a principal abordagem metodológica utilizada; o setor eletroeletrônico é um objeto de estudo recorrente; e os principais resultados das pesquisas são que práticas de GSCM possuem impacto positivo em termos operacionais e ambientais.

Conclusões

Este artigo teve como objetivo identificar convergências do atual estágio de desenvolvimento da literatura sobre o tema GSCM, incluindo a discussão sobre práticas de GSCM, para apontar tendências de estudos futuros. A partir de uma varredura na literatura utilizando a palavra-chave *green supply chain* e *green supply chain management* na base de dados do Scopus, foram selecionados 36 artigos, com os quais se realizou uma análise biblio-

métrica destacando os principais objetivos de pesquisa, métodos de pesquisa, setor industrial analisado e os principais resultados aferidos.

O método de sistematização adotado foi o de Lage Junior e Godinho Filho (2010), que permitiu identificar e classificar padrões presentes na literatura para os artigos selecionados.

Os principais resultados obtidos em termos de convergências são que práticas de GSCM é um enfoque importante nas diretrizes atuais de pesquisa sobre GSCM; pesquisas práticas, em especial *surveys* e uso de técnicas avançadas de estatística são a principal abordagem metodológica utilizada; o setor eletroeletrônico é um objeto de estudo recorrente; e os principais resultados das pesquisas são que práticas de GSCM possuem impacto positivo em termos operacionais e ambientais.

Existem várias classificações, nomenclaturas e tipos de práticas de GSCM, mas, as mais comumente usadas pelos estudos na área de GSCM são produção mais limpa, ecodesenho, logística reversa e compras verdes. Isso significa que as práticas de GSCM são direcionadas a

adaptação de atividades da cadeia de valor (processo, produto e fornecimento) de uma cadeia de suprimentos para aspectos de gestão ambiental empresarial.

Tendo em vista as definições destacadas na seção de revisão de literatura e os resultados da análise bibliométrica, percebe-se, que a conjuntura conceitual possui um viés mais para aspectos operacionais de gestão cadeia de suprimentos, que para aspectos ambientais/meio ambiente (conservação, preservação, etc). Em geral, pelas definições destacadas, a tônica é de adaptar atividades operacionais e incorporar à preocupação ambiental (redução de impactos) a filosofia de gestão da cadeia de suprimentos (integração/colaboração) nas relações entre os elos da cadeia. E isso tende a ser mais evidente quando se analisa os resultados das pesquisas selecionadas: o desempenho operacional e financeiro tende a ser maior que o ambiental e de redução de resíduos.

Algumas proposições de pesquisas futuras podem ser formuladas,

Objetivos	Métodos	Setor	Resultados	Práticas
Práticas de GSCM (55%)		Eletroneletrônico (56%)	Melhoria operacional (86%)	Produção mais limpa (58%)
Drivers/stakeholders (53%)	Prático Survey (55%)	Automotivo (44%)	Melhoria ambiental (86%)	Ecodesenho (55%)
Oportunidades/barreiras (36%)	Prático Estudo de caso (19%)	Químico (40%)	Melhoria financeira (69%)	Logística reversa (55%)
			Redução de resíduos (41%)	Compras verdes (53%)

Figura 3. Sumarização dos principais resultados da pesquisa.

tendo em vista as convergências destacadas anteriormente:

- verificar quais meios e mecanismos podem ser adotados para apoiar a disseminação à montante de práticas de GSCM;
- verificar quais meios e mecanismos podem ser adotados para apoiar a disseminação à jusante de práticas de GSCM;
- identificar e descrever aspectos de legislação/regulamentação específicos de certos países, com reconhecida atitude proativa ambiental (ex: Islândia, Suíça, etc.), para verificar como os aspectos legais desses países potencialmente afetam o comportamento de cadeias de suprimentos de empresas de setores tipicamente causadores de impactos ambientais (ex: químico, extrativista, etc);
- estudar e comparar a adoção de práticas de GSCM no setor eletroeletrônico de diferentes países, para verificar se aspectos culturais e de legislação interferem no grau de adoção dessas práticas;
- identificar e comparar aspectos de legislação ambiental de diferentes setores (automotivo, eletroeletrônico, químico, etc.) do Brasil e verificar motivações e barreiras para a adoção de práticas de GSCM;
- relacionar aspectos de compartilhamento de informações (tipo de informação e sistemas de informação) que apoiam a disseminação de GSCM;
- verificar a diferença entre a colaboração a jusante e a montante para a adapta-

ção de atividades da cadeia de valor na incorporação de GSCM;

- confirmar os constructos de práticas de GSCM; entre outras.

Esta pesquisa possui limitações em suas contribuições, uma vez que se restringiu a realizar a varredura na literatura apenas na base de dados Scopus e delimitou como palavra-chave para a busca *green supply chain* e *green supply chain management*, portanto, sugere-se a comparação dos resultados bibliométricos obtidos com os resultados gerados por softwares de análises bibliométricas (por exemplo, HistCite).

REFERÊNCIAS

- Arimura TH, Darnall N, Katayama H (2011) Is ISO 14001 a gateway to more advanced voluntary action? The case of green supply chain management. *J. Env. Econ. Manag.* 61: 170-182.
- Bai C, Sarkis J (2010) Green supplier development: analytical evaluation using rough set theory. *J. Cleaner Product.* 18: 1200-1210.
- Balkau F, Sonnemann G (2010) Managing sustainability performance through the value-chain. *Corp. Govern.* 101: 46-58.
- Beamon BM (1999) Designing the green supply chain. *Logist. Inf. Manag.* 12: 332-342.
- Bowen FE, Cousins PD, Lamming RC, Faruk AC (2001) The role of supply management capabilities in green supply. *Product. Operat. Manag.* 10: 174-189.
- Cardoso RL, Mendonça Neto OR, Riccio EL, Sakata MCG (2005) Pesquisa Científica em Contabilidade entre 1990 e 2003. *Rev. Adm. Empr.* 45: 34-45.
- Chien MK, Shih LH (2007) An empirical study of the implementation of green supply chain

management practices in the electrical and electronic industry and their relation to organizational performances. *Int. J. Env. Sci. Technol.* 4: 383-394.

- Darnall N, Jolley GJ, Handfield R (2008) Environmental management systems and green supply chain management: complements for sustainability? *Bus. Strat. Env.* 17: 30-45.
- Diabat A, Govindan K (2010) An analysis of the drivers affecting the implementation of green supply chain management. *Resourc. Cons. Recycl.* 55: 659-667.
- Eltayeb TK, Zailani S, Jayaraman K (2010a) The examination on the drivers for green purchasing adoption among EMS 14001 certified companies in Malaysia. *J. Manufact. Technol. Manag.* 21: 206-225.
- Eltayeb TK, Zailani S, Ramayah T (2010b) Green supply chain initiatives among certified companies in Malaysia and environmental sustainability: investigating the outcomes. *Resourc. Cons. Recycl.* 55: 495-506.
- Fortes J (2009) Green supply chain management: a literature review. *Otago Manag. Grad. Rev.* 7: 51-62.
- González P, Sarkis J, Adenso-Díaz B (2008) Environmental management system certification and its influence on corporate practices – evidence from the automotive industry. *Int. J. Operat. Product. Manag.* 28: 1021-1041.
- González-Torre P, Álvarez M, Sarkis J, Adenso-Díaz B (2010) Barriers to the implementation of environmentally oriented reverse logistics: evidence from the automotive industry sector. *Br. J. Manag.* 21: 889-904.
- Haden SSP, Oyler JD, Humphreys JH (2009) Historical, practical, and theoretical perspectives on green management: an exploratory analysis. *Manag. Decis.* 47: 1041-1055.
- Handfield RB, Walton SV, Seegers LK., Melnyk SA (1997) 'Green' value chain practices in the furniture industry. *J. Operat. Manag.* 15: 293-315.
- Holt D, Ghobadian A (2009) An empirical study of green supply chain management practices amongst UK manufacturers. *J. Manuf. Technol. Manag.* 20: 933-956.
- Hsu CW, Hu AH (2008) Green supply chain management in the electronic industry. *Int. J. Env. Sci. Technol.* 5: 205-216.
- Lage Junior M, Godinho Filho M (2010) Variations of the kanban system: literature review and classification. *Int. J. Product. Econ.* 125: 13-21.
- Lee S (2008) Drivers for the participation of small and medium-sized suppliers in green supply chain initiatives. *Supply Chain Manag.* 13: 185-198.
- Linton JD, Klassen R, Jayaraman V (2007) Sustainable supply chains: an introduction. *J. Operat. Manag.* 25: 1075-1082.
- Nawrocka D (2008) Environmental supply chain management, ISO 14001 and RoHS. How are small companies in the electronics sector managing? *Corp. Soc. Respons. Env. Manag.* 15: 349-360.
- Olugu EU, Wong KY, Shaharoun AM (2010) Development of key performance measures for the automobile green supply chain. *Resourc. Cons. Recycl.* 55: 567-579.
- Sarkis J (1998) Evaluating environmentally conscious business practices. *Eur. J. Operat. Res.* 107: 159-174.

- Sarkis J (2003) A strategic decision framework for green supply chain management. *J. Cleaner Product. 11*: 397-409.
- Sarkis J, Rasheed A (1995) Greening the manufacturing function. *Bus. Horiz. 38*: 17-27.
- Sarkis J, Zhu Q, Lai K (2011) An organizational theoretic review of green supply chain management literature. *Int. J. Product. Econ. 130*: 1-15.
- Shang K, Lu C, Li S (2010) A taxonomy of green supply chain management capability among electronics-related manufacturing firms in Taiwan. *J. Env. Manag. 91*: 1218-1226.
- Sharfman MP, Shaft TM, Anex RP Jr (2009) The road to cooperative supply-chain environmental management: trust and uncertainty among pro-active firms. *Bus. Strat. Env. 18*: 1-13.
- Solér C, Bergström K, Shanahan H (2010) Green supply chains and the missing link between environmental information and practice. *Bus. Strat. Env. 19*: 14-25.
- Srivastava AK (2007) Green supply chain management: a state-of-the-art literature review. *Int. J. Manag. Rev. 9*: 53-80.
- Testa F, Iraldo F (2010) Shadows and lights of GSCM (green supply chain management): determinants and effects of these practices based on a multi-national study. *J. Cleaner Product. 18*: 953-962.
- Thun J, Muller A (2010) An empirical analysis of green supply chain management in the German automotive industry. *Bus. Strat. Env. 19*: 119-132.
- Toke LK, Gupta RC, Dandekar M (2010) Green supply chain management; critical research and practices. *Proc. 2010 Int. Conf. on Industrial Engineering and Operations Management. (09-10/01/2010)*. Dhaka, Bangladesh.
- Tomomi T (2010) Environmental management strategy for small and medium-sized enterprises: Why do SMBs practice environmental management? *Asian Bus. Manag. 9*: 265-280.
- Vachon S, Mao Z (2008) Linking supply chain strength to sustainable development: a country-level analysis. *J. Cleaner Product. 16*: 1552-1560.
- Vachon S, Klassen RD (2006) Extending green practices across the supply chain: the impact of upstream and downstream integration. *Int. J. Operat. Product. Manag. 26*: 795-821.
- Walker H, Di Sisto L, McBain D (2008) Drivers and barriers to environmental supply chain management practices: lessons from the public and private sectors. *J. Purch. Supply Manag. 14*: 69-85.
- Wooi GC, Zailani S (2010) Green supply chain initiatives: investigation on the barriers in the context of SMEs in Malaysia. *Int. Bus. Manag. 4*: 20-27.
- Yeh W, Chuang M (2011) Using multi-objective genetic algorithm for partner selection in green supply chain problems. *Expert Syst. Applic. 38*: 4244-4253.
- Zhang B, Bi J, Yuan Z, Ge J, Liu B, Bu M (2008) Why do firms engage in environmental management? An empirical study in China. *J. Cleaner Product. 16*: 1036-1045.
- Zheng F (2010) Practices and research on green supply chain management in China and abroad *E-Product E-Service and E-Entertainment (ICEEE), 2010 Int. Conf.* pp.1-4.
- Zhu Q, Sarkis J (2006) An inter-sectoral comparison of green supply chain management in China: drivers and practices. *J. Cleaner Product. 14*: 472-486.
- Zhu Q, Sarkis J, Lai K, (2007a) Initiatives and outcomes of green supply chain management implementation by Chinese manufacturers. *J. Env. Manag. 85*: 179-189.
- Zhu Q, Sarkis J, Lai K (2007b) Green supply chain management: pressures, practices and performance within the Chinese automotive industry. *J. Cleaner Product. 11*: 1041-1052.
- Zhu Q, Sarkis J, Lai K (2008a) Confirmation of a measurement model for green supply chain management practices implementation. *Int. J. Product. Econ. 111*: 261-273.
- Zhu Q, Sarkis J, Lai K (2010) An institutional theoretic investigation on the links between internationalization of Chinese manufacturers and their environmental supply chain management. *Resourc. Cons. Recycl. 55*: 623-630.
- Zhu Q, Sarkis J, Cordeiro JJ, Lai K (2008b) Firm-level correlates of emergent green supply chain management practices in the Chinese context. *Omega 36*: 577-591.
- Zhu Q, Sarkis J, Lai K, Geng E (2008c) The role of organizational size in the adoption of green supply chain management practices in China. *Corp. Soc. Responsib. Env. Manag. 15*: 322-337.

GREEN SUPPLY CHAIN MANAGEMENT: CURRENT AND FUTURE PROSPECTS FOR RESEARCH

Ana Beatriz Lopes de Sousa Jabbour, Ariana Fernandes Arantes and Charbel José Chiappeta Jabbour

SUMMARY

This article aims to identify the main definitions, practices and related avenues for future research on green supply chain management (GSCM). From a systematic literature review and analysis in major journals related to the topic and indexed in Scopus, was possible: a) identify key research goals of the articles analyzed, b) the research methodology adopted, c) the predominant industrial sectors studied, and d) the practices of GSCM considered relevant by researchers. Results are presented in each of these analytical perspectives. These results may be useful both for those interested in environmental management and in supply chain management, in view of the growing interest in GSCM.

GESTIÓN AMBIENTAL EN LA CADENA DE SUMINISTRO: PERSPECTIVAS ACTUALES Y FUTURAS DE LA INVESTIGACIÓN

Ana Beatriz Lopes de Sousa Jabbour, Ariana Fernandes Arantes y Charbel José Chiappeta Jabbour

RESUMEN

Este artículo tiene como objetivo identificar las principales definiciones, prácticas e señalar las tendencias relacionadas con la investigación futura sobre la gestión ambiental en las cadenas de suministro (GACS). A partir de un análisis bibliométrico en revistas importantes relacionados con el tema e indexados base de datos Scopus, era posible: a) identificar los objetivos clave de la investigación de los artículos analizados, b) los métodos de investigación adoptados, c) la sectores predominantemente industriales analizados, e d) las prácticas de GACS considerado por los investigadores. Los resultados se presentan en cada una de estas perspectivas analíticas. Estos resultados pueden ser útiles tanto para los interesados en la gestión ambiental e en la gestión de la cadena de suministro, teniendo en cuenta el creciente interés en GACS.