



Relacionando níveis de maturidade em gestão ambiental e a adoção de práticas de Green Supply Chain Management: convergência teórica e estudo de múltiplos casos

Relating maturity levels in environmental management by adopting Green Supply Chain Management practices: theoretical convergence and multiple case study

Antonio Marco-Ferreira^{1,2}
Charbel José Chiappetta Jabbour³

Como citar: Marco-Ferreira, A., & Jabbour, C. J. C. (2019). Relacionando níveis de maturidade em gestão ambiental e a adoção de práticas de Green Supply Chain Management: convergência teórica e estudo de múltiplos casos. *Gestão & Produção*, 26(1), e1822. <https://doi.org/10.1590/0104-530X1822-19>

Resumo: Embora as temáticas de níveis de maturidade da gestão ambiental empresarial e a adoção de práticas de GSCM estejam se consolidando, elas percorreram, até o momento, um longo caminho desconectadas, embora ambas tenham sua gênese circunscrita à sustentabilidade empresarial. Buscou-se, por meio de múltiplos casos, a caracterização de um padrão lógico de adoção de práticas de GSCM inerentes a cada nível de maturidade em gestão ambiental. Com base no estudo de cinco casos de empresas inseridas em cadeias produtivas de alto impacto ambiental (setor de suprimentos de defensivos agrícolas, setor de pilhas e baterias e setor de reciclagem de chumbo, buscou-se identificar o relacionamento entre práticas de *Green Supply Chain Management* (GSCM) e níveis de maturidade em gestão ambiental. Para o alcance do objetivo, foi realizada uma sistematização junto à literatura que versa sobre maturidade de gestão ambiental e tipologia das práticas de GSCM. Os principais resultados apontam que: no primeiro nível de maturidade em gestão ambiental, o reativo, as organizações adotam práticas de GSCM específicas relacionadas à imposição da legislação; no nível preventivo de maturidade em gestão ambiental, as organizações adotam práticas de GSCM relacionadas ao retorno de investimentos e à redução de custos operacionais; e no nível proativo de maturidade em gestão ambiental, as organizações tendem a adotar práticas relacionadas à inovação de produtos e processos e práticas comunicacionais ambientais, visando obter vantagens competitivas baseadas em gestão ambiental. Até o momento, este artigo trata da primeira pesquisa a relacionar níveis de maturidade de gestão ambiental a práticas de GSCM, aplicada a cinco casos com alto impacto ambiental do Brasil.

Palavras-chave: Maturidade de gestão ambiental; *Green supply chain management*; Níveis de maturidade em *green supply chain management*; Brasil.

Abstract: *Although the thematic maturity levels of corporate environmental management and the adoption of Green Supply Chain Management (GSCM) practices are consolidating, they have passed through long ways disconnected, given that both have their genesis circumscribed to corporate sustainability. The aim of this qualitative study was to identify the relationship between GSCM practices and maturity levels of environmental management. Literature systematization was carried out dealing with the maturity levels of environmental management and the typology of GSCM practices to reach the study objective. The study was based on multiple cases studies from five different companies inserted in the production chains with high environmental impact: the sector of pesticides, the sector of batteries, and the sector of lead recycling. It was sought the characterization of a logical standard for the adoption of GSCM practices inherent to each maturity level in environmental management. The main results indicate that:*

¹ Universidade de São Paulo – USP, Av. dos Bandeirantes, 3900, CEP 14040-900, Ribeirão Preto, SP, Brasil, e-mail: adm.marcoferreira@gmail.com

² Universidade Tecnológica Federal do Paraná – UTFPR, Av. dos Pioneiros, 3131, CEP 86036-280, Londrina, PR, Brasil

³ Universidade Estadual Paulista – UNESP, Av. Eng. Luís Edmundo Carrijo Coube, 14-01, CEP 17033-360, Bauru, SP, Brasil, e-mail: prof.charbel@gmail.com

Recebido em Out. 28, 2017 - Aceito em Fev. 17, 2018

Suporte financeiro: Nenhum.

at the reactive maturity level in environmental management, organizations adopt specific GSCM practices related to the imposition of legislation; at the preventive level of maturity, organizations adopt GSCM practices related to the return of investments and the reduction of operational costs; and at the proactive level of maturity, organizations tend to adopt practices related to product innovation and environmental communicational processes and practices, aiming to obtain competitive advantages always based on environmental management.

Keywords: *Environmental management maturity; Green supply chain management; Green supply chain management in levels of maturity; Brazil.*

1 Introdução

A adoção de práticas de GSCM melhora o desempenho operacional e ambiental das organizações (Zhu et al., 2013). Mas a prática e a teoria sobre GSCM ainda estão na fronteira do conhecimento (Jabbour et al., 2013), sua concepção e implantação ainda são embrionárias, porém seus benefícios tendem a gerar resultados positivos na luta pela redução do impacto ambiental antrópico.

Porém, grande parte dos estudos realizados até o momento da concepção desse trabalho enfocam, principalmente, empresas localizadas em países desenvolvidos (Mohanty & Prakash, 2014; Laosirihongthong et al., 2013), havendo insuficiência de estudos sobre o tema em países como o Brasil (Ribeiro & Jabbour, 2012). Há uma carência de estudos que envolvam uma maior quantidade de elos da cadeia de suprimentos, tanto a jusante quanto a montante da empresa focal (Zhu et al., 2013; Sarkis, 2014; Mitra & Datta, 2014), soma-se o fato da importância dos níveis de maturidade de gestão ambiental para o desenvolvimento da gestão ambiental (Jabbour, 2015; Ormazabal & Sarriegi, 2012); e, por fim, a necessidade de que outros segmentos econômicos sejam alvo de estudos para validar o pressuposto de que exista relação entre as práticas de GSCM e os níveis de maturidade de gestão ambiental (Jabbour et al., 2014a).

Outro fator relevante é a predominância de estudos quantitativos, o que impede em parte os pesquisadores de enxergarem o todo da cadeia de suprimentos. No entanto, para conhecer em profundidade o GSCM, são necessários estudos com perfil mais qualitativo, a fim de explorar *trade-offs*, sinergias e fornecer *insights*. Dessa forma, talvez possam ser encontradas empresas realmente sustentáveis Pagell & Shevchenko (2014).

Assim, buscar-se-á neste trabalho estudar empresas brasileiras pertencentes a cadeias de suprimentos mais verdes que possuam legislações restritivas e insumos com alto grau de periculosidade, pois o Brasil é parte integrante do BRIC (Brasil, Rússia, Índia e China) e se apresenta como a 7ª economia mundial (Jabbour & Jabbour, 2014). Essas cadeias de suprimentos são a automotiva, a de defensivos agrícolas e a de pilhas e baterias.

Com base nessas premissas, este estudo pretende descrever a intensidade na adoção de práticas de

Green Supply Chain Management (GSCM) e identificar sua relação com os níveis de maturidade em gestão ambiental, por meio de múltiplos casos.

2 Metodologia

Buscou-se, por meio de múltiplos casos, a caracterização das práticas utilizadas, bem como a classificação das organizações em níveis de maturidade em GSCM, visando analisar quais práticas de GSCM são intrínsecas a cada nível de maturidade em GSCM, obtendo-se um padrão lógico de adoção de práticas de GSCM inerentes a cada nível de maturidade em GSCM.

O planejamento e a coleta de dados iniciaram-se em 2013, sendo realizados através de contatos telefônicos iniciais e, posteriormente, por meio de visitas a organizações. Esse procedimento tem o objetivo de suprir a demanda do estudo de caso por coleta de documentos, artefatos visíveis e realização de entrevistas junto a pessoas que tenham função-chave no desempenho das atividades ligadas ao GSCM.

A obtenção das variáveis de pesquisa a serem utilizadas para verificar a aderência com o estudo de múltiplos casos foi realizada através de pesquisas bibliográficas, nas quais se realizou uma *survey* da literatura acerca dos níveis de maturidade em gestão ambiental e das práticas de GSCM. Para tanto, foi feita uma pesquisa utilizando como palavra-chave o termo *environmental management maturity* e *practices* de GSCM, nos portais *Web of Science* e *Scopus*, onde os filtros de busca adotados foram os artigos que continham em seu título a palavra-chave de pesquisa e haviam sido publicados nos seguintes meios: periódicos, *survey* e revisões. A pesquisa foi realizada no dia 12-09-2014 e como resultado foi composto um banco de dados contendo 7 artigos para o tema nível de maturidade em gestão ambiental e 42 artigos para o tema práticas de GSCM. Os artigos foram utilizados para estruturar um *framework* integrador níveis de maturidade em GSCM.

Pelo fato de a literatura ter sido analisada com profundidade, garante-se a validade interna do trabalho, conforme recomendação de Gibbert et al. (2008), segundo os quais, para haver validade interna no estudo de caso, o trabalho deve buscar literatura variada e obter resultados reportados de outros autores e teorias diferentes, fornecendo assim validade para o estudo.

Devido à complexidade e dificuldade de se obter dados sobre práticas ambientais, optou-se pela escolha das empresas participantes por acessibilidade. Foram encaminhados e-mails a 14 organizações distintas, informando os procedimentos de pesquisa. Em face da resposta e acessibilidade, foram selecionados três segmentos, escolhidos devido ao seu alto potencial antrópico, visto que podem causar maior ou menor impacto ambiental, oferecem maior ou menor risco à saúde humana e são regidos por legislações ambientais com níveis distintos de restrições. Assim, optou-se, conforme procedimento indicador por Gibbert et al. (2008), que recomendam estudar de quatro a dez casos para obter-se validade externa no estudo. Assim, seguindo a recomendação, optou-se por ter como objeto de análise neste estudo cinco empresas, com duas pertencentes à cadeia de suprimentos de defensivos agrícolas, sendo uma fabricante de defensivos agrícolas e outra distribuidora de defensivos agrícolas, duas à cadeia de suprimentos de pilhas e baterias, sendo uma fabricante de baterias automotivas e outra recicladora de chumbo, e uma à cadeia de suprimentos automotiva, sendo a empresa-alvo fabricante de furgões para caminhões.

A seguir, no Quadro 1, são listados os procedimentos realizados para a coleta de dados nas organizações.

As entrevistas foram realizadas nas empresas e tiveram a duração média de 3 horas, e que cada empresa participante da pesquisa foi visitada e a duração média da visita foi de 3 horas. Além das entrevistas, foram realizados contatos por telefone e e-mail com os respectivos entrevistados, para

confirmação de dados obtidos nas entrevistas e para sanar eventuais dúvidas sobre as práticas de GSCM adotadas pelas empresas.

Conforme recomendado por Pagell & Shevchenko (2014), foi feita a análise documental das cadeias selecionadas, através de entrevistas semiestruturadas e observações diretas, compondo assim uma gama ampla de práticas de GSCM adotadas pelas empresas. Para a verificação e a análise das variáveis identificadas na revisão da literatura, foi utilizado o procedimento de análise de múltiplos casos, visando estudar os fenômenos em profundidade e garantir que haja o estabelecimento de relações causais que permitam verificar a aderência do *framework* proposto.

Durante a realização das entrevistas, foram coletados artefatos visíveis das organizações, como fotos, plantas, *layouts*, organogramas e frases que possam representar o fenômeno estudado.

Para o tratamento dos dados, foi utilizada a técnica de triangulação de dados, visando responder com exatidão o problema de pesquisa proposto. A triangulação dos dados seguiu os processos descritos no protocolo de pesquisa, constante no Quadro 2.

Com base no protocolo de pesquisa, pretende-se elucidar as questões de pesquisa postas e atingir os objetivos deste trabalho.

Para análise dos dados, são adotados os procedimentos já descritos por Gibbert et al. (2008), a fim de garantir a validade interna e externa do estudo de caso. Para a classificação dos níveis de maturidade, foram seguidos os procedimentos descritos por Jabbour (2010, 2015) e Jabbour et al. (2014a, b).

Quadro 1. Dinâmica de coleta de dados.

Casos	Segmento	Ponto na cadeia	Entrevistado	Documentos
Caso 1 (empresa A)	Pilhas e baterias	Recicladora de chumbo	Diretor da planta; Gerente de qualidade	Documentos disponíveis na web; Site do IAP; Folders.
Caso 2 (empresa B)	Defensivos agrícolas	Fabricante de defensivos agrícolas	Diretor de operações; Gestor de qualidade, saúde e meio ambiente	Documentos disponíveis na web; Folders; Relatórios internos.
Caso 3 (empresa C)	Pilhas e baterias	Fabricante de baterias automotivas	Gestor de qualidade; Técnico de meio ambiente	Documentos disponíveis na web; Site do IAP; Folders.
Caso 4 (empresa D)	Automotiva	Fabricante de furgões para caminhões	Gerente de logística; Técnico de segurança do trabalho e meio ambiente	Documentos disponíveis na web; Folders; Relatórios internos.
Caso 5 (empresa E)	Defensivos agrícolas	Distribuidor de defensivos agrícolas	Gerente administrativo	Documentos disponíveis na web; Folders; Relatórios; Documentos internos.

Fonte: Próprio autor.

Quadro 2. Protocolo de pesquisa.

Elementos de pesquisa	Descrição
Questão de Estudo	Como a maturidade ambiental de empresas relaciona-se à adoção de práticas de <i>Green Supply Chain Management (GSCM)</i> à luz de evidências de um novo <i>framework</i> integrador e de um estudo de múltiplos casos?
Unidade de Análise	Descrever e analisar as práticas de GSCM e níveis de maturidade em gestão ambiental em cadeias de suprimentos com alto impacto ambiental antrópico.
Limites de Tempo	2014.
Local	Recicladora de chumbo: caso 1, Indústria de defensivos agrícolas: caso 2, Fabricante de baterias à base de chumbo ácido: caso 3, Fabricante de furgões para caminhões: caso 4 e Distribuidora de defensivos agrícolas: caso 5.
Validade dos construtos	Utilização de fontes múltiplas de dados (entrevistas, observações diretas, relatórios internos e balanços).
Validade interna	Comparação entre práticas encontradas na literatura com as práticas utilizadas pelas organizações que são objeto de estudo desta pesquisa.
Validade externa	Comparação entre a literatura e cinco estudos de caso distintos.
Questões elementares nos estudos de caso	Qual o principal fator motivador para a adoção das práticas de GSCM? Se e como a empresa adota alguma prática de GSCM? Se sim, qual adota e com que frequência? Como se relacionam os níveis de maturidade em gestão ambiental com as práticas de GSCM?

Fonte: Próprio autor.

3 Breve conceptual background

3.1 Níveis de maturidade em gestão ambiental

A manutenção da competitividade organizacional, em face da inserção de práticas de gestão ambiental que visem à mitigação ou redução de impactos ambientais antrópicos, é um desafio posto, e a classificação dos sistemas de gestão ambientais em níveis de maturidade é uma estrada traçada para o desenvolvimento de sistemas de gestão ambientais competitivos (Hunt & Auster, 1990).

A ausência de estudos sobre a adoção de práticas de GSCM em países em desenvolvimento dificulta a comparação com organizações de países desenvolvidos e até mesmo de países em desenvolvimento (Mitra & Datta, 2014). A classificação das organizações em níveis de maturidade em gestão ambiental aumenta a possibilidade delas se inserirem em um ambiente competitivo, pois sugere um estágio evolutivo dos níveis (Hunt & Auster, 1990; Ormazabal & Sarriegi, 2012).

Tendo como perspectiva realizar a classificação das organizações em relação a níveis de maturidade de gestão ambiental, Jabbour (2010, 2015) e Jabbour et al. (2014b) afirmam que há provas de que as empresas podem ser posicionadas em diferentes níveis de maturidade de gestão ambiental (ou em estágios de gestão ambiental). Assim, o autor propõe três níveis de maturidade de gestão ambiental:

- **Nível Reativo:** Nesse nível, a gestão ambiental só reage a problemas ambientais gerados pela própria organização, como a legislação

ambiental restritiva, a imposição de taxaço, multas e outras penalidades, geralmente impostas pelo setor público. A gestão ambiental é vista como um custo de externalidade e um problema legal;

- **Nível Preventivo:** Na prevenção, presume-se que os custos com gestão ambiental são menores quando a geração de poluição e problemas ambientais são impedidos. Ao evitar danos ambientais, empresas procuram reduzir a poluição na fonte, em vez de obter vantagens competitivas estratégicas com base no desempenho ambiental. As questões ambientais são vistas como de responsabilidade de alguns poucos funcionários dentro das empresas ou como área pouco estratégica;
- **Nível Proativo (também conhecido como Estágio Estratégico de Gestão Ambiental):** Nesse nível, as organizações têm a gestão ambiental como um dos pilares para obter vantagem competitiva. Assim, elas tendem a criar vantagens competitivas duradouras da boa gestão ambiental. Nessa última fase, a gestão ambiental tem o status de uma função organizacional, mobiliza outras áreas da empresa e incorpora preocupações ambientais no planejamento, desenvolvimento de produtos estratégicos, processos de fabricação e comunicação.

3.2 Análise dos níveis de maturidade em gestão ambiental e sua possível relação com as práticas de GSCM

A sistematização da literatura abaixo contém um conjunto com os 31 artigos mais citados nos portais *Web of Science* e *Scopus*, tendo como filtro de busca os artigos que continham em seu título o termo *practices* de GSCM e haviam sido publicados nos seguintes meios: periódicos, *survey* e revisões, e explicitavam em seu conteúdo as práticas de GSCM. A pesquisa nos portais foi realizada no dia 12-09-2014.

Visando obter uma ampla gama de práticas possíveis de GSCM, com o intuito de delinear um consenso mínimo sobre as práticas de GSCM. Para tanto, optou-se por iniciar a análise com a verificação de qual artigo sobre o tema GSCM tem maior relevância em portais de pesquisa. Para isso, foi realizada uma consulta nos portais *Web of Science* e *Scopus*, onde se constatou que os artigos com maior número de citações eram os artigos intitulados: *Green supply chain management: a state of the art literature review*, publicado por Srivastava (2007); *From a literature review to a concept framework for sustainable supply chain management*, publicado por Seuring & Müller (2008), e *Relationships between operational practices and performance among early adopters of green supply chain management practices in Chinese*

manufacturing enterprises, publicado por Zhu & Sarkis (2004).

Após a análise do conteúdo dos três artigos, constatou-se que o artigo publicado por Zhu & Sarkis (2004) é o único dos três a explicitar um conjunto de práticas de GSCM. Portanto, aqui o artigo será utilizado para a realização da análise comparativa com os artigos constantes no Quadro 1: síntese dos estudos sobre práticas de GSCM.

Verifica-se que no artigo de Zhu & Sarkis (2004) são examinadas as relações entre práticas de gestão ambiental na cadeia de suprimentos e o desempenho ambiental e econômico. E para efetivar seu estudo, os autores propõem uma divisão das práticas de GSCM, em quatro grupos: práticas de gestão internas, práticas externas, ecodesign e retorno de investimento. Essas denominações são subdivididas em práticas específicas de cada grupo e estão contempladas no Quadro 3.

Para comparar as práticas de GSCM propostas por Zhu & Sarkis (2004), as propostas nos artigos constantes no Quadro 1: síntese dos estudos sobre práticas de GSCM, primeiramente buscou-se por trabalhos que replicassem as práticas propostas por Zhu & Sarkis (2004). Estes trabalhos são: Zhu & Sarkis (2006, 2007); Zhu et al. (2007, 2008a, b, 2012a, b, 2013); Ninlawan et al. (2010); Lin (2013); Govindan et al. (2013); Jabbour et al. (2013, 2014b).

Como segundo passo, iniciou-se a análise dos autores que, em primeira análise, acrescentaram ou

Quadro 3. Descrição das práticas de GSCM.

Subgrupo	Práticas
2. Gestão ambiental interna	Compromisso de GSCM de gerentes seniores; suporte para GSCM de gerentes de nível médio; cooperação multifuncional para melhorias ambientais; gestão da qualidade ambiental total; cumprimento da legislação ambiental e programas de auditoria; certificação ISO 14001; existência de Sistemas de Gestão Ambiental.
3. Práticas externas de GSCM	Fornecer especificações de design para fornecedores, que incluem requisitos ambientais dos itens comprados; cooperação com fornecedores para atingir os objetivos ambientais; auditoria ambiental para a gestão de fornecedores internos; certificação dos fornecedores ISO14001; segundo nível de fornecedores com práticas ambientalmente favoráveis; cooperação com o cliente para o ecodesign; cooperação com os clientes para uma produção mais limpa; cooperação com os clientes para o uso da embalagem verde.
4. Ecodesign	Design de produtos de consumo reduzido de material/ energia; design de produtos para reutilização, reciclagem e retorno de materiais e/ou componentes; concepção de produtos a fim de evitar ou reduzir a utilização de substâncias perigosas de produtos e/ou o seu processo de fabricação.
5. Retorno de investimento	<ul style="list-style-type: none"> • Retorno do investimento (venda) de excesso de estoques/ materiais; • venda de sucata e de materiais usados; • venda de equipamentos de excesso de capital.

Fonte: Zhu & Sarkis (2004).

diferem, mesmo que de forma sucinta, das práticas propostas por Zhu & Sarkis (2004), visando ao acréscimo de práticas.

Assim, verifica-se que Azevedo et al. (2011, 2012), Espadilha-Cruz et al. (2011) e Arantes et al. (2014) propõem práticas de GSCM em consonância com o trabalho de Zhu & Sarkis (2004), porém acrescidas das práticas de minimização de resíduos, da diminuição do consumo de materiais perigosos e tóxicos e de Logística reversa, onde também se inserem Ninlawan et al. (2010) e Mitra & Datta (2014).

Chien & Shih (2007) descrevem as práticas de gestão ambiental da cadeia de suprimentos e as relacionam à legislação ambiental, aos *stakeholders*, ao desempenho ambiental e ao retorno financeiro.

As práticas de GSCM listadas por Chien & Shih (2007), que diferem das propostas por Zhu & Sarkis (2004), são:

- estabelecer uma lista de controle de substâncias perigosas para o ambiente;
- perfis de matérias-primas que não contenham substâncias proibidas;
- dados de homologação de produtos verdes;
- práticas de fabricação verdes;
- fabricação de produtos verdes;
- padrões verdes de produtos.

Já Chien et al. (2012), em uma pesquisa realizada junto à indústria eletroeletrônica de Taiwan, delimitam as barreiras verdes impostas pela União Europeia, em função do problema ambiental mundial, e as relacionam à adoção de práticas de gestão verdes dentro da cadeia, propondo as seguintes práticas de gestão:

- design verde;
- inovação verde;
- fabricação verde;
- compras verdes;
- logística verde;
- serviços verdes.

O estudo de Chien et al. (2012) destaca-se pela inserção das práticas ligadas a serviços verdes e à inovação verde no conjunto de práticas ambientais de gestão da cadeia de suprimentos. Porém, essas estão contempladas, mesmo que de forma indireta, nas práticas de gestão ambiental interna e ecodesign (Zhu & Sarkis, 2004). Já logística verde está presente nos trabalhos de Azevedo et al. (2011, 2012).

Os estudos de Vachon & Klassen (2006) e Vachon (2007) contribuem com o estudo das práticas ambientais de gestão da cadeia de suprimentos, subdividindo-as em práticas colaborativas e práticas de monitoramento, das quais se pode inferir que, mesmo com uma abordagem diferente, as práticas colaborativas são contempladas nos estudos de Zhu e Sarkis. Isso também se pode afirmar das práticas ligadas ao conjunto de práticas de monitoramento.

A abordagem genérica proposta por Vachon & Klassen (2006) e Vachon (2007) é mais ampla que a proposta por Zhu & Sarkis (2004), corroborando Zhu e Sarkis delimitam as práticas ligadas ao monitoramento e à colaboração, envolvendo clientes e fornecedores, assim houve uma evolução no número de práticas em relação as adotadas por Zhu & Sarkis (2004).

Liu et al. (2012) indicam que empresas chinesas ainda estão em uma fase preliminar de adoção de práticas GSCM, sendo muito reduzida sua gestão ambiental e sua cooperação com membros externos da cadeia de abastecimento. Nesse estudo, os autores delimitam quatro práticas:

- atividades ambientais internamente proativas;
- aquisições ambientalmente preferíveis;
- design ambientalmente consciente;
- inventários e serviços do fornecedor.

No entanto, essas práticas não diferem daquelas propostas por Zhu e Sarkis, apenas as confirmam como práticas de gestão que delimitam sistemas de práticas ambientais de gestão da cadeia de suprimentos. Já Green et al. (2012) colaboram com o estudo de Zhu e Sarkis no que se refere à inserção do termo sistema de informações ambientais.

Perotti et al. (2012) elaboram uma compilação das principais práticas de GSCM descritas na literatura, dividindo-as em oito grupos, quais sejam: suprimentos verdes; estratégias de distribuição e transportes; armazenamento e construção verde; logística reversa; cooperação com consumidores; retorno de investimento; ecodesign e embalagem e gestão interna. Com isso, a pesquisa se difere da realizada por Zhu e Sarkis, no que tange a estratégias de distribuição e transportes, armazenamento e construção verde e logística reversa. Todavia, colabora com os estudos de Azevedo et al. (2011, 2012); Espadilha-Cruz et al. (2011) e Chien et al. (2012). Contudo, na cooperação com clientes, é acrescentado o item participação em um Parque Ecoindustrial; na prática gestão interna, é acrescida a prática uso de tecnologia da informação verde (por exemplo, redução do número de servidores, o uso de verde, *software* de otimização, de número

backup), práticas essas já detalhadas por Green et al. (2012).

Mitra & Datta (2014) e Laosirihongthong et al. (2013), além de incluírem práticas de logística reversa em consonância com as práticas de Azevedo et al. (2011, 2012); Espadinha-Cruz et al. (2011); Mitra & Datta (2014) e Chien et al. (2012), também incluem as práticas de GSCM externas de fornecedores, descritas por Zhu & Sarkis (2004, 2006, 2007); Zhu et al. (2007, 2008a, b, 2012a, b, 2013) e Lin (2013).

Laosirihongthong et al. (2013) utilizam também as práticas de ecodesign propostas por Zhu & Sarkis (2004) e acrescentam práticas derivadas de obrigações impostas por legislações restritivas. Estas não foram incluídas nessa sistematização, pois vão ao encontro das motivações para a adoção de práticas de GSCM, assunto esse que será discutido na seção níveis de maturidade em gestão ambiental.

Mohanty & Prakash (2014) fazem uma compilação das práticas de GSCM, dividindo-as em práticas de minimização de risco e redução de resíduos, tal como de Azevedo et al. (2011, 2012) e Espadinha-Cruz et al. (2011), não havendo diferenças significativas com as práticas de GSCM até aqui descritas, pois também utilizam como base o estudo de Zhu & Sarkis (2004).

Face à necessidade de se agrupar as práticas de GSCM em conjuntos, será utilizada uma classificação para compilar, padronizar e agrupá-las em conjuntos, que tem por base as premissas de Zhu et al. (2008a), Azevedo et al. (2011) e González-Benito & González-Benito (2005, 2006), pois esses trabalhos fornecem uma abordagem abrangente a respeito do escopo das práticas organizacionais.

O conjunto de práticas de GSCM aqui formulado segue a classificação das práticas de gestão ambiental justapostas: práticas de planejamento, práticas operacionais e práticas comunicacionais (González-Benito & González-Benito, 2005, 2006).

Posto o conjunto de práticas de GSCM seguido pela sua justificativa teórica, segue o novo modelo para a justaposição das práticas de GSCM em grupos. Elas são apresentadas, vinculando a classificação, o grupo, as descrições das práticas e os autores que as fundamentam.

Segue no Quadro 4: Ampla gama de práticas de GSCM a nova justaposição das práticas de GSCM em grupos. Elas são apresentadas vinculando a classificação, o grupo, as descrições das práticas e os autores que as fundamentam.

Como os grupos de práticas de GSCM têm um número de práticas distinto entre si, fez-se necessário realizar a parametrização dos dados adotando os seguintes procedimentos matemáticos que são descritos nas Equações 1 e 2.

$$GPGSCM_k = \frac{\sum_i^n PGSCMA_{i,k}}{\sum_i^n PGSCMD_{i,k}} \times 100 \quad (1)$$

onde:

k representa as práticas de GSCM;

n representa o número de elementos de cada grupo de práticas de GSCM;

$i = (1, 2, \dots, n)$.

$$TPGSCM_k = \frac{\sum_i^m GPGSCM_i}{m}, \text{ onde } m = 8 \quad (2)$$

onde:

$i = (1, 2, \dots, m)$.

$GPGSCM$ = Gama de práticas de GSCM;

$PGSCMA$ = Práticas de GSCM adotadas;

$PGSCMD$ = Práticas de GSCM descritas;

$TPGSCM$ = Total de práticas de GSCM.

Com base nos *outputs* obtidos com o cálculo da fórmula, é possível parametrizar a importância relativa de cada conjunto de práticas de GSCM em relação ao todo, visto que cada conjunto possui um número distinto de práticas descritas pela literatura. Assim, pode-se avaliar de forma isonômica cada grupo de práticas de GSCM em relação ao nível total de adoção de práticas de GSCM por parte das organizações.

Também é possível verificar qual conjunto de práticas de GSCM está presente com maior intensidade de adoção pelas organizações e posicioná-las respectivamente aos níveis de maturidade em gestão ambiental das organizações, permitindo a visualização de conjuntos de práticas de GSCM que são intrínsecos a cada nível de maturidade de gestão ambiental.

Com base nessas informações, e tendo em vista que o relacionamento entre as práticas de GSCM e os níveis de maturidade em gestão ambiental podem medir o desempenho ambiental (Jabbour et al., 2014a), que a adoção de práticas de GSCM por parte das organizações melhora seu desempenho econômico e ambiental (Zhu et al., 2008a, 2012b) e que há provas de que as empresas podem ser posicionadas em diferentes níveis de maturidade de gestão ambiental (Jabbour, 2010, 2015), propõe-se relacionar a intensidade na adoção de práticas de GSCM, aqui separadas em práticas de planejamento, operacionais e comunicacionais, aos níveis de maturidade de gestão ambiental, obtendo-se um padrão lógico para sua adoção por parte das organizações. Contudo, a união entre práticas de GSCM e níveis de maturidade em gestão ambiental vem ao encontro de estratégias de normalização e de negócios, fato que demonstra a similaridade dos sistemas de gestão ambiental e GSCM, contrastando com a tendência da literatura em tratá-los de forma isolada (Testa & Iraldo, 2010).

Quadro 4. Ampla gama de Práticas de GSCM.

Nº	Classificação	Práticas	Autores
1	Práticas de GSCM de planejamento do tipo externas	Fornecimento de especificações de design para fornecedores, incluindo requisitos ambientais no item comprado; Cooperação com fornecedores para objetivos ambientais; auditoria ambiental na gestão de fornecedores internos; certificação dos fornecedores ISO14001; avaliação do segundo escalão de fornecedores em relação a práticas ambientalmente amigáveis; cooperação com o cliente para o ecodesign; cooperação com os clientes para uma produção mais limpa; cooperação com os clientes para uso da embalagem verde; participação em um Parque Ecoindustrial.	Perotti et al. (2012); Zhu & Sarkis (2004, 2006, 2007); Zhu et al. (2007, 2008a, b, 2012a, b, 2013); Liu et al. (2012); Govindan et al. (2013); Jabbour et al. (2013, 2014b); Mitra & Datta (2014); Mohanty & Prakash (2014) e Arantes et al. (2014).
2	Práticas de GSCM de planejamento do tipo retorno de investimento	Retorno do investimento (venda) do excesso de estoques/ materiais; venda de sucata e materiais usados; venda de equipamentos em excesso de capital.	Zhu & Sarkis (2004, 2006, 2007); Zhu et al. (2007, 2008a, b, 2012a, b, 2013); Liu et al. (2012); Govindan et al. (2013); Jabbour et al. (2013, 2014b) e Arantes et al. (2014).
3	Práticas de GSCM de planejamento do tipo gestão ambiental interna	Compromisso de GSCM de gerentes seniores; suporte para GSCM aos gerentes de nível médio; cooperação multifuncional para melhorias ambientais;	Zhu & Sarkis (2007, 2006, 2004); Zhu et al. (2007, 2008a, b, 2012a, b, 2013); Liu et al. (2012); Green et al. (2012); Perotti et al. (2012); Chien et al. (2012) Govindan et al. (2013); Jabbour et al. (2013, 2014b) e Arantes et al. (2014).
4	Práticas de GSCM de planejamento do tipo armazenagem e construção verde	Atenção para os materiais de construção (por exemplo, uso de concreto reciclado, aço, asfalto e outros materiais); construção de isolamento térmico; iluminação natural (instalações de distribuição que permitam o uso da luz natural como uma fonte de iluminação interior); sistemas de iluminação energeticamente eficientes; equipamentos energeticamente eficientes de manuseio de materiais; uso de fontes alternativas de energia (por exemplo, painéis solares ou fotovoltaicos); sistemas de água (por exemplo, plantas e materiais de paisagismo que minimizam o desperdício de água, e o uso de “água cinzenta” dos sistemas).	Perotti et al. (2012).
5	Práticas de GSCM operacionais de produto do tipo green design	Design de produtos de consumo reduzido de material/ energia; design de produtos para reutilização, reciclagem e retorno de materiais e componentes; concepção de produtos a fim de evitar ou reduzir a utilização de substâncias perigosas de produtos e/ou o seu processo de fabricação.	Zhu & Sarkis (2007, 2006, 2004); Zhu et al. (2007, 2008a, b, 2012a, b, 2013); Liu et al. (2012); Chien et al. (2012); Govindan et al. (2013); Jabbour et al. (2013, 2014b); Laosirihongthong et al. (2013) e Arantes et al. (2014).

Fonte: Baseada em Zhu et al. (2008a), Azevedo et al. (2011) e González-Benito & González-Benito (2005, 2006).

Quadro 4. Continued...

Nº	Classificação	Práticas	Autores
6	Práticas de GSCM operacionais de processo do tipo redução de resíduos e minimização de riscos	Redução de resíduos; diminuição do consumo de materiais perigosos e tóxicos; estabelecimento de uma lista de controle de substâncias perigosas para o ambiente; perfis de matérias-primas que não contenham substâncias proibidas; dados de homologação de produtos verdes; práticas verdes de fabricação; fabricação de produtos verdes; padrões de produtos verdes; utilização de materiais recicláveis, sempre que possível; redução do consumo, sempre que possível; reutilização de materiais, sempre que possível; gestão da qualidade ambiental total; cumprimento da legislação ambiental e de programas de auditoria; certificação ISO 14001; existência de Sistemas de Gestão Ambiental.	Azevedo et al. (2011, 2012); Espadilha-Cruz et al. (2011); Chien & Shih (2007); Zhu & Sarkis (2007, 2006, 2004); Zhu et al. (2007, 2008a, 2012a, b, 2013); Liu et al. (2012); Green et al. (2012); Perotti et al. (2012); Chien et al. (2012); Govindan et al. (2013); Jabbour et al. (2013, 2014b); Mohanty & Prakash (2014) e Arantes et al. (2014).
7	Práticas de GSCM operacionais de processo do tipo logística reversa	Logística reversa de transporte e disposição de resíduos; estratégias de distribuição, transporte e execução do redesenho dos componentes do sistema de logística para maior eficiência ambiental; localização de instalações ambientalmente amigáveis. uso de combustíveis alternativos; seleção de modais baseados em parâmetros “ <i>eco-friendly</i> ”; utilização de veículos menos poluentes; consolidação e efetivo embarque da carga do veículo completo; encaminhamento de sistemas para minimizar as distâncias de viagem; manutenção do veículo e eliminação.	Azevedo et al. (2011, 2012); Espadilha-Cruz et al. (2011); Perotti et al. (2012); Chien & Shih (2007); Mitra & Datta (2014); Guide & Li (2010); Arantes et al. (2014) e Jabbour et al. (2014b).
8	Práticas de GSCM Comunicacionais	Elaboração periódica de relatórios ambientais; patrocínio a eventos ambientais/colaboração com organizações ecológicas; argumentos ambientais em marketing; fornecimento de forma regular e voluntária de informações acerca de ambiente de gestão ambiental para clientes e instituições.	González-Benito & González-Benito (2005, 2006).

Fonte: Baseada em Zhu et al. (2008a), Azevedo et al. (2011) e González-Benito & González-Benito (2005, 2006).

4 Análise dos resultados frente à literatura

4.1 Caracterização do nível de maturidade em gestão ambiental

O primeiro caso a ser analisado (empresa A) é o de uma organização pertencente à cadeia de suprimentos de pilhas e baterias.

A manutenção de práticas ambientais é entendida como fundamental para o crescimento da empresa no mercado, pois, conforme afirma o gerente de

qualidade, “a principal motivação para a adoção de práticas ambientais é a agregação de valor ao produto, respaldando os princípios fundamentais da empresa”. Dessa maneira, ela adota práticas de GSCM e comunica o seu compromisso com a responsabilidade ambiental. Portanto, a empresa-alvo do estudo de caso pertence ao nível proativo, conforme indicado por Jabbour (2010, 2015) e Jabbour et al. (2014b), segundo o qual a organização pertencente ao nível proativo de gestão ambiental possui conotação estratégica, buscando continuamente inovações ambientais em

produtos e processos de produção, e é guiada por uma política ambiental de excelência. Além disso, a gestão ambiental é considerada uma fonte de vantagem competitiva pela alta administração.

O segundo caso a ser analisado (empresa B) refere-se a uma organização pertencente à cadeia de suprimentos de defensivos agrícolas.

“A empresa visualiza a oportunidade de negócios ligados ao meio ambiente” (Diretor de operações). Fica nítido em diversas afirmações de seus representantes que a empresa vislumbra a questão ambiental como uma oportunidade de negócios, inclusive realiza a comercialização de resíduos industriais como forma de ser ambientalmente responsável e gerar resultado financeiro. Na entrevista realizada, a expressão “obter vantagem competitiva com a adoção de práticas ambientais” foi constante, o que denota o pensamento ambiental estratégico da empresa. Portanto, conforme indicado por Jabbour (2010, 2015) e Jabbour et al. (2014b), a organização pertence ao nível proativo de gestão ambiental, pois possui conotação estratégica, buscando continuamente inovações ambientais em produtos e processos de produção e é guiada por uma política ambiental de excelência.

O terceiro caso a ser analisado (empresa C) é de uma organização pertencente à cadeia de suprimentos de pilhas e baterias.

Na entrevista realizada, verificou-se que, conforme afirma o gestor de qualidade: “dentro os valores inerentes da empresa, está o respeito ao meio ambiente e à sociedade”. Assim, a organização tem por fator motivador a busca por vantagens competitivas ao longo da cadeia de suprimentos, por meio da adoção de práticas ambientais. A empresa busca estar na vanguarda das práticas ambientais, demonstrando-se ciente da legislação ambiental, procurando a minimização de custos com a adoção de práticas ambientais e, por fim, buscando obter vantagens competitivas relacionadas à adoção de práticas de GSCM. Dessa forma, a empresa está classificada com o nível de maturidade proativo de gestão ambiental, indicado por Jabbour (2010, 2015) e Jabbour et al. (2014b).

O quarto caso (empresa D) a ser analisado é de uma organização pertencente à cadeia de suprimentos automotiva.

A empresa preza sempre pelo cuidado ao meio ambiente, mesmo que de forma restrita, também valoriza a redução do consumo de energia com sua instalação, priorizando a ventilação e a iluminação naturais, bem como existem alguns programas que preconizam a redução e/ou a reciclagem de componentes. Portanto, a empresa-alvo do estudo de caso pertence ao nível preventivo, conforme indicado por Jabbour (2010, 2015) e Jabbour et al. (2014b). Isso porque a organização pertencente ao nível preventivo de gestão ambiental vislumbra que os custos com gestão ambiental são menores quando

a geração de poluição e de problemas ambientais é impedida. As questões ambientais são vistas como de responsabilidade de alguns poucos funcionários dentro das empresas ou como área pouco estratégica.

O quinto e último caso a ser analisado (empresa E) é de uma organização pertencente à cadeia de suprimentos de defensivos agrícolas.

A empresa preza por cumprir todas as obrigações legais e é membro de uma associação para a coleta de embalagens. A direção da empresa recomenda o uso consciente de recursos e materiais, porém seu foco está no cumprimento das obrigações legais. Portanto, a empresa-alvo do estudo de caso pertence ao nível reativo, conforme indicado por Jabbour (2010, 2015) e Jabbour et al. (2014b), já que as organizações pertencentes ao nível reativo de gestão ambiental só reagem a problemas ambientais gerados pela própria organização, como a legislação ambiental restritiva, a imposição de taxaço, multas e outras penalidades, geralmente impostas pelo setor público.

Em síntese, as empresas A, B e C foram classificadas no nível proativo de maturidade de gestão ambiental, a empresa D foi classificada no nível preventivo e a empresa E foi classificada no nível reativo.

4.2 Práticas de GSCM e níveis de maturidade de gestão ambiental

Segue a análise de cada conjunto de práticas de GSCM adotadas pelas empresas A, B, C, D e E. Tendo por objetivo delinear e expor a relação entre os níveis de maturidade de gestão ambiental e as práticas de GSCM descritas na Tabela 1: ampla gama de práticas de GSCM.

I. Práticas de GSCM de planejamento do tipo externas

No conjunto das práticas de GSCM de planejamento do tipo externas, as condutas mais adotadas pelas empresas pertencentes ao nível proativo de gestão ambiental são: as de fornecimento de especificações ambientais para design, incluindo requisitos ambientais e a prática voltada à cooperação com clientes para uma produção mais limpa. A adoção dessas práticas indica que as empresas pertencentes ao nível proativo de maturidade em gestão ambiental adotam práticas a jusante e a montante da cadeia de suprimentos, independentemente de serem ou não a empresa focal, visto que a empresa C não é uma empresa focal.

As empresas A e B fazem parte da mesma cadeia de suprimentos de pilhas e baterias, a primeira é a empresa focal e a segunda é um elo da cadeia reversa. Todavia, mesmo pertencendo a elos distintos, elas têm o mesmo nível de maturidade em gestão ambiental, o nível proativo, pois possuem em comum, além das práticas descritas anteriormente, as seguintes

Tabela 1. Ampla gama de Práticas de GSCM.

Conjunto de Práticas de GSCM	Nível de adoção de Práticas de GSCM				
	Empresa A	Empresa B	Empresa C	Empresa D	Empresa E
I	67%	22%	56%	22%	22%
II	67%	67%	100%	100%	--
III	100%	100%	100%	67%	33%
IV	100%	57%	29%	43%	--
V	--	67%	33%	--	--
VI	100%	93%	80%	20%	33%
VII	33%	11%	33%	11%	22%
VIII	100%	100%	75%	--	--
Total Geral	71%	65%	63%	33%	14%

Fonte: Próprio autor.

práticas: a cooperação com fornecedores para objetivos ambientais, a auditoria ambiental nos fornecedores internos e a avaliação de práticas ambientais do segundo escalão de fornecedores. Tal fato demonstra que o nível de maturidade de gestão ambiental não tem relação explícita com o elo focal da cadeia de suprimentos.

Também chama a atenção o fato de nenhuma empresa adotar a prática de certificação dos fornecedores ISO 14001, o que demonstra que, apesar de as práticas de GSCM relacionadas a fornecedores estarem presentes nas empresas de nível maturidade em gestão ambiental mais elevado, elas não exigem de seus fornecedores certificações ambientais. Constatação que difere, em parte, da afirmação de que não há relação entre a pressão exercida pela empresa focal e a adoção de práticas ambientais (Jabbour et al., 2013).

A empresa E pertencente ao nível de reativo de maturidade em gestão ambiental adota duas práticas relacionadas a clientes, e isso se deve à exigência da legislação ambiental restritiva incidente sobre o segmento de defensivos agrícolas.

II. Práticas de GSCM de planejamento do tipo retorno de investimento

No que tange à análise do segundo grupo, práticas de GSCM de planejamento do tipo retorno de investimento, salienta-se o fato de a empresa D, pertencente ao nível preventivo de maturidade em gestão ambiental, adotar todas as práticas listadas nesse grupo, o que pode estar relacionado à busca por redução de custos com a adoção de práticas ambientais, sendo essas as práticas predominantes nesse nível de gestão ambiental. Já a empresa E, pertencente ao nível reativo de maturidade em gestão ambiental, não adota nenhuma das práticas desse grupo.

As empresas A, B e C pertencentes ao nível proativo de gestão ambiental têm em comum a adoção das práticas de retorno do investimento por meio da venda do excesso de estoques e materiais, porém,

mesmo que de forma não uniforme, as empresas pertencentes a esse nível adotam mais de 67% das práticas de GSCM relacionadas ao grupo.

III. Práticas de GSCM de planejamento de gestão ambiental interna

Com relação à análise do grupo de práticas de GSCM de planejamento de gestão ambiental interna, destaca-se o fato de todos os gerentes seniores das empresas pesquisadas demonstrarem compromisso com a gestão ambiental e dos gerentes de nível médio fornecerem suporte para as práticas de GSCM, isso nas empresas D, A, B e C, pertencentes aos níveis preventivo e proativo de maturidade em gestão ambiental. Fato que não ocorre na empresa E, pertencente ao nível reativo. Já a cooperação multifuncional só ocorre em empresas A, B e C, pertencentes ao nível proativo de maturidade em gestão ambiental, o que fornece o indicativo de que, nesse nível, existe a cooperação interna multifuncional para a obtenção de melhorias ambientais.

IV. Práticas de GSCM de armazenagem e construção verdes

No grupo de práticas de GSCM de armazenagem e construção verdes, as empresas A, B e C pertencentes ao nível proativo de maturidade de gestão ambiental têm em comum a adoção das práticas de isolamento térmico e de sistemas para reúso de água. Também chama a atenção o fato de a empresa D, pertencente ao nível preventivo de maturidade de gestão ambiental, adotar mais práticas de construção verde do que a empresa C, pertencente ao nível proativo. A empresa E, pertencente ao nível reativo, não adota nenhuma prática de GSCM desse conjunto, indicando que só níveis de maturidade em gestão ambiental mais elevados levam ao emprego dessas condutas.

V. Práticas de GSCM operacionais de produto do tipo green design

Com relação ao grupo de práticas de GSCM operacionais de produto do tipo *green design*, a empresa A, pertencente ao nível proativo, não adota nenhuma prática de *green design*, fato também ocorrido nas empresas D e E, pertencentes aos níveis preventivo e reativo. Apesar de a empresa B adotar práticas ligadas ao design de produtos para reutilização, reciclagem e retorno de materiais e produzir produtos a fim de evitar ou reduzir a utilização de substâncias perigosas e/ou seu processo de fabricação, não se nota a predominância desse conjunto de práticas em nenhum dos níveis de maturidade em gestão ambiental. Tal constatação contraria a afirmação de Govindan et al. (2013) de que práticas de *green design* de produtos são essenciais para a disseminação de práticas de GSCM pela cadeia de suprimentos.

VI. Práticas de GSCM operacionais de processo do tipo redução de resíduos e minimização de riscos

O conjunto de práticas de GSCM operacionais de processo do tipo redução de resíduos e minimização de riscos se destaca entre os demais grupos, por possuir a maior quantidade de práticas de GSCM adotadas.

As empresas A, B e C, pertencentes ao nível proativo de maturidade em gestão ambiental, têm em comum as práticas de GSCM voltadas à redução de resíduos; à diminuição do consumo de materiais perigosos e tóxicos; ao estabelecimento de uma lista de controle de substâncias perigosas para o ambiente; à redução de perfis de matérias-primas que contenham substâncias proibidas; ao fornecimento de dados de homologação de produtos verdes; ao estabelecimento de padrões de produtos verdes; à redução do consumo, sempre que possível; à reutilização de materiais, sempre que possível; à gestão da qualidade ambiental total; ao cumprimento da legislação ambiental e de programas de auditoria; e pela existência de sistemas de gestão ambiental.

Também chama a atenção o fato de a empresa E, pertencente ao nível de maturidade em gestão ambiental reativo, adotar um número maior de práticas de GSCM operacionais de processo do tipo redução de resíduos e a minimização de risco do que a empresa D, pertencente ao nível de maturidade em gestão ambiental preventivo.

VII. Práticas de GSCM operacionais de processo do tipo logística reversa

O conjunto de práticas de GSCM operacionais de processo do tipo logística reversa não apresenta adoção significativa por parte das empresas, apesar de quatro empresas adotarem práticas de logística

reversa de disposição de resíduos. Todavia, não parece haver um padrão na adoção dessas práticas. Análise que vai ao encontro dos resultados obtidos por Laosirihongthong et al. (2013), onde afirmam que práticas de logística reversa têm baixos níveis de adoção, em estudo realizado com 190 empresas adotantes de ISO 14001 na Tailândia. Talvez o fato ocorra por causa das práticas de logística reversa listadas pela literatura estarem ligadas a práticas que visem à diminuição do impacto ambiental antrópico da atividade logística reversa.

VIII. Práticas de GSCM comunicacionais

As práticas de GSCM comunicacionais são adotadas pelas empresas A, B e C, pertencentes ao nível proativo de maturidade em gestão ambiental, quais sejam: a elaboração de relatórios ambientais, o patrocínio a eventos, a colaboração com organizações ecológicas e argumentos ambientais de marketing. Já as empresas D e E, pertencentes aos níveis preventivo e reativo, não adotam práticas de GSCM comunicacionais.

Com a análise realizada dos níveis de maturidade em gestão ambiental e das práticas de GSCM adotadas, constata-se que há indícios que ligam as práticas de GSCM aos níveis de maturidade de gestão ambiental, visto que a gestão ambiental de uma organização pode ser classificada em níveis de maturidade em gestão ambiental (Hunt & Auster, 1990; Kolk & Mauser, 2002; Ormazabal & Sarriegi, 2012; Jabbour, 2010, 2015; Teixeira et al., 2012). Existe uma forte ligação entre a adoção de práticas de gestão ambiental em empresas com nível de maturidade de gestão ambiental proativo (Ribeiro & Jabbour, 2012).

5 Discussões: síntese dos resultados e evolução de GSCM baseado em níveis de maturidade de gestão ambiental

Foi constatado pela análise que as empresas pesquisadas podem ser classificadas e estão em níveis distintos de maturidade em gestão ambiental, em consonância com as afirmações de Hunt & Auster (1990), Kolk & Mauser (2002), Ormazabal & Sarriegi (2012), Jabbour (2010, 2015), Jabbour et al. (2014b) e Teixeira et al. (2012).

Também foi identificado que a ampla gama de práticas de GSCM possíveis, baseadas em Zhu et al. (2008a), Azevedo et al. (2011) e González-Benito & González-Benito (2005, 2006). Essa foi obtida através de uma sistematização dos 42 artigos mais citados dos portais *Web of Science* e *Scopus*, que tinham em seu título o termo “práticas de GSCM”. Assim, foi formada uma ampla gama de práticas de GSCM possíveis, divididas segundo os preceitos de Zhu et al. (2008a), Azevedo et al. (2011), González-Benito &

González-Benito (2005, 2006) em: 1. Práticas de GSCM de planejamento do tipo externas; 2. Práticas de GSCM de planejamento do tipo retorno de investimento; 3. Práticas de GSCM de planejamento do tipo gestão ambiental interna; 4. Práticas de GSCM de planejamento do tipo armazenagem e construção verde; 5. Práticas de GSCM operacionais de processo do tipo *green design*; 6. Práticas de GSCM operacionais de processo do tipo redução de resíduos e minimização de riscos; 7. Práticas de GSCM operacionais de processo do tipo logística reversa e 8. Práticas de GSCM comunicacionais. Cada grupo contém uma série de práticas de GSCM, formando um vasto conjunto, totalizando 53 práticas de GSCM, devidamente referenciadas na literatura. Ressalta-se a inserção na literatura sobre práticas de GSCM, das práticas de GSCM comunicacionais, pois pelas pesquisas realizadas essas práticas não eram consideradas na literatura.

A união dos temas níveis de maturidade em gestão ambiental e das práticas de GSCM proposta teve como consequência a identificação da relação positiva entre o nível de maturidade em gestão ambiental das organizações e o número de práticas de GSCM por ela adotadas, sendo propostos três níveis de maturidade em GSCM, quais sejam: Nível Reativo de Maturidade em GSCM; Nível Preventivo de Maturidade em GSCM e 3º Nível Proativo de Maturidade em GSCM.

As práticas de GSCM adotadas por todas as organizações pertencentes ao nível proativo de maturidade em gestão ambiental, demonstrando que existem, ao menos nas empresas pesquisadas, práticas de GSCM que são comuns às empresas pertencentes ao mesmo nível de gestão de maturidade. Portanto, é possível afirmar que: as empresas do nível proativo adotam práticas de GSCM de cooperação com clientes e fornecedores para objetivos ambientais, buscando o retorno de seu investimento; adotam práticas de construção e armazenagem verdes; buscam minimizar resíduos e o impacto ambiental; comunicam-se com seus mercados (fornecedor e consumidor), e todos os níveis organizacionais dessas empresas estão comprometidos com fatores ligados ao GSCM.

No nível preventivo de maturidade em gestão ambiental, a predominância está na adoção de práticas GSCM ligadas à busca por redução de custos e retorno de investimentos, impostas por legislações restritivas.

Já no nível reativo de maturidade em gestão ambiental, as práticas adotadas pela empresa tendem a ser aquelas exigidas pela legislação restritiva.

Existem indícios levantados na análise dos casos de que a evolução de um nível a outro de maturidade em GSCM siga um padrão, o que corrobora as afirmações de Ormazabal & Sarriegi (2012) e Zhu et al. (2013).

Esse possível padrão tende a seguir a seguinte descrição: no nível reativo de maturidade em

gestão ambiental, as organizações são forçadas a adotar algumas práticas de GSCM pela imposição de legislações ambientais restritivas (Jabbour et al., 2014a). Essas práticas transformam-se em custos de externalidade para as organizações pertencentes ao mesmo elo da cadeia de suprimentos, uma vez que as práticas impostas pela legislação ambiental restritiva não eram habituais. Isso se soma ao fato de que algumas organizações ainda não cumprem integralmente a legislação, não tendo, portanto, a incidência dos custos de externalidade.

À medida que as práticas de GSCM e as restrições impostas pelas legislações são internalizadas, as organizações tendem a buscar a diminuição dos custos de externalidade e, por consequência, de custos operacionais. Organizações que visam estratégias com resultados a longo prazo tendem a adotar mais facilmente práticas de GSCM (Laosirihongthong et al., 2013). As práticas de GSCM adotadas nesse momento são as que interferem diretamente na redução dos custos, e, nesse momento, a organização está no nível preventivo de maturidade em gestão ambiental.

Conforme a organização se apropria das práticas de GSCM e o impacto da legislação ambiental restritiva é absorvido pelas práticas de GSCM adotadas, as organizações tendem a buscar vantagens competitivas inerentes a inovações de produto ou processo. Nesse nível, algumas empresas possuem centros de inovações ambientais (Jabbour et al., 2014a), e todos os níveis organizacionais da empresa estão envolvidos com a gestão ambiental, havendo colaboração multifuncional (Teixeira et al., 2012). Além disso há, nessa fase, a demanda pela comunicação dos resultados ambientais advindos da adoção das práticas de GSCM. Essas inovações e a demanda pela comunicação com o mercado fazem com que a organização obtenha ganhos pela adoção de práticas de GSCM, seja por ganhos monetários, seja por ganhos de imagem ou por ambos. Nesse momento, a organização atinge o nível proativo de maturidade em gestão ambiental.

A união dos temas Níveis de Maturidade em gestão ambiental e práticas de GSCM e as constatações acerca das contribuições à literatura resultantes de sua análise nos casos apresentados trazem consigo inquietações práticas. Visto que foi proposto e confirmado que existe um conjunto de práticas que são inerentes a cada nível de maturidade em GSCM, os gestores podem usar o modelo visando à elevação de um nível de maturidade a outro, pois podem posicionar sua empresa e verificar quais são as práticas de GSCM que, se adotadas, farão com que a organização eleve seu nível de maturidade em GSCM.

Da mesma forma, governos podem usar o modelo para incentivar setores industriais a elevar o nível de maturidade em GSCM, pois podem usar da legislação ambiental restritiva ou de programas de incentivo para

motivarem as organizações a alcançarem patamares mais elevados de maturidade em GSCM.

A constatação da utilização de práticas de GSCM comunicacionais, por parte de empresas com nível de maturidade em GSCM proativo, até então negligenciada pela literatura, é um ponto a ser evidenciado, pois insere no contexto das ações gerenciais, a importância dada à comunicação dos resultados obtidos com a utilização de práticas de GSCM.

6 Conclusões

Com base na literatura sobre maturidade da gestão ambiental e com base nas principais práticas de GSCM encontradas na literatura, propôs-se um estudo qualitativo para melhor compreender o padrão de relacionamento entre “práticas adotadas de GSCM” e “maturidade da gestão ambiental” de casos inseridos em cadeias de suprimentos brasileiras de alto impacto ambiental.

Essa integração entre maturidade da gestão ambiental e adoção de práticas de GSM permitiu a confecção de um padrão lógico entre esses conceitos. Os principais resultados apontam que:

- No primeiro nível, existe um pequeno número de práticas de GSCM, e a cadeia só reage a problemas ambientais gerados pela própria organização, como a imposição de taxaço, multas e outras penalidades, geralmente impostas por legislações ambientais restritivas. As práticas de GSCM são vistas como um custo de externalidade e um problema legal;
- No segundo nível, como há um maior número de práticas de GSCM adotadas, presume-se que os custos com as práticas de GSCM são menores quando a geração de poluição e problemas ambientais são reduzidos ou impedidos. Ao evitar danos ambientais, as empresas procuram reduzir a poluição na fonte, ao invés de obter vantagens competitivas estratégicas com base em ambiental desempenho. As questões ambientais são vistas como de responsabilidade de alguns poucos funcionários dentro das empresas ou como área pouco estratégica;
- No terceiro nível, verifica-se um número alto de práticas de GSCM adotadas. Nele, as organizações têm as práticas de GSCM como um dos pilares para obter vantagem competitiva e tendem a criar vantagens competitivas duradouras da adoção de práticas de GSCM. Nessa última fase, as práticas de GSCM têm o status de uma função organizacional, mobiliza outras áreas da empresa e incorpora preocupações

ambientais no planejamento, desenvolvimento de produtos estratégicos, processos de fabricação e comunicação. Essas características avançadas de GSCM geralmente estão presentes em empresas que investem fortemente em responsabilidade social corporativa.

Essa lógica permite a confecção de um padrão aparente entre a adoção de práticas de GSCM e o nível de maturidade em gestão ambiental, descritos neste trabalho, visto que, no primeiro nível de maturidade em gestão ambiental, o reativo, as organizações adotam práticas de GSCM relacionadas à imposição da legislação; no nível preventivo de maturidade em gestão ambiental, as organizações adotam práticas de GSCM relacionadas ao retorno de investimentos e à redução de custos operacionais, e no nível proativo de maturidade em gestão ambiental, as organizações tendem a adotar práticas que preconizam a inovação de produtos e processos e práticas comunicacionais, visando obter vantagens competitivas.

Em síntese, pode-se afirmar que, por ter sido realizado no Brasil, um país em desenvolvimento e por ter analisado cinco casos distintos, onde ao menos duas empresas pertencem à mesma cadeia de suprimentos. Supre, respectivamente, as carências de estudos em países em desenvolvimento levantada por Jabbour et al. (2013, 2014a, c), Mohanty & Prakash (2014), Laosirihongthong et al. (2013) e Ribeiro & Jabbour (2012), e de estudos sobre elos diferentes da empresa focal, levantada por Zhu et al. (2013), Sarkis (2014) e Mitra & Datta (2014). Contribuindo como uma extensão para o estado da arte da literatura sobre GSCM, pois oferece evidências empíricas de cinco casos pertencentes a cadeias de suprimentos com alto impacto ambiental antrópico e fornece um indicativo de práticas de GSCM que são intrínsecas a cada nível de maturidade em gestão ambiental. Em outras palavras, vincula-se a evolução da gestão ambiental com um padrão típico de adoção de práticas de GSCM, o que pode ser útil para gestores ambientais interessados em continuamente melhorar o nível de maturidade em gestão ambiental.

No entanto, merecem destaque algumas limitações de pesquisa, sendo que estas relacionam-se a carências inerentes ao método escolhido para a realização do estudo, pois os níveis de maturidade em GSCM propostos carecem de um estudo quantitativo para serem consolidados, porém não poderiam ser desconsiderados neste trabalho, pois se tornaram evidentes ao seu término. Esse fato, somado ao pequeno número de casos pesquisados, expõe sua carência, carência essa inerente ao método de pesquisa escolhido, postulando-se como uma lacuna a ser preenchida por estudos quantitativos futuros, a fim de aumentar a validade dos seus resultados e verificar sua aderência em outros segmentos industriais e elos da cadeia de

suprimentos, visto que a organização que tem como foco a prestação de serviços de distribuição adota um número reduzido de práticas de GSCM descritas.

Nesse sentido, a ampla gama de práticas de GSCM descritas neste trabalho podem não avaliar de forma adequada as práticas de GSCM adotadas por empresas prestadoras de serviços, ou ainda, por se tratar de um setor e/ou elo da cadeia de suprimentos com menor grau de impacto ambiental, se comparado a segmentos industriais, ficando, portanto, as organizações pertencentes ao elo de distribuição prejudicadas na comparação com segmentos industriais. Assim, essa é uma limitação deste trabalho. Porém, para minimizar a carência de pesquisas sobre elos distintos da empresa focal da cadeia de suprimentos levantada por Zhu et al. (2013), Sarkis (2014) e Mitra & Datta (2014), esse procedimento se fez necessário, postulando-se como uma lacuna a ser verificada em outras pesquisas, a comparação dos níveis de maturidade em gestão ambiental e a adoção de práticas de GSCM em empresas que tenham como atividade-fim a prestação de serviços.

Por fim, os níveis de maturidade em GSCM aqui listados trazem uma importante contribuição científica, apesar de carecerem de uma confirmação quantitativa, além de estudos inerentes à sua validade em outros setores da economia e em empresas com portes econômicos diferentes.

Referências

- Arantes, A. F., Jabbour, A. B. L. S., & Jabbour, C. J. C. (2014). Adoção de práticas de Supply Chain Management: mecanismos de indução e a importância das empresas focais. *Production*, 24(4), 725-734. <http://dx.doi.org/10.1590/S0103-65132014005000007>.
- Azevedo, S. G., Carvalho, H., & Cruz-Machado, V. (2011). The influence of green practices on supply chain performance: A case study approach. *Transportation Research Part E, Logistics and Transportation Review*, 47(6), 850-871. <http://dx.doi.org/10.1016/j.tre.2011.05.017>.
- Azevedo, S. G., Carvalho, H., Duarte, S., & Cruz-Machado, V. (2012). Influence of green and lean upstream supply chain management practices on business sustainability. *Transactions on Engineering Management*, 59(4), 753-765. <http://dx.doi.org/10.1109/TEM.2012.2189108>.
- Chien, M.-K., & Shih, L. H. (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. *International Journal of Environmental Science and Technology*, 4, 383-394.
- Chien, M.-K., Chang, T.-M., & Kuo, W.-C. (2012). Applying grounded theory to study Green Supply Chain Management practices in Taiwan's industry. In *Proceedings of the International Technology Management Conference* (pp. 25-27). Dallas: IEEE. <http://dx.doi.org/10.1109/ITMC.2012.6306381>.
- Espadinha-Cruz, P., Grilo, A., Puga-Leal, R., & Cruz-Machado, V. (2011). A model for evaluating lean, agile, resilient and green practices interoperability in supply chains. In *Proceedings of the 2011 IEEE International Conference on Industrial Engineering and Engineering Management (IEEM)* (pp. 1209-1213). Singapore: IEEE.
- Gibbert, M., Ruigrok, W., & Wicki, B. (2008). Research notes and commentaries what passes as a rigorous case study? *Strategic Management Journal*, 29(13), 1465-1474. <http://dx.doi.org/10.1002/smj.722>.
- González-Benito, J., & González-Benito, Ó. (2005). Environmental proactivity and business performance: an empirical analysis. *Omega*, 33(1), 1-15. <http://dx.doi.org/10.1016/j.omega.2004.03.002>.
- González-Benito, J., & González-Benito, Ó. (2006). A review of determinant factors of environmental proactivity. *Business Strategy and the Environment*, 15(2), 87-102. <http://dx.doi.org/10.1002/bse.450>.
- Govindan, K., Kannan, D., Mathiyazhagan, K., Jabbour, A. B. L. S., & Jabbour, C. J. C. (2013). Analysing Green Supply Chain Management practices in Brazil's electrical/electronics industry using interpretive structural modeling. *The International Journal of Environmental Studies*, 70(4), 477-493. <http://dx.doi.org/10.1080/00207233.2013.798494>.
- Green, K. H., Jr., Zelbst, P. J., Meacham, J., & Bhadauria, V. S. (2012). Green Supply Chain Management practices: impact on performance. *Supply Chain Management*, 17(3), 290-305. <http://dx.doi.org/10.1108/13598541211227126>.
- Guide, V. D. R., Jr., & Li, J. (2010). The potential for market cannibalization of new product sales by remanufactured products. *Decision Sciences Journal*, 41(3), 547-572. <http://dx.doi.org/10.1111/j.1540-5915.2010.00280.x>.
- Hunt, C., & Auster, E. (1990). Proactive environmental management: avoiding the toxic trap. *MIT Sloan School of Management*, 31, 7-18.
- Jabbour, A. B., Jabbour, C. J. C., Govindan, K., Kannan, D., Salgado, M. H., & Zanon, C. J. (2013). Factors affecting the adoption of Green Supply Chain Management practices in Brazil: empirical evidence. *The International Journal of Environmental Studies*, 70(2), 302-315. <http://dx.doi.org/10.1080/00207233.2013.774774>.
- Jabbour, A. B., Jabbour, C., Govindan, K., Kannan, D., & Arantes, A. F. (2014a). Mixed methodology to analyze the relationship between maturity of environmental management and the adoption of Green Supply Chain Management. *Resources, Conservation and Recycling*. <http://dx.doi.org/10.1016/j.resconrec.2014.02.004>.
- Jabbour, A. B. L., Jabbour, C. J. C., Sarkis, J. S., & Govindan, K. (2014c). Brazil's new national policy on solid waste: challenges and opportunities. *Clean Technologies and Environmental Policy*, 16(1), 7-9. <http://dx.doi.org/10.1007/s10098-013-0600-z>.

- Jabbour, A. B., Jabbour, C. J. C., Latan, H., Teixeira, A. A., & Oliveira, J. H. C. (2014b). Quality management, environmental management maturity, green supply chain practices and green performance of Brazilian companies with ISO 14001 certification: Direct and indirect effects. *Transportation Research Part E, Logistics and Transportation Review*, 67, 39-51. <http://dx.doi.org/10.1016/j.tre.2014.03.005>.
- Jabbour, C. J. C. (2010). Non-linear pathways of corporate environmental management: a survey of ISO14001-certified companies in Brazil. *Journal of Cleaner Production*, 18(12), 1222-1225. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jclepro.2010.03.012>.
- Jabbour, C. J. C. (2015). Environmental training and environmental management maturity of Brazilian companies with ISO14001: empirical evidence. *Journal of Cleaner Production*, 96, 331-338. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jclepro.2013.10.039>.
- Jabbour, C. J. C., & Jabbour, A. B. (2014). Latin America: research opportunities on management for sustainable development. *Latin American Journal of Management for Sustainable Development*, 1(1), 1-6. <http://dx.doi.org/10.1504/LAJMSD.2014.059780>.
- Kolk, A., & Maser, A. (2002). The Evolution of environmental management: from stage models to performance evaluation. *Business Strategy and the Environment*, 11(1), 14-31. <http://dx.doi.org/10.1002/bse.316>.
- Laosirihongthong, T., Adebajo, D., & Choon Tan, K. (2013). Green Supply Chain Management practices and performance. *Industrial Management & Data Systems*, 113(8), 1088-1109. <http://dx.doi.org/10.1108/IMDS-04-2013-0164>.
- Lin, R. J. (2013). Using fuzzy DEMATEL to evaluate the Green Supply Chain Management practices. *Journal of Cleaner Production*, 40, 32-39. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jclepro.2011.06.010>.
- Liu, X., Yang, J., Qu, S., Wang, L., Shishime, T., & Bao, C. (2012). Sustainable production: practices and determinant factors of Green Supply Chain Management of Chinese companies. *Business Strategy and the Environment*, 21(1), 1-16. <http://dx.doi.org/10.1002/bse.705>.
- Mitra, S., & Datta, P. P. (2014). Adoption of Green Supply Chain Management practices and their impact on performance: an exploratory study of Indian manufacturing firms. *International Journal of Production Research*, 52(7), 2085-2107. <http://dx.doi.org/10.1080/00207543.2013.849014>.
- Mohanty, R. P., & Prakash, A. (2014). Green Supply Chain Management practices in India: an empirical study. *Planning & Control*, 25(16), 1322-1337. <http://dx.doi.org/10.1080/09537287.2013.832822>.
- Ninlawan, C., Seksan, P., Tossapol, K., & Pilada, W. (2010). The implementation of Green Supply Chain Management practices in electronics industry. In *Proceedings of the International Multiconference of Engineers and Computer Scientists*. Hong Kong: IMECS.
- Ormazabal, M., & Sarriegi, J. M. (2012). Environmental management: understanding its evolution through maturity states. *Environmental Quality Management*, 22(1), 31-42. <http://dx.doi.org/10.1002/tqem.21315>.
- Pagell, M., & Shevchenko, A. (2014). Why research in sustainable supply chain management should have no future. *The Journal of Supply Chain Management*, 50(1), 44-55. <http://dx.doi.org/10.1111/jscm.12037>.
- Perotti, S., Zorzini, M., Cagno, E., & Micheli, G. J. L. (2012). Green supply chain practices and company performance: the case of 3PLs in Italy. *International Journal of Physical Distribution & Logistics Management*, 42(7), 640-672. <http://dx.doi.org/10.1108/09600031211258138>.
- Ribeiro, S., & Jabbour, C. J. C. (2012). Environmental management in ethanol and sugarcane plants in Brazil. *International Journal of Sustainable Development and World Ecology*, 19(1), 54-66. <http://dx.doi.org/10.1080/13504509.2011.590542>.
- Sarkis, J. (2014). Sustainable operations management: recent trends and future directions. *International Journal of Operations & Production Management*, 34(5).
- Seuring, S., & Müller, M. (2008). From a literature review to a concept framework for sustainable supply chain management. *Journal of Cleaner Production*, 16(15), 1699-1710. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jclepro.2008.04.020>.
- Srivastava, S. K. (2007). Green supply-chain management: a state-of-the-art literature review. *International Journal of Management Reviews*, 9(1), 53-80. <http://dx.doi.org/10.1111/j.1468-2370.2007.00202.x>.
- Teixeira, A. A., Jabbour, C. J. C., & Jabbour, A. B. L. S. (2012). Relationship between green management and environmental training in companies located in Brazil: a theoretical framework and case studies. *International Journal of Production Economics*, 140(1), 318-329. <http://dx.doi.org/10.1016/j.ijpe.2012.01.009>.
- 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. *Journal of Cleaner Production*, 18(10-11), 953-962. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jclepro.2010.03.005>.
- Vachon, S. (2007). Green supply chain practices and the selection of environmental technologies. *International Journal of Production Research*, 45(18-19), 4357-4379. <http://dx.doi.org/10.1080/00207540701440303>.
- Vachon, S., & Klassen, R. D. (2006). Extending green practices across the supply chain: the impact of upstream and downstream integration. *International Journal of Operations & Production Management*, 26(7), 795-821. <http://dx.doi.org/10.1108/01443570610672248>.
- Zhu, Q., & Sarkis, J. (2004). Relationships between operational practices and performance among early adopters of Green Supply Chain Management practices in Chinese manufacturing enterprises. *Journal of Operations Management*, 22(3), 265-289. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jom.2004.01.005>.

- Zhu, Q., & Sarkis, J. (2006). An inter-sectoral comparison of Green Supply Chain Management in China: drivers and practices. *Journal of Cleaner Production*, 14(5), 472-486. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jclepro.2005.01.003>.
- Zhu, Q., & Sarkis, J. (2007). The moderating effects of institutional pressures on emergent green supply chain practices and performance. *International Journal of Production Research*, 45(18-19), 4333-4355. <http://dx.doi.org/10.1080/00207540701440345>.
- Zhu, Q., Sarkis, J., & Lai, K.-H. (2007). Green Supply Chain Management: pressures, practices and performance within the Chinese automobile industry. *Journal of Cleaner Production*, 15(11-12), 1041-1052. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jclepro.2006.05.021>.
- Zhu, Q., Sarkis, J., Cordeiro, J. J., & Lai, K.-H. (2008a). Firm-level correlates of emergent Green Supply Chain Management practices in the Chinese context. *Omega*, 36(4), 577-591. <http://dx.doi.org/10.1016/j.omega.2006.11.009>.
- Zhu, Q., Sarkis, J., & Lai, K.-H. (2008b). Confirmation of a measurement model for Green Supply Chain Management practices implementation. *International Journal of Production Economics*, 111(2), 261-273. <http://dx.doi.org/10.1016/j.ijpe.2006.11.029>.
- Zhu, Q., Tian, Y., & Sarkis, J. (2012a). Diffusion of selected Green Supply Chain Management practices: an assessment of Chinese enterprises. *Production Planning & Control: The Management of Operations*, 23(10-11), 837-850. <http://dx.doi.org/10.1080/09537287.2011.642188>.
- Zhu, Q., Sarkis, J., & Lai, K.-H. (2012b). Examining the effects of Green Supply Chain Management practices and their mediations on performance improvements. *International Journal of Production Research*, 50(5), 1377-1394. <http://dx.doi.org/10.1080/00207543.2011.571937>.
- Zhu, Q., Sarkis, J., & Lai, K.-H. (2013). Institutional-based antecedent and performance outcome of internal and external Green Supply Chain Management practices. *Journal of Purchasing and Supply Management*, 19(2), 106-117. <http://dx.doi.org/10.1016/j.pursup.2012.12.001>.