



Fatores críticos de sucesso à adoção de GSCM: estudo de casos no setor de baterias automotivas

Critical success factors for GSCM adoption: case studies in the automotive battery industry

André Luiz Mauricio¹
Ana Beatriz Lopes de Sousa Jabbour¹

Resumo: A percepção da influência de fatores críticos de sucesso (FCS) à adoção das práticas de *green supply chain management* (GSCM) é o tema desta pesquisa que tem por objetivo identificar e analisar como as principais empresas fabricantes de baterias automotivas instaladas no Brasil, e consideradas focais em suas cadeias de suprimentos, percebem tais influências. Três das principais empresas de manufatura desse setor foram investigadas por meio da técnica de estudo de casos, com o uso da triangulação de dados: entrevistas com gestores das empresas, observações no próprio lugar das atividades operacionais e obtenção de dados secundários. Esta pesquisa identifica como as variáveis dos FCS se relacionam com as práticas de GSCM. Como principais resultados, tem-se que: O FCS “compromisso da alta direção” é o mais crítico para o sucesso na adoção de práticas de GSCM e que os FCS “gestão da informação” e indiretamente “treinamento” são críticos para a adoção de uma série de práticas de GSCM. A teoria que suporta este tema ainda está em desenvolvimento, portanto a pesquisa contribui com alguns *insights* que merecem mais aprofundamento.

Palavras-chave: *Green supply chain management*; Fatores críticos de sucesso; Práticas ambientais; Baterias automotivas; Estudo de casos.

Abstract: *This study aimed to analyze how major manufacturers of automotive batteries in Brazil, considered as focal companies in their supply chains, perceive the influence of critical success factors (CSFs) for adoption of green supply chain management (GSCM) practices. A case study was carried out in three leading manufacturing companies in this sector using data source triangulation: interviews with company managers, coordinators, and supervisors; on site observations of operational activities; and secondary data. The relationship between CSF variables and GSCM practices was investigated. The main results obtained include: “top management commitment” is the most critical success factor for the effective adoption of GSCM practices and that “information management” and “training” (indirectly) are highly critical for adoption of a number of GSCM practices. This study provides deeper insights into this fairly recent topic.*

Keywords: *Green supply chain management; Critical success factors; Environmental practices; Automotive batteries; Case studies.*

1 Introdução

Fatores Críticos de Sucesso (FCS) são atividades de uma empresa que podem assegurar o sucesso e a competitividade organizacional, se seus resultados forem satisfatórios. Portanto, é importante identificá-los, analisá-los, monitorá-los e saber lidar com eles em busca de melhorias contínuas (Rockart, 1979; Boynton & Zmud, 1984; Leidecker & Bruno, 1984; Hu & Hsu, 2010). Cada vez mais as organizações estão interessadas em gerenciar a responsabilidade social corporativa e a sustentabilidade como parte de sua gestão de operações (Walker et al., 2008).

Nesse sentido, a abordagem da gestão ambiental em cadeias de suprimentos (*Green Supply Chain Management* – GSCM) surge como uma ferramenta estratégica, uma vez que integra princípios da gestão ambiental com as atividades da gestão da cadeia de suprimentos, de forma a permitir que as organizações alcancem seus objetivos de lucros e crescimento de mercado, juntamente com o aumento da eficiência ecológica (Muduli et al., 2013). No entanto, muitos fatores ainda estão dificultando a adoção do GSCM pelas empresas (Testa & Iraldo, 2010). Portanto, é

¹ Departamento de Engenharia de Produção, Faculdade de Engenharia, Universidade Estadual Paulista – UNESP, Av. Engenheiro Luiz Edmundo Corrijo Coube, 14-01, Vargem Limpa, CEP 17033-360, Bauru, SP, Brasil, e-mail: andresax@ig.com.br; abjabbour@feb.unesp.br

de suma importância a identificação e a avaliação dos FCS para a adoção de práticas de GSCM, pois, se os FCS não forem gerenciados, podem tornar-se barreiras, que impedem e influenciam o nível de sucesso da implementação de práticas de GSCM (Muduli et al., 2013; Govindan et al., 2014).

A literatura sobre FCS, em geral, tem como temática central estudar os FCS à adoção de um sistema de gestão ambiental (SGA) baseado na ISO 14001 em organizações de diferentes países (Quazi, 1999; Hui et al., 2001; Babakri et al., 2003; Zutshi & Sohal, 2004; Sambasivan & Fei, 2008), e os principais resultados apontam que, se os FCS não forem bem gerenciados, podem ser uma barreira ao sucesso da organização. Há estudos que tentam relacionar FSC com GSCM como os apresentados por Hu & Hsu (2010), Kim & Rhee (2012), Ab Talib & Muniandy (2013) e Luthra et al. (2014). O alvo desses estudos foi identificar os FCS para a adoção de GSCM ou analisar os FCS a GSCM que melhoram o desempenho organizacional, mas sem relacionar os FCS com os tipos de práticas de GSCM.

Com base na análise dos resultados apresentados pelas pesquisas anteriores sobre o tema FCS, gestão ambiental e GSCM, uma lacuna surge, pois nenhuma das pesquisas citadas explorou uma discussão sobre como as variáveis dos FCS afetam e estão relacionadas com as práticas de GSCM. Portanto, considerando o contexto e os fatos anteriormente destacados, a dúvida que emerge ao se estudar o tema GSCM e FCS é: *como algumas empresas fabricantes de baterias automotivas, consideradas focais em suas cadeias de suprimentos, instaladas no Brasil, percebem a influência de fatores críticos de sucesso à adoção de práticas de GSCM?*

Desta forma, esta pesquisa tem por objetivo: identificar e analisar a influência dos FCS que participam da adoção das práticas de GSCM nas empresas estudadas. A fim de concretizar esta pesquisa, utilizou-se o método de estudo de casos, fazendo uso da triangulação de informações (entrevistas, observação e análise documental) junto às três principais empresas montadoras de baterias automotivas instaladas no Brasil.

Diabat et al. (2013) destacam a necessidade de estudos na cadeia de suprimentos automobilística, sendo que o setor de baterias automotivas está intrinsecamente vinculado ao setor automotivo e é um setor de suma importância, visto que a bateria de modelo chumbo-ácido possui o maior impacto ambiental (Matheys et al., 2009); além do que existe uma pressão mundial de normas ambientais para os fabricantes de baterias automotivas (Brasil, 2008; U.S. Environmental Protection Agency, 2013).

Esta pesquisa pretende contribuir para uma melhor clareza de como as variáveis de FCS estão relacionadas e afetam as práticas de GSCM na cadeia de suprimentos do setor de baterias automotivas no

Brasil. Por meio da identificação, em empresas de destaque no setor, objetiva-se demonstrar aos gestores daquele setor os pontos-chave, para os quais uma maior atenção deve ser direcionada, a fim de obter um melhor desempenho ambiental, possibilitando focar esforços nos FCS mais críticos, obtendo sucesso na implementação das práticas de GSCM.

2 Green Supply Chain Management (GSCM) e Fatores Críticos de Sucesso (FCS)

Srivastava (2007) destaca que GSCM representa a adição do componente “verde” nas relações entre o ambiente natural e a cadeia de suprimentos. GSCM pode reduzir o impacto ambiental das atividades de uma organização, por meio da mudança de paradigmas, e também levar a organização a obter lucros com a abordagem no balanceamento da sustentabilidade ambiental e econômica das organizações (Rao & Holt, 2005; Zhu et al., 2007). GSCM pode contribuir com um desenvolvimento mais sustentável e desta forma surge como uma alternativa para as empresas repensarem o modo de produção atual (Alves & Nascimento, 2014).

As práticas de GSCM são atividades ou ações (Golicic & Smith, 2013), que podem reduzir os impactos ambientais das atividades das empresas sem prejudicar a qualidade, produtividade e custos operacionais. As práticas de GSCM são: gestão ambiental interna, compras verdes, cooperação com clientes, *ecodesign*, recuperação de investimentos (Zhu et al., 2008) e logística reversa (Srivastava, 2007; Sarkis et al., 2011).

As práticas de GSCM não são fáceis de adotar e implementar, devido à presença de várias barreiras, as quais podem ser internas e/ou externas, e a clara compreensão destas barreiras ajudará as organizações a priorizar melhor e gerir seus recursos de forma eficiente e eficaz (Walker et al., 2008; Mudgal et al., 2010; Luthra et al., 2011).

O nível de sucesso da implementação de GSCM é grandemente afetado pela natureza e intensidade das barreiras, desta forma as organizações necessitam equipar-se para remover as barreiras essenciais, e identificar fatores e subfatores que impedem as práticas de GSCM e se tornam barreiras (Muduli et al., 2013; Govindan et al., 2014). Sendo assim é fundamental identificar e avaliar os FCS para as práticas de GSCM.

Fatores críticos de sucesso (FCS) são áreas de atividades que necessitam de um bom desempenho para assegurar o atendimento às metas organizacionais estabelecidas (Rockart, 1979). A identificação dos FCS pode fornecer um meio pelo qual as organizações possam avaliar as ameaças e oportunidades em seu ambiente e também fornecer um conjunto de critérios para avaliação dos pontos fortes e pontos fracos da

organização (Leidecker & Bruno, 1984). FCS incluem questões vitais para as atividades operacionais atuais de uma organização e para o seu sucesso no futuro (Boynton & Zmud, 1984).

O desenvolvimento desta pesquisa se baseou nos FCS que foram desenvolvidos e validados por uma das principais pesquisas no referido tema e possuem um número considerável de citações em outros trabalhos, os quais são: gestão da informação, envolvimento total dos colaboradores, medidas de desempenho, compromisso da alta direção, gestão de fornecedores, treinamento e desenvolvimento de produto/processo verde (Wee & Quazi, 2005).

Uma revisão bibliográfica sistemática, de acordo com Biolchini et al. (2005), foi realizada na primeira quinzena de outubro de 2013, com base na questão de pesquisa para averiguar os trabalhos científicos que apresentam a relação entre FCS e práticas de GSCM e variáveis de FCS. Definiram-se as seguintes palavras-chave em duas vertentes, “A” - práticas de GSCM e “B” - FCS em GSCM/EMS, sendo:

A. - “*green supply chain management*”, “*green supply chain management*” e “*practices*”, GSCM, GSCM e “*practices*”.

B. - “*critical success factors*”, “*critical success factors*” e “*green supply chain management*”, “*critical success factors*” e “*supply chain management*”, “*critical success factors*” e “*gscm*”, “*critical success factors*” e “*environmental management*”, “*success factors*” e “*green supply chain management*”, “*success factors*” e “*supply chain management*”, “*success factors*” e “*gscm*”, “*success factors*” e “*environmental management*”, “*critical factors*” e “*green supply chain management*”, “*critical factors*” e “*supply chain management*”, “*critical factors*” e “*gscm*” e “*critical factors*” e “*environmental management*”.

A utilização das aspas nas palavras-chave foi necessária para que a busca fosse exatamente de acordo com a sequência das palavras entre as aspas. O uso de uma palavra-chave “e” outra palavra-chave indica que a primeira busca foi realizada com a primeira palavra-chave e depois aplicou um filtro nos resultados obtidos com a segunda palavra-chave.

A busca e seleção de publicações sobre GSCM e FCS foram realizadas, de acordo com as palavras-chave, nas principais bases de dados internacionais sendo: ISI/Web of Knowledge (Web of Science, 2013) e Scopus (2013). A pesquisa das palavras-chave foi realizada por meio do mecanismo de pesquisa, selecionando os campos: *title*, *abstract* e *keywords*.

Os seguintes passos e resultados foram obtidos, de acordo com as vertentes apresentadas:

- 1) Pesquisa e importação dos dados dos trabalhos, em arquivo compatível com o *software* Excell. Resultados obtidos: A-) 1.411 trabalhos; B-) 2.066 trabalhos;

- 2) Análise da duplicidade de trabalhos, em cada levantamento realizado, por meio de funções no *software* Excell. Resultados obtidos: A-) 719 trabalhos; B-) 1.128 trabalhos;
- 3) Mantidos os trabalhos que possuem mais de uma citação, independentemente do ano de publicação, e os trabalhos dos anos de 2013, 2014 e/ou “*in Press*”. Os trabalhos que não atenderam a estes critérios foram excluídos. Resultados obtidos: A-) 429 trabalhos; B-) 776 trabalhos;
- 4) Análise dos títulos de cada trabalho, mantidos aqueles que possuem correlação com o tema pesquisado. Resultados obtidos: A-) 98 trabalhos; B-) 36 trabalhos;
- 5) Leitura do resumo de cada trabalho e quando necessária foi realizada a leitura de todo o trabalho para verificar se havia correlação com o tema de pesquisa. Resultados obtidos: A-) 55 trabalhos; B-) 16 trabalhos, dos quais 12 estão diretamente relacionados ao tema e 4 não estão relacionados, porém possuem análise de FCS em outras áreas, e foram mantidos para efeito de comparação; e
- 6) Definição dos trabalhos úteis para esta pesquisa.

No Apêndice A do artigo, é possível ter acesso a quadro que subsidiou a seleção das variáveis de FCS consideradas nesta pesquisa. A próxima seção descreve os resultados da revisão bibliográfica conduzida.

2.1 Gestão da informação (GI)

O FCS “gestão da informação” relaciona-se com a prática de GSCM “gestão ambiental interna”. Zutshi & Sohal (2004) demonstram que a GI e a comunicação entre a organização e seus parceiros, internos e externos, são de fundamental importância para a implementação e o sucesso de um SGA. A GI é um FCS para a gestão ambiental interna, visto a necessidade de as organizações estarem cientes de suas implicações ambientais e de seus fornecedores, e isto somente é possível por meio de informações contínuas e atuais (Sarkis, 2012).

O FCS “gestão da informação” relaciona-se também com a prática de GSCM “compras verdes”. A eficácia de um sistema de GI depende de um banco de dados que possua amplas informações internas e externas. As evidências podem ser utilizadas para comprovar a conformidade com as normas ambientais e requisitos específicos, desta forma relacionando-se também com a prática de GSCM “gestão ambiental interna” (Hu & Hsu, 2010). Fornecedores podem criar barreiras propositalmente no compartilhamento

de informações por razões competitivas, gerando limites para disponibilidade de informações reais (Sarkis, 2012).

As organizações necessitam acompanhar o desenvolvimento das leis ambientais e coletar informações, para o desenvolvimento de produtos (Hu & Hsu, 2010). Tal questão influencia diretamente o desenvolvimento de produtos verdes relacionados à prática de GSCM “*ecodesign*”.

2.2 Envolvimento total dos colaboradores (ETC)

O FCS “envolvimento total dos colaboradores” relaciona-se com a prática de GSCM “gestão ambiental interna”, por meio da necessidade da integração multifuncional entre colaboradores representativos para que haja uma ótima sinergia e que conduza a melhorias ambientais (Hu & Hsu, 2010). A falta de relações interfuncionais pode limitar as possibilidades da inserção de questões ambientais na cadeia de suprimentos (Sarkis, 2012).

O bom desempenho de um SGA pode ser impedido por barreiras organizacionais, cultura fragmentada e resistências a mudanças, assim, é necessário mudança e inclusão de uma cultura organizacional que envolva todos os colaboradores, que incorpore questões ambientais, que incentive, que motive e que encoraje a inovação e a tomada de atitudes relacionadas às práticas de GSCM (Harris & Crane, 2002).

Colaboradores que possuem um comportamento pró-ambiental são compromissados com a sustentabilidade ambiental, por meio de uma motivação intrínseca que envolve a realização de uma atividade, pois ela é inerentemente interessante ou prazerosa (Graves et al., 2013). Desta forma, um comportamento pró-ambiental gera ações para com as práticas de GSCM, em tarefas complexas que demandam criatividade e inovação substancial, flexibilidade cognitiva e solução de problemas, tal como a prática de *ecodesign*.

2.3 Medidas de desempenho (MD)

O FCS “medidas de desempenho” afeta as práticas de GSCM, principalmente a gestão ambiental interna, recuperação de investimento, *ecodesign* e logística reversa, visto haver necessidade do estabelecimento de metas e indicadores que possibilitem:

- o acompanhamento do desempenho ambiental durante as auditorias ambientais, para comprovação da conformidade ambiental as regulamentações e a norma ISO14001, e tomadas de ações quando ocorrem desvios em relação aos resultados planejados (Wee & Quazi, 2005; Tummala et al., 2006; Hu & Hsu, 2010);

- a medição dos aspectos e impactos ambientais para avaliação dos riscos no desenvolvimento de produtos, ao longo do seu ciclo de vida (Zutshi & Sohal, 2004);
- a obtenção de recursos junto à alta direção, por meio da demonstração dos benefícios e reduções de custos e economias provenientes da implementação de um SGA (Zutshi & Sohal, 2004);
- a verificação dos equipamentos de medição e monitoramento utilizados em um SGA para medir as atividades que podem causar impactos significativos sobre o meio ambiente (Sambasivan & Fei, 2008);
- a verificação do desempenho na recuperação de investimentos por meio da venda de excesso de materiais, sucatas e excesso de capital (Zhu & Sarkis, 2004; Green et al., 2012); e
- a verificação do desempenho da logística reversa a fim de reintegrar os materiais e produtos alienados de volta à manufatura, agregando valor e reduzindo custos, e/ou disposição adequada (Sarkis, 1998; Srivastava, 2007; Diabat et al., 2013).

2.4 Compromisso da alta direção (CD)

O FCS “compromisso da alta direção”, de acordo com Hu & Hsu (2010), faz a diferença para o sucesso das práticas de GSCM, por meio do entendimento, apoio e compromisso, afetando assim todas as práticas de GSCM, direta e indiretamente. Zutshi & Sohal (2004) destacam a vital importância do suporte e liderança da alta direção para uma ampla conscientização na organização das questões ambientais.

É necessária a transformação da liderança, em questões ambientais, a qual deve comunicar claramente e com coerência a visão ambiental da organização para seus subordinados, compartilhando valores, discutindo a importância da sustentabilidade e tomando ações que demonstrem o compromisso com questões ambientais (Graves et al., 2013). A transformação da liderança permitirá aos colaboradores experimentar um comportamento pró-ambiental auto consistente e como resultado os colaboradores irão empenhar-se nas práticas de GSCM espontaneamente sem a necessidade de coerções ou recompensas.

2.5 Gestão de fornecedores (GF)

O FCS “gestão de fornecedores” relaciona-se com a prática de GSCM “compras verdes” por meio de algumas ferramentas apresentadas por Hu & Hsu

(2010). As ferramentas são: encontro de fornecedores, questionário de autoavaliação, auditoria ambiental em fornecedores, declaração de conformidade, relatório de teste do produto, estabelecimento de requisitos ambientais para compras de itens, pesquisa e desenvolvimento colaborativo com fornecedores e seleção e avaliação de fornecedores.

É necessário gestão e envolvimento dos fornecedores da cadeia de suprimentos, por meio da instituição de procedimentos para avaliar as influências ambientais, minimização dos impactos ambientais, solicitação de acompanhamento de resíduos e solicitação de implementação de um SGA dos respectivos fornecedores (Sarkis, 2012).

2.6 Treinamento (TE)

Zutshi & Sohal (2004) indicam que o aprendizado e treinamento de todos os colaboradores é absolutamente crítico para a adoção com sucesso de um SGA. O aprendizado a partir das experiências de outras organizações deve ser considerado (*benchmarking*). Treinamentos regulares devem ser ministrados para desenvolvimento das habilidades e conscientização das questões ambientais dos *stakeholders*.

Devido à complexidade das práticas de GSCM, as organizações enfrentam desafios ao implementar iniciativas verdes relacionadas a tais práticas, desta forma, o FCS “treinamento” afeta diretamente e indiretamente todas as práticas de GSCM, visto haver necessidade de educação e treinamentos, em questões ambientais, para promover a consciência ambiental dos colaboradores da organização (Hu & Hsu, 2010).

Treinamento é um fator-chave que pode levar a mudanças de atitudes e comportamentos entre os gestores e colaboradores. Organizações automotivas adotam práticas ambientais desde que programas de treinamento estejam em execução, sendo que a relação mais forte do treinamento é com as práticas de *ecodesign* (Sarkis et al., 2010)

2.7 Desenvolvimento de produto/processo verde (DP)

O FCS “desenvolvimento de produto/processo verde”, por meio do *design* verde, afeta a prática de GSCM “*ecodesign*”, visto que a incorporação das questões verdes no desenvolvimento (*green design*) proporciona um método sistemático para redução de impactos ambientais, dos produtos e processos, e ao mesmo tempo reduz custos e aumenta a comercialização dos produtos (Hu & Hsu, 2010).

Os processos e produtos existentes devem ser analisados com o intuito de reduzir o impacto ambiental, bem como a necessidade da implementação da ferramenta análise do ciclo de vida do produto (LCA – *Life Cycle Analysis*), que propicia a avaliação

dos impactos ambientais por toda a cadeia e vida do produto e/ou serviço (Zutshi & Sohal, 2004; Wee & Quazi, 2005).

O FCS “desenvolvimento de produto/processo verde” está também diretamente ligado à prática “cooperação com clientes”, devido à necessidade do trabalho em conjunto para o desenvolvimento de produtos, serviços e processos que incorporem questões ambientais (Zhu et al., 2008).

Com base na revisão de literatura, o Quadro 1 apresenta uma síntese da relação, evidenciada na literatura, dos FCS à adoção das práticas de GSCM.

Em síntese, os FCS “compromisso da alta direção” e “treinamento” influenciam teoricamente todas as práticas de GSCM; os FCS “envolvimento total dos colaboradores” e “desenvolvimento de produto/processo verde” são os que menos influenciam as práticas de GSCM; e a prática de *ecodesign* é a que mais depende de FCS para ser implementada com sucesso.

3 Bases metodológicas da pesquisa

3.1 Ambiente de pesquisa

Fabricantes de baterias automotivas fazem parte de um setor de manufatura com grande influência na economia, a indústria automobilística, a qual participa com 21% no PIB-industrial e com 5% no PIB total (Associação Nacional dos Fabricantes de Veículos Automotores, 2014).

O principal foco de tais organizações é a produção de baterias de chumbo-ácido para o setor automotivo. O setor a ser pesquisado é de suma importância, visto a bateria modelo chumbo-ácido possuir o maior impacto ambiental (Matheys et al., 2009).

O objeto de estudo desta pesquisa foram três empresas, dentre as cinco principais e maiores empresas fabricantes de baterias automotivas, instaladas no Brasil (Castro et al., 2013), consideradas focais na cadeia de suprimentos. Empresas focais na cadeia de suprimentos regem a cadeia, desempenham um papel-chave de importância e integram critérios sociais e ambientais em suas políticas e no desenvolvimento de produtos e/ou serviços (Koplin et al., 2007; Seuring & Müller, 2008).

Optou-se por analisar nesta pesquisa uma empresa de grande porte com o sistema de gestão ambiental (SGA) certificado pela norma ISO 14001, pois empresas de grande porte direcionam mais esforços e atenção para as questões ambientais (González-Benito & González-Benito, 2006); uma empresa de médio porte com o SGA certificado pela norma ISO 14001; e uma empresa de médio porte com o SGA em processo de implementação e certificação. De acordo com Eisenhardt (1989), é prudente a escolha de casos em situações extremas, e estas diferenças, entre as empresas, podem gerar novos *insights* e discussões (Jabbour, et al., 2013).

Quadro 1. Relação dos FCS para com as práticas de GSCM de acordo com a literatura.

FATORES CRÍTICOS DE SUCESSO	PRÁTICAS DE GSCM						
	Gestão Ambiental Interna (GA)	Compras Verdes (CV)	Cooperação com Clientes (CC)	Ecodesign (ED)	Recuperação do Investimento (RI)	Logística Reversa (LR)	
<i>Gestão Informação (GI)</i>	Gestão da informação por todo o SGA (Zutshi & Sohal, 2004)	Banco de Dados e barreiras nas informações (Hu & Hsu, 2010; Sarkis, 2012)	-----	Informações de leis ambientais (Hu & Hsu, 2010)	-----	-----	
<i>Envolvimento Total dos Colaboradores (EC)</i>	Integração multifuncional e mudança cultural (Harris & Crane, 2002; Hu & Hsu, 2010; Sarkis, 2012)	-----	-----	Comportamento pró-ambiental (Graves et al., 2013)	-----	-----	
<i>Medidas de Desempenho (MD)</i>	Metas e Indicadores de desempenho (Zutshi & Sohal, 2004; Wee & Quazi, 2005; Tummala et al., 2006; Sambasivan & Fei, 2008; Hu & Hsu, 2010)	-----	-----	Medição de aspectos e impactos ambientais para avaliação de riscos (Zutshi & Sohal, 2004)	Verificação de desempenho (Zhu & Sarkis, 2004; Green et al., 2012)	Verificação de desempenho (Sarkis, 1998; Srivastava, 2007; Diabat et al., 2013)	
<i>Compromisso da Alta Direção (CD)</i>	Apoio, suporte e visão ambiental (Zutshi & Sohal, 2004; Hu & Hsu, 2010; Graves et al., 2013)	Apoio, suporte e visão ambiental (Zutshi & Sohal, 2004; Hu & Hsu, 2010; Graves et al., 2013)	Apoio, suporte e visão ambiental (Zutshi & Sohal, 2004; Hu & Hsu, 2010; Graves et al., 2013)	Apoio, suporte e visão ambiental (Zutshi & Sohal, 2004; Hu & Hsu, 2010; Graves et al., 2013)	Apoio, suporte e visão ambiental (Zutshi & Sohal, 2004; Hu & Hsu, 2010; Graves et al., 2013)	Apoio, suporte e visão ambiental (Zutshi & Sohal, 2004; Hu & Hsu, 2010; Graves et al., 2013)	
<i>Gestão de Fornecedores (GF)</i>	-----	Ferramentas para um melhor desempenho (Hu & Hsu, 2010; Sarkis, 2012)	-----	Ferramentas para um melhor desempenho (Hu & Hsu, 2010; Sarkis, 2012)	-----	-----	
<i>Treinamento (TE)</i>	Aprendizado e conscientização (Zutshi & Sohal, 2004; Hu & Hsu, 2010; Sarkis et al., 2010)	Aprendizado e conscientização (Zutshi & Sohal, 2004; Hu & Hsu, 2010; Sarkis et al., 2010)	Aprendizado e conscientização (Zutshi & Sohal, 2004; Hu & Hsu, 2010; Sarkis et al., 2010)	Aprendizado e conscientização (Zutshi & Sohal, 2004; Hu & Hsu, 2010; Sarkis et al., 2010)	Aprendizado e conscientização (Zutshi & Sohal, 2004; Hu & Hsu, 2010; Sarkis et al., 2010)	Aprendizado e conscientização (Zutshi & Sohal, 2004; Hu & Hsu, 2010; Sarkis et al., 2010)	
<i>Desenvolvimento de produto / processo verde (DP)</i>	-----	Cooperação para o desenvolvimento (Zhu et al., 2008)	Cooperação para o desenvolvimento (Zhu et al., 2008)	<i>Design Verde e LCA</i> (Zutshi & Sohal, 2004; Wee & Quazi, 2005; Hu & Hsu, 2010)	-----	-----	

Legenda: "-----" sem evidências de relação na literatura do FCS para com a referida prática de GSCM.

Fonte: Autores.

3.2 Aspectos metodológicos

Esta pesquisa é baseada na estratégia de estudo de casos, o qual é um método qualitativo promissor na área de operações e gestão da cadeia de suprimentos (Yin, 2009; Csillag et al., 2012). Pesquisadores que desejam contribuir para aquisição e disseminação de conhecimento têm frequentemente utilizado tal método (Mariotto et al., 2014), pois é um método de pesquisa consistente e amplamente utilizado para a análise e comparação dos dados e informações em face da teoria previamente revisada (Voss et al., 2002).

O estudo de casos foi utilizado nesta pesquisa a fim de atender à sugestão de Kim & Rhee (2012), que salientaram a necessidade da condução de estudos de casos qualitativos, em estudos dos fatores críticos de sucesso em GSCM. Desta forma, optou-se por selecionar e analisar três empresas, chamadas de organizações Alpha, Bravo e Charlie, para fins de anonimato nesta pesquisa. A escolha do número de casos baseou-se na recomendação de Eisenhardt (1989), que sugere um número máximo de 10 casos, devido à disponibilidade de recursos e limitações de tempo, bem como a complexidade para lidar com o volume de dados. Seuring (2008) destaca que não existem justificativas claras para a escolha do número de casos.

3.3 Procedimentos de coleta e análise dos dados

Para a coleta de dados, foi elaborado um roteiro de entrevistas segundo as recomendações de Synodinos (2003), com base nos conceitos revisados da literatura. O roteiro de entrevista possuía duas partes distintas: a caracterização das empresas e a avaliação dos fatores críticos de sucesso que estão relacionados à adoção de práticas de GSCM.

Os dados foram coletados por meio de entrevistas pessoais com foco principal nos gestores ambientais, pois a escolha de gestores com conhecimento nas práticas de GSCM é necessária (Green et al., 2012); e com os gestores de projetos e gestores de compras. As entrevistas foram gravadas e transcritas a posteriori. Dados também foram coletados a partir de observações no próprio local das atividades operacionais e por meio da obtenção de dados secundários. O Quadro 2 apresenta as fontes de coleta de dados e as fontes de evidências nas organizações.

A análise dos dados foi realizada por meio da análise da narrativa de cada caso e por meio do cruzamento dos casos visando à identificação das relações entre as fontes de evidências; e também por meio da triangulação dos dados obtidos das observações diretas e dos dados secundários.

Conclusões foram extraídas baseadas nas fontes de dados convergentes, comparando-as com teoria pressuposta, ou seja, após o entendimento dos

fenômenos e verificação junto à literatura, foi possível embasar as evidências e responder à questão de pesquisa (Cauchick Miguel, 2007).

4 Resultados e discussões

As organizações pesquisadas fazem parte de um mesmo segmento, desta forma possuem processos de produção e cadeias de suprimentos semelhantes, com diferenças sutis na forma de gestão, tipos de equipamentos utilizados nos processos e estrutura civil. Todas fornecem seus produtos no mercado de reposição, e o foco nas montadoras se deve à valorização do produto e posicionamento da marca por se tornar um produto original (OEM – *Original Equipment Manufacturer*). Todas possuem um sistema de gestão ambiental estruturado e gerenciado por profissionais capacitados e com conhecimentos em questões ambientais.

Para uma melhor qualidade dos dados obtidos na pesquisa, foi realizada uma explanação junto aos entrevistados a respeito de cada FCS apresentado por Wee & Quazi (2005) e, depois da compreensão por parte dos entrevistados, questionou-se quais FCS participam ou participaram da adoção de cada prática de GSCM.

4.1 Gestão da informação (GI)

Um ponto de destaque em todas as organizações pesquisadas é que o FCS “gestão da informação” é fundamental para a prática de GSCM logística reversa, devido aos vários pontos de coletas, para que ocorra maximização do transporte e redução de custos e recursos; e para a conscientização e envolvimento dos distribuidores, varejistas e pontos de coleta. Todas as organizações utilizam *softwares* para a gestão das informações, principalmente das leis e regulamentações do setor.

Na empresa Alpha, o gestor ambiental destacou que os colaboradores necessitam estar conscientes da necessidade de verificar constantemente os indicadores ambientais. O engenheiro da qualidade comentou que “[...] *há disponibilidade de informações entre todo o grupo, por meio de um portal que contém informações [...]*”. Todas as informações de processos e/ou produtos ficam disponíveis para todas as unidades localizadas em vários países.

Na empresa Bravo, o gestor ambiental destacou que não há barreiras para o fluxo de informações entre os fornecedores, organização e clientes. O gerente de projetos destacou que a informação necessita chegar até o cliente, para conscientizá-lo da importância com a preocupação com o meio ambiente, por meio da redução do uso de recursos principalmente da embalagem e acessórios, os quais são descartados sem finalidade alguma, sendo que, muitas vezes, o cliente se preocupa mais com o visual do produto do

Quadro 2. Fontes de coletas de dados e evidências nas organizações.

FONTES DE COLETA DE DADOS	FONTES DE EVIDÊNCIAS - ORGANIZAÇÕES		
	ALPHA	BRAVO	CHARLIE
CARACTERIZAÇÃO	<ul style="list-style-type: none"> • Empresa multinacional atua no mercado há mais de 83 anos, com aproximadamente 1.300 funcionários. Principal fornecedor de baterias para as montadoras e atua também no mercado de reposição. 	<ul style="list-style-type: none"> • Empresa de capital nacional atua no mercado há mais de 21 anos, com aproximadamente 545 funcionários. Atua no mercado de reposição, exportação e montadoras. 	<ul style="list-style-type: none"> • Empresa de capital nacional atua no mercado há mais de 49 anos, com aproximadamente 505 funcionários. Tem seu foco no mercado de reposição e exportação, e como meta atuar junto a montadoras.
ENTREVISTAS	<ul style="list-style-type: none"> • Contato realizado em três etapas: duas via fone e uma visita à empresa, com duração total aproximada de 6 horas. • Entrevista com o Gestor Ambiental, 22 anos de empresa. • Entrevista com o Engenheiro da Qualidade, 6 anos de empresa. • Entrevista com o Gerente de Compras, 7 anos de empresa. • Entrevistas realizadas por meio de questionário com perguntas abertas e gravadas em áudio, para posterior análise e transcrições. 	<ul style="list-style-type: none"> • Contato realizado em seis etapas: três via fone e três visitas à empresa, com duração total aproximada de 3 horas e meia. • Entrevista com o Gestor Ambiental, 19 anos de empresa (Gestor de Pessoas/Gestor Ambiental). • Entrevista com o Gerente de Projetos – Representante da Direção, 21 anos de empresa (Eng.º Mecatrônico). • Entrevista com o Coordenador de Compras, 18 anos de empresa. • Entrevistas realizadas por meio de questionário com perguntas abertas e gravadas em áudio, para posterior análise e transcrições. 	<ul style="list-style-type: none"> • Contato realizado em quatro etapas: duas via fone e duas visitas à empresa, com duração total aproximada de 4 horas. • Entrevista com o Gestor Ambiental, 18 meses de empresa (Eng.º Ambiental). • Entrevista com o Coordenador de Suprimentos, 14 anos de empresa (Eng.º Civil). • Entrevista com o Supervisor de Controle de Qualidade, 25 anos de empresa (Matemático). • Entrevistas realizadas por meio de questionário com perguntas abertas e gravadas em áudio, para posterior análise e transcrições.
DOCUMENTOS – OBTENÇÃO DE DADOS SECUNDÁRIOS	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Website</i> da empresa • Instruções ambientais • Relatório de negócios e sustentabilidade • Política de Gestão Integrada • Política Ambiental • Política de Ética • Programa de reciclagem garantida • Leis brasileiras que regulamentam o negócio de baterias • Fichas Técnicas: Corporativa, Construindo Eficiência e Soluções em energia. 	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Website</i> da empresa • Instruções ambientais • Fichas de segurança dos produtos • Informativo técnico de Meio Ambiente • Certificados dos sistemas; • Certificado de energias renováveis; • Política do Sistema de Gestão Integrado. • Cartaz de conscientização – Logística reversa. 	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Website</i> da empresa • Informativo de novas especificações técnicas • Documento contendo os objetivos e metas do SGA • Documento da política ambiental • Jornal mural • Carta ao consumidor sobre proteção ao meio ambiente • Jornal Informativo.
OBSERVAÇÕES – OBSERVAÇÃO DIRETA	<ul style="list-style-type: none"> • Uma visita para realização das entrevistas • Uma visita técnica (observado: sistemas de filtragem do ar, coletores de poeira para análise, estações de monitoramento da qualidade do ar e outros). 	<ul style="list-style-type: none"> • Três visitas para realização das entrevistas • Uma visita técnica (observado: sistemas de filtragem do ar, coletores de poeira para análise, estações de monitoramento da qualidade do ar, monitoramento do lençol freático e monitoramento do solo/vegetação). 	<ul style="list-style-type: none"> • Duas visitas para realização das entrevistas • Uma visita técnica (observado: sistemas de filtragem do ar, coletores de poeira para análise, monitoramento da qualidade do ar, monitoramento do solo/vegetação, central de reciclagem).

Fonte: Autores.

que com a qualidade “[...] *este tipo de consciência muitas vezes atrapalha a organização em fabricar um produto com menos recursos ambientais [...]*”.

Na empresa Charlie, ainda não está estabelecido por completo um banco de dados com informações sobre fornecedores, produtos e cliente, no que tange a questões ambientais, todo o processo e coleta estão em desenvolvimento. Uma das barreiras para o compartilhamento de informações é a falta de conhecimento “[...] *a falta de conhecimento na cadeia cria barreiras para o compartilhamento de informações [...]*”, de acordo com o gestor ambiental.

4.2 Envolvimento total dos colaboradores (ETC)

O FCS “envolvimento total dos colaboradores”, de acordo com a pesquisa realizada, está relacionado com as práticas de GSCM gestão ambiental interna e recuperação do investimento. Nas empresas pesquisadas, caracteriza-se por equipes multifuncionais, participação dos colaboradores na implementação e sugestões de melhorias, quando são viáveis, havendo o reconhecimento, porém não financeiro.

Na empresa Bravo, o gestor ambiental destacou que os colaboradores têm a oportunidade de darem sugestões e de participarem da implementação, possuem um programa denominado “PSIU” –

[...] o colaborador dá a ideia, a direção analisa e verifica que a ideia é viável, coloca para funcionar, funcionou então é implementada e no final do ano o colaborador recebe um prêmio em dinheiro pela sugestão [...].

O coordenador de compras da empresa Bravo comentou que o envolvimento total dos colaboradores é fundamental para que ocorra a recuperação dos investimentos, pois depende deles para coleta e disposição das sucatas e resíduos de processo.

O coordenador de suprimentos da empresa Charlie destacou que

[...] há necessidade do envolvimento dos colaboradores, pois de nada adianta investir em novos equipamentos se não houver a participação e comprometimento dos colaboradores [...].

e que o envolvimento dos colaboradores é fundamental na tomada de decisões.

4.3 Medidas de desempenho (MD)

O FCS “medidas de desempenho”, de acordo com a pesquisa realizada, está relacionado com as práticas de GSCM gestão ambiental interna, compras verdes e logística reversa. Todas as organizações possuem sistemas para medição de desempenho da logística

reversa, principalmente pelo alto valor agregado da sucata de baterias automotivas.

Apesar de as empresas Alpha e Bravo não terem citado o FCS “medidas de desempenho”, por meio de observações diretas e obtenção de dados secundários, observou-se que a organização possui um sistema de metas, objetivos e indicadores para a maioria dos processos do SGA. Evidenciou-se que a forma de lidar com tal FCS foi por meio da implementação de um amplo e robusto sistema para medidas de desempenho do SGA com análises periódicas.

Na empresa Charlie, o gestor ambiental destacou que a medição de desempenho dos processos, por meio da avaliação dos custos e benefícios, são condições para obter liberação de recursos junto à diretoria, principalmente na prática de GSCM gestão ambiental interna. O coordenador de suprimentos destacou a relação deste fator com a prática de GSCM compras verdes, devido à necessidade do monitoramento do desempenho de fornecimento dos fornecedores, por meio do índice de qualidade dos fornecedores.

4.4 Compromisso da alta direção (CD)

O FCS “compromisso da alta direção” é o único, de acordo com a pesquisa realizada, que está relacionado e influencia a adoção de todas as práticas de GSCM.

Na empresa Alpha, o gestor ambiental, destacou que “[...] *a direção tem que estar envolvida, sem ela os gestores ambientais não conseguem fazer nada [...]*”. O engenheiro da qualidade demonstrou o envolvimento da alta direção pelos aportes realizados nos centros de pesquisas para desenvolvimento de novos produtos com processos e tecnologias avançadas.

Na empresa Bravo, observou-se a participação direta da direção em reuniões juntamente com os colaboradores de chão de fábrica, para que, por meio desta atitude, haja a conscientização e envolvimento de todos pelo exemplo dos diretores. O coordenador de compras fez o seguinte comentário

[...] o próprio diretor comentou que se ele não se envolver e não abraçar a causa, o pessoal lá embaixo não acredita, então ele também tem que participar, e outros diretores também participam de todas as reuniões [...].

O gerente de projetos destacou que quando há compromisso da alta direção a possibilidade de sucesso na implantação do SGA é muito maior.

Na empresa Charlie, a alta direção motiva os colaboradores no processo de implementação do SGA ISO 14001, principalmente devido ao objetivo de obterem a certificação. O coordenador de suprimentos enfatizou que o compromisso da direção deve estar ligado à gestão da informação, pois somente por meio da informação é possível disseminar a cultura ambiental por todos os elos da cadeia de suprimentos.

4.5 Gestão de fornecedores (GF)

O FCS “gestão de fornecedores”, de acordo com a pesquisa realizada, está relacionado com as práticas de GSCM compras verdes e *ecodesign*. A gestão de fornecedores ocorre por meio da exigência de requisitos e cumprimento de regulamentações ambientais para o fornecimento de itens, da avaliação de indicadores de fornecimento, do envolvimento no desenvolvimento de novos produtos e/ou processos e por meio de encontro de fornecedores.

Observou-se que a organização Alpha envolve os fornecedores no desenvolvimento de novos produtos e processos, exige o compromisso ambiental de seus fornecedores e realiza *workshops* com todos os fornecedores anualmente.

Na empresa Bravo, o gerente de projetos destacou que a gestão dos fornecedores é essencial. A organização está em fase de auditorias junto aos fornecedores e ainda há fornecedores que são resistentes a mudanças, entretanto há outros que são parceiros e ajudam no desenvolvimento de novos produtos com a preocupação em redução de recursos e desperdícios. O coordenador de compras enfatizou que “[...] *se o fornecedor não for gerenciado, não há como ter a prática de compras verdes [...]*”.

4.6 Treinamento (TE)

O FCS “treinamento”, de acordo com a pesquisa realizada, está relacionado com as práticas de GSCM gestão ambiental interna, compras verdes e recuperação do investimento. O treinamento, nas organizações pesquisadas, caracteriza-se por meio da realização de treinamentos, que incorporam questões ambientais, na integração de novos colaboradores e periodicamente para conscientização e revisão de conceitos. Os treinamentos são realizados na maioria dos casos internamente e os gestores ambientais, na maioria das vezes, são os próprios instrutores. Não há sistemas para verificação de eficácia dos treinamentos nas organizações e não são exigidos conhecimentos ambientais na contratação de novos colaboradores.

Na empresa Bravo, o gerente de projetos comentou que, em relação ao FCS treinamento, foram realizados *benchmarking* junto a clientes e fornecedores para conhecer as melhores práticas, e em alguns casos detectaram o que não deve ser feito.

4.7 Desenvolvimento de produto/processo verde (DP)

O FCS “desenvolvimento de produto/processo verde”, de acordo com a pesquisa realizada, está relacionado com todas as práticas de GSCM com exceção da prática gestão ambiental interna. Tal fator ocorre, nas organizações, principalmente pelo atendimento e cumprimento das regulamentações que regem o

respectivo setor de manufatura. Os produtos são desenvolvidos para atendimento das especificações técnicas e os desenvolvimentos dos processos contemplam a minimização de recursos e impactos ambientais.

A empresa Alpha possui centros de desenvolvimentos de produtos/processos, os quais têm por objetivo o estudo e lançamento de novas tecnologias, que, quando consolidadas, são pulverizadas e implementadas nas demais unidades da organização. Desta forma gerenciam o FCS “DP” em todas as unidades do grupo.

Na empresa Bravo, o coordenador de compras destacou que a recuperação de investimento está correlacionada com o desenvolvimento de produto/processo verde, pois, quando se contempla tais características no desenvolvimento, há possibilidade da recuperação de investimentos posteriormente.

O Quadro 3 demonstra o relacionamento entre os FCS e as práticas de GSCM, de acordo com a percepção dos entrevistados. Todo FCS destacado por uma ou por mais de uma organização foi relacionado no Quadro, independentemente de ter havido ou não consenso entre as percepções dos entrevistados nas organizações. Neste Quadro também apresenta-se uma relação entre o que foi constatado nos casos com o que foi previamente detectado na literatura (Quadro 1).

Há diferenças nas relações entre variáveis de FCS e práticas de GSCM sistematizadas teoricamente e identificadas empiricamente, como pode ser verificado no Quadro 3. A seguir, analisam-se essas diferenças entre teoria e prática.

O FCS “envolvimento total dos colaboradores” ocorre, nas organizações pesquisadas, principalmente por meio do envolvimento dos colaboradores em equipes multifuncionais e a possibilidade de implementarem suas próprias sugestões, indo ao encontro das afirmações de Quazi (1999), Hui et al. (2001), Wee & Quazi (2005), Sambasivan & Fei (2008) e Hu & Hsu (2010). Não se evidenciou a relação deste fator com a prática de GSCM *ecodesign*. Conforme o Quadro 1, com base na literatura, tal fato pode ser explicado, pois a criatividade e inovações, destacadas por Graves et al. (2013) para o *ecodesign*, estão condicionadas a normas e à portaria 301/239/299 do INMETRO, que regulamentam as especificações dos produtos. Neste setor em específico, não há um ambiente propício para a criatividade. Evidenciou-se que, na pesquisa realizada, a relação do FCS “envolvimento total dos colaboradores” com a prática de GSCM “recuperação de investimentos”, tal relação não é apresentada pela literatura; este fato se explica devido à necessidade do envolvimento dos colaboradores na segregação e na separação dos resíduos gerados pelas áreas, para serem vendidos posteriormente, e ocorra a recuperação do investimento, na visão dos entrevistados.

Quadro 3. Comparação entre as relações dos fcs para com as práticas de gscm: literatura x percepção dos entrevistados.

<i>Fatores Críticos de Sucesso</i>	PRÁTICAS DE GSCM					
	Gestão Ambiental Interna (GA)	Compras Verdes (CV)	Cooperação com Clientes (CC)	Ecodesign (ED)	Recuperação do Investimento (RI)	Logística Reversa (LR)
<i>Gestão Informação (GI)</i>	Literatura	✓ Literatura	-----	✓ Literatura	-----	-----
	-----	✓ Casos	Casos	✓ Casos	Casos	Casos
<i>Envolvimento Total dos Colaboradores (EC)</i>	✓ Literatura	-----	-----	Literatura	-----	-----
	✓ Casos	-----	-----	-----	Casos	-----
<i>Medidas de Desempenho (MD)</i>	✓ Literatura	-----	-----	Literatura	Literatura	✓ Literatura
	✓ Casos	Casos	-----	-----	-----	✓ Casos
<i>Compromisso da Alta Direção (CD)</i>	✓ Literatura	✓ Literatura	✓ Literatura	✓ Literatura	✓ Literatura	✓ Literatura
	✓ Casos	✓ Casos	✓ Casos	✓ Casos	✓ Casos	✓ Casos
<i>Gestão de Fornecedores (GF)</i>	-----	✓ Literatura	-----	✓ Literatura	-----	-----
	-----	✓ Casos	-----	✓ Casos	-----	-----
<i>Treinamento (TE)</i>	✓ Literatura	✓ Literatura	Literatura	Literatura	✓ Literatura	Literatura
	✓ Casos	✓ Casos	-----	-----	✓ Casos	-----
<i>Desenvolvimento de produto / processo verde (DP)</i>	-----	-----	✓ Literatura	✓ Literatura	-----	-----
	-----	Casos	✓ Casos	✓ Casos	Casos	Casos
<i>Legenda:</i>	Literatura	<i>Relação dos FCS para com as práticas de GSCM de acordo com a literatura.</i>				
	Casos	<i>Relação dos FCS para com as práticas de GSCM na percepção dos entrevistados.</i>				
	-----	<i>Sem evidências claras de relação na literatura e na pesquisa do FCS para com a referida prática de GSCM.</i>				
	✓	<i>Similaridade existente de relação entre a literatura e a pesquisa do FCS para com a referida prática de GSCM.</i>				

Fonte: Autores.

O FCS “medidas de desempenho”, nas organizações pesquisadas, ocorre por meio da análise do atendimento de metas e objetivos dos indicadores do SGA e por meio da análise dos custos e benefícios para investimentos a serem realizados devido à logística reversa, confirmando argumentos apresentados pela literatura (Sarkis, 1998; Zutshi & Sohal, 2004; Wee & Quazi, 2005; Tummala et al., 2006; Srivastava, 2007; Hu & Hsu, 2010; Diabat et al., 2013). Não se evidenciou a relação deste fator com as práticas de GSCM *ecodesign* e recuperação de investimento, conforme o Quadro 1, com base na literatura, pois não se evidenciaram durante a pesquisa sistemas claros e definidos para medição dos aspectos e impactos ambientais, conforme destaca Zutshi & Sohal (2004); e não foram evidenciadas sistemáticas para análise e verificação do desempenho da recuperação do investimento, conforme apresentado pela literatura (Zhu & Sarkis, 2004; Green et al., 2012). Evidenciou-se a relação deste fator com a prática de GSCM compras verdes, devido à necessidade do monitoramento do

desempenho de fornecimento, por meio do índice de qualidade dos fornecedores. Na literatura, tal atividade é apresentada e está correlacionada com a prática de GSCM gestão ambiental interna (Wee & Quazi, 2005; Tummala et al., 2006; Hu & Hsu, 2010).

De acordo com o Quadro 3, verifica-se a relação do FCS “compromisso da alta direção” com todas as práticas de GSCM, na percepção dos entrevistados, confirmando e fortalecendo a relação deste FCS para com as práticas de GSCM apresentadas na literatura (Zutshi & Sohal, 2004; Hu & Hsu, 2010; Graves et al., 2013), de acordo com o Quadro 1.

O FCS “gestão de fornecedores” ocorre, nas organizações pesquisadas, por meio da exigência de requisitos e cumprimento de regulamentações ambientais para o fornecimento de itens, da avaliação de indicadores de fornecimento, do envolvimento no desenvolvimento de novos produtos e processos e por meio de encontro de fornecedores. Desta forma, estando de acordo com as ferramentas apresentadas por Hu & Hsu (2010). Zutshi & Sohal (2004) e Wee

& Quazi (2005) destacam que educação, treinamento e conscientização ambiental são necessários junto aos fornecedores. Neste contexto, as organizações pesquisadas realizam tais ações, por meio de *workshops* e encontro de fornecedores. O FCS “gestão de fornecedores”, conforme os resultados obtidos na pesquisa, relaciona-se com as práticas de GSCM “compras verdes” e “*ecodesign*”, de acordo com as relações apresentadas pela literatura, conforme o Quadro 1.

No FCS “desenvolvimento de produto/processo verde”, nas organizações pesquisadas, os fornecedores parceiros são envolvidos no desenvolvimento de processos e/ou produtos, de acordo com o apresentado pela literatura (Zhu et al., 2008; Hu & Hsu, 2010). A pesquisa demonstrou que este fator se relaciona com as práticas de GSCM compras verdes, em decorrência do envolvimento dos fornecedores nos desenvolvimentos, em conformidade com as afirmações de Zhu et al. (2008) e Green et al. (2012). Também se relaciona com a prática de GSCM recuperação de investimento e logística reversa, visto, no desenvolvimento de novos produtos e processos, contemplar-se a possibilidade da recuperação de investimentos, por meio da reciclagem e reutilização dos materiais utilizados na fabricação dos produtos, e que retornam à organização por meio da logística reversa, entretanto estas relações não foram destacadas no Quadro 1 teórico.

O FCS “gestão da informação”, nas organizações pesquisadas, ocorre por meio da utilização de *softwares* para controle de normas, leis, regulamentações, procedimentos e banco de dados de fornecedores, em conformidade ao apresentado pela literatura (Hu & Hsu, 2010; Routroy & Pradhan, 2013); por meio de canais impressos, quadros de avisos e sistemas *on-line* e contempla toda a cadeia de suprimentos.

Conforme a pesquisa realizada, o FCS “gestão da informação” possui maior impacto sobre as seguintes práticas de GSCM:

- “Compras Verdes”, devido à necessidade de banco de dados e da exigência de requisitos junto aos fornecedores; Hu & Hsu (2010) destacam que a eficácia de um SGA depende de um banco de dados com informações internas e provenientes de fornecedores;
- “*Ecodesign*”, devido ao fluxo de informações junto aos fornecedores para desenvolvimento de novos produtos e processos e junto aos clientes para obterem os requisitos de produtos; em conformidade com Hu & Hsu (2010), que apresentam as necessidades da coleta de informações e especificações dos produtos e

processos para o cumprimento das legislações vigentes;

- “Cooperação com os Clientes”, pois os clientes necessitam ser informados sobre as especificações do produto acabado e os cuidados no manuseio do produto; Sarkis (2012) destaca a necessidade de informações a jusante na cadeia de suprimentos. O Quadro 1, conforme a literatura, não destaca a relação do FCS gestão da informação com a prática de GSCM cooperação com os clientes, tal fato se deve porque as organizações utilizam a gestão da informação como meio de treinamento aos clientes;
- “Recuperação de Investimento”, pois os colaboradores internos necessitam ser informados e conscientizados sobre a necessidade da recuperação de investimentos por meio da venda de resíduos recicláveis e/ou equipamentos em desuso. O Quadro 1, conforme a literatura, não destaca a relação do FCS gestão da informação com a prática de GSCM recuperação de investimentos, tal fato se deve porque as organizações utilizam a gestão da informação como meio de treinamento aos colaboradores internos na divulgação das informações;
- “Logística Reversa”, devido à necessidade da conscientização e exigência ao cliente final para devolução da bateria esgotada para ser reciclada. O Quadro 1, conforme a literatura, não destaca a relação do FCS gestão da informação com a prática de GSCM logística reversa, tal fato se deve porque as organizações utilizam a gestão da informação como meio de treinamento aos elos da cadeia de suprimentos a jusante, para divulgação das informações para que ocorra a logística reversa.

Não houve evidências, na pesquisa realizada, da relação apresentada pela literatura, conforme o Quadro 1, do FCS “gestão da informação” com a prática de GSCM gestão ambiental interna. Tal fato se explica, pois não há barreiras para o compartilhamento de informações no SGA, principalmente pela utilização de *softwares* e ferramentas que facilitam a comunicação.

Analisando com mais atenção as constatações do Quadro 3, após as explicações apresentadas acima, pode-se inferir: (a) O FCS “compromisso da alta direção” é o mais crítico para a adoção bem-sucedida de práticas de GSCM, tendo a pesquisa empírica confirmado a teoria do tema; (b) os FCS que empiricamente influenciam um maior número de práticas de GSCM são “gestão da informação” e

“desenvolvimento de produto/processo verde”. Ambos não haviam se destacado na revisão de literatura (Quadro 1). O que havia se destacado é “treinamento”, no entanto, conforme a pesquisa realizada, este fator se confunde com o FCS “gestão da informação”, principalmente nas práticas de GSCM cooperação com clientes, *ecodesign*, recuperação do investimento e logística reversa, devido aos treinamentos serem realizados por meio dos fluxos de informações, a montante e a jusante na cadeia de suprimentos. Já o FCS “desenvolvimento de produto/processo verde” se destacou na pesquisa empírica em função de os entrevistados compreenderem que a partir daquele FCS é possível melhorar o desempenho das práticas de recuperação de investimentos e logística reversa; (c) o FCS “envolvimento total dos colaboradores” é o que menos tende a influenciar a adoção de práticas de GSCM, estando essa constatação alinhada com a literatura consultada; e (d) a prática de compras verdes, no contexto das empresas estudadas, é a que mais requer FCS para a sua adoção. Sendo uma informação nova, quando comparada com a teoria consultada.

Portanto, a fim de guiar a adoção de práticas de GSCM em empresas do setor de baterias automotivas, pode-se sugerir aos gestores de organizações daquele setor: (a) gerenciar adequadamente o FCS “compromisso da alta direção”; (b) criar procedimentos de condução e de avaliação para o eficiente gerenciamento dos FCS “gestão da informação” e “treinamento”; e (c) se a empresa planejar ter um alto desempenho na prática de GSCM compras verdes será importante ter uma gestão e um controle oportunos a todos os FCS.

Por fim, vale destacar que este tema (relação entre variáveis de FCS e práticas de GSCM) está em desenvolvimento, e, portanto, nem todas as constatações empíricas foram efetivamente aderentes com a literatura sistematizada, portanto, há uma avenida de oportunidades a serem exploradas a partir dos *insights* gerados por esta pesquisa.

5 Considerações finais

Esta pesquisa teve como objetivos identificar e analisar os FCS que participam da adoção das práticas de GSCM nas empresas estudadas. Com base em um estudo de casos realizado em três empresas, dentre as cinco principais empresas fabricantes de baterias automotivas instaladas no Brasil, foi possível alcançar os objetivos propostos.

Entre os resultados mais relevantes desta pesquisa, destacam-se:

- a identificação dos FCS “compromisso da alta direção”, “gestão da informação” e “desenvolvimento de produto/processo verde”,

como os FCS que possuem mais relações com as práticas de GSCM, neste setor pesquisado;

- a evidência real da relação do FCS “compromisso da alta direção” com todas as práticas de GSCM, comprovando evidências da literatura (Zutshi & Sohal, 2004; Hu & Hsu, 2010; Graves et al., 2013);
- a identificação de que os FCS “gestão da informação” e “treinamento” podem sobrepor-se e/ou amalgamar-se, de acordo com as especificidades do setor pesquisado;
- a identificação e a demonstração de como as variáveis dos FCS afetam e estão relacionadas ou não com as práticas de GSCM, nas empresas fabricantes de baterias automotivas, comparando-se as relações apresentadas pela literatura, conforme Quadro 1, com as relações provenientes dos resultados obtidos, conforme Quadro 3.

A contribuição prática desta pesquisa é que, por meio dos resultados obtidos, é possível subsidiar gestores das empresas do setor de baterias automotivas com os FCS à adoção das práticas de GSCM e, desta forma, propiciar um melhor desempenho das práticas de GSCM. A identificação de FCS a GSCM demonstram aos gestores os pontos-chave, para os quais uma maior atenção deve ser direcionada, possibilitando focar esforços nos FCS mais críticos para alcançar o gerenciamento efetivo dos FCS, com um menor tempo despendido e economia de recursos.

Com relação à contribuição teórica da pesquisa, constatou-se, a partir dos casos estudados, que pode haver outras formas de relacionamento entre os FCS e as práticas de GSCM. Portanto, este tema, que está em desenvolvimento, ainda merece mais estudos para compreender os benefícios e barreiras à adoção de práticas de GSCM.

Dentre as limitações desta pesquisa, destacam-se o limite de tempo para a visita nas organizações, devido às atribuições profissionais dos entrevistados, e os dados estarem baseados nas percepções individuais dos gestores de cada empresa.

Sugerem-se como pesquisas futuras: ampliar a amostra de organizações pesquisadas; investigar esse tema em outros setores industriais; inserir outros elos da cadeia de suprimentos para análise dos FCS à adoção de práticas de GSCM por toda a cadeia; mensurar estatisticamente, por meio de *survey* e testes de hipóteses, a correlação entre FCS e práticas de GSCM; e estudar mais profundamente a hipótese de que o FCS “gestão da informação” e “treinamento” se confundem de acordo com o setor investigado.

Referências

- Ab Talib, M. S., & Muniandy, S. (2013). Green supply chain initiatives in malaysia: a conceptual critical success factors framework. *World Applied Sciences Journal*, 26(2), 276-281.
- Alves, A. P. F., & Nascimento, L. F. M. H. D. (2014). Green supply chain: a protagonist or a supporting role in Brazil? *Revista de Administração de Empresas*, 54(5), 510-520. <http://dx.doi.org/10.1590/S0034-759020140505>.
- Associação Nacional dos Fabricantes de Veículos Automotores – Anfavea. (2014). *Anuário da Indústria Automobilística Brasileira*. São Paulo.
- Babakri, K. A., Bennett, R. A., & Franchetti, M. (2003). Critical factors for implementing ISO 14001 standard in United States industrial companies. *Journal of Cleaner Production*, 11(7), 749-752. [http://dx.doi.org/10.1016/S0959-6526\(02\)00146-4](http://dx.doi.org/10.1016/S0959-6526(02)00146-4).
- Biolchini, J., Mian, P. G., Natali, A. C. C., & Travassos, G. H. (2005). *Systematic review in software engineering*. Belo Horizonte: UFMG.
- Boynton, A. C., & Zmud, R. W. (1984). An assessment of critical success factors. *Sloan Management Review*, 25(4), 17-27.
- Brasil. Conselho Nacional do Meio Ambiente – CONAMA. (2008, 5 de novembro). *Resolução Conama nº 401, de 4 de novembro de 2008*. Brasília, DF: Diário Oficial da República Federativa do Brasil. Recuperado em 22 de julho de 2013, de <http://www.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=589>
- Castro, B. H. R. D., Barros, D. C., & Veiga, S. G. D. (2013). Baterias automotivas: panorama da indústria no Brasil, as novas tecnologias e como os veículos elétricos podem transformar o mercado global. *BNDES Setorial*, (37), 443-496.
- Cauchick Miguel, P. A. (2007). Estudo de caso na engenharia de produção: estruturação e recomendações para sua condução. *Revista Produção*, 17(1), 216-229. <http://dx.doi.org/10.1590/S0103-65132007000100015>.
- Csillag, J. M., Martins, R., & Primo, M. A. M. (2012). Estudos de caso como opção de pesquisa empírica em operações. *RAE-Revista de Administração de Empresas*, 52(4), 380-385. <http://dx.doi.org/10.1590/S0034-75902012000400002>.
- Diabat, A., Khodaverdi, R., & Olfat, L. (2013). An exploration of green supply chain practices and performances in an automotive industry. *International Journal of Advanced Manufacturing Technology*, 68(1-4), 949-961. <http://dx.doi.org/10.1007/s00170-013-4955-4>.
- Eisenhardt, K. M. (1989). Building theories from case study research. *Academy of Management Review*, 14(4), 532-550.
- Golicic, S. L., & Smith, C. D. (2013). A Meta-Analysis of Environmentally Sustainable Supply Chain Management Practices and Firm Performance. *The Journal of Supply Chain Management*, 49(2), 78-95. <http://dx.doi.org/10.1111/jscm.12006>.
- 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., Kaliyan, M., Kannan, D., & Haq, A. N. (2014). Barriers analysis for green supply chain management implementation in Indian industries using analytic hierarchy process. *International Journal of Production Economics*, 147, 555-568. <http://dx.doi.org/10.1016/j.ijpe.2013.08.018>.
- Graves, L. M., Sarkis, J., & Zhu, Q. (2013). How transformational leadership and employee motivation combine to predict employee proenvironmental behaviors in China. *Journal of Environmental Psychology*, 35, 81-91. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jenvp.2013.05.002>.
- Green, K. W. Jr, Zelbst, P. J., Meacham, J., & Bhadauria, V. S. (2012). Green supply chain management practices: impact on performance. *Supply Chain Management: An International Journal*, 17(3), 290-305. <http://dx.doi.org/10.1108/13598541211227126>.
- Harris, L. C., & Crane, A. (2002). The greening of organizational culture: Management views on the depth, degree and diffusion of change. *Journal of Organizational Change Management*, 15(3), 214-234. <http://dx.doi.org/10.1108/09534810210429273>.
- Hu, A. H., & Hsu, C. W. (2010). Critical factors for implementing green supply chain management practice: an empirical study of electrical and electronics industries in Taiwan. *Management Research Review*, 33(6), 586-608. <http://dx.doi.org/10.1108/01409171011050208>.
- Hui, I. K., Chan, A. H., & Pun, K. F. (2001). A study of the environmental management system implementation practices. *Journal of Cleaner Production*, 9(3), 269-276. [http://dx.doi.org/10.1016/S0959-6526\(00\)00061-5](http://dx.doi.org/10.1016/S0959-6526(00)00061-5).
- Jabbour, C. J. C., Teixeira, A. A., & Jabbour, A. B. L. D. S. (2013). Environmental training in organizations with ISO 14001 certification: a multiple case study and identification of co-evolution with environmental management. *Production*, 23(1), 80-94. <http://dx.doi.org/10.1590/S0103-65132012005000047>.
- Kim, J., & Rhee, J. (2012). An empirical study on the impact of critical success factors on the balanced scorecard performance in Korean green supply chain management enterprises. *International Journal of Production Research*, 50(9), 2465-2483. <http://dx.doi.org/10.1080/00207543.2011.581009>.
- Koplin, J., Seuring, S., & Mesterharm, M. (2007). Incorporating sustainability into supply management in the automotive industry—the case of the Volkswagen AG. *Journal of Cleaner Production*, 15(11), 1053-1062. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jclepro.2006.05.024>.

- Leidecker, J. K., & Bruno, A. V. (1984). Identifying and using critical success factors. *Long Range Planning*, 17(1), 23-32. [http://dx.doi.org/10.1016/0024-6301\(84\)90163-8](http://dx.doi.org/10.1016/0024-6301(84)90163-8).
- Luthra, S., Garg, D., & Haleem, A. (2014). Critical success factors of green supply chain management for achieving sustainability in Indian automobile industry. *Production Planning and Control*, 26(5), 339-362.
- Luthra, S., Kumar, V., Kumar, S., & Haleem, A. (2011). Barriers to implement green supply chain management in automobile industry using interpretive structural modeling technique: An Indian perspective. *Journal of Industrial Engineering and Management*, 4(2), 231-257. <http://dx.doi.org/10.3926/jiem.2011.v4n2.p231-257>.
- Mariotto, F. L., Zanni, P. P., & Moraes, G. H. S. M. D. (2014). What is the use of a single-case study in management research? *Revista de Administração de Empresas*, 54(4), 358-369. <http://dx.doi.org/10.1590/S0034-759020140402>.
- Matheys, J., Timmermans, J. M., Van Mierlo, J., Meyer, S., & Van den Bossche, P. (2009). Comparison of the environmental impact of five electric vehicle battery technologies using LCA. *International Journal of Sustainable Manufacturing*, 1(3), 318-329. <http://dx.doi.org/10.1504/IJSM.2009.023977>.
- Mudgal, R. K., Shankar, R., Talib, P., & Raj, T. (2010). Modelling the barriers of green supply chain practices: an Indian perspective. *International Journal of Logistics Systems and Management*, 7(1), 81-107. <http://dx.doi.org/10.1504/IJLSM.2010.033891>.
- Muduli, K., Govindan, K., Barve, A., & Geng, Y. (2013). Barriers to green supply chain management in Indian mining industries: a graph theoretic approach. *Journal of Cleaner Production*, 47, 335-344. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jclepro.2012.10.030>.
- Quazi, H. A. (1999). Implementation of an environmental management system: the experience of companies operating in Singapore. *Industrial Management & Data Systems*, 99(7), 302-311. <http://dx.doi.org/10.1108/02635579910262526>.
- Rao, P., & Holt, D. (2005). Do green supply chains lead to competitiveness and economic performance? *International Journal of Operations & Production Management*, 25(9), 898-916. <http://dx.doi.org/10.1108/01443570510613956>.
- Rockart, J. F. (1979). Chief executives define their own data needs. *Harvard Business Review*, 57(2), 81-93. PMID:10297607.
- Routroy, S., & Pradhan, S. K. (2013). Evaluating the critical success factors of supplier development: a case study. *Benchmarking: An International Journal*, 20(3), 322-341. <http://dx.doi.org/10.1108/14635771311318117>.
- Sambasivan, M., & Fei, N. Y. (2008). Evaluation of critical success factors of implementation of ISO 14001 using analytic hierarchy process (AHP): a case study from Malaysia. *Journal of Cleaner Production*, 16(13), 1424-1433. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jclepro.2007.08.003>.
- Sarkis, J. (1998). Evaluating environmentally conscious business practices. *European Journal of Operational Research*, 107(1), 159-174. [http://dx.doi.org/10.1016/S0377-2217\(97\)00160-4](http://dx.doi.org/10.1016/S0377-2217(97)00160-4).
- Sarkis, J. (2012). A boundaries and flows perspective of green supply chain management. *Supply Chain Management: An International Journal*, 17(2), 202-216. <http://dx.doi.org/10.1108/13598541211212924>.
- Sarkis, J., Gonzalez-Torre, P., & Adenso-Diaz, B. (2010). Stakeholder pressure and the adoption of environmental practices: The mediating effect of training. *Journal of Operations Management*, 28(2), 163-176. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jom.2009.10.001>.
- Sarkis, J., Zhu, Q., & Lai, K. H. (2011). An organizational theoretic review of green supply chain management literature. *International Journal of Production Economics*, 130(1), 1-15. <http://dx.doi.org/10.1016/j.ijpe.2010.11.010>.
- Scopus. (2013). Recuperado em 29 de agosto de 2013, de <http://www.scopus.com>
- Seuring, S. A. (2008). Assessing the rigor of case study research in supply chain management. *Supply Chain Management: An International Journal*, 13(2), 128-137. <http://dx.doi.org/10.1108/13598540810860967>.
- Seuring, S., & Müller, M. (2008). From a literature review to a conceptual 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>.
- Synodinos, N. E. (2003). The "art" of questionnaire construction: some important considerations for manufacturing studies. *Integrated Manufacturing Systems*, 14(3), 221-237. <http://dx.doi.org/10.1108/09576060310463172>.
- 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), 953-962. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jclepro.2010.03.005>.
- Tummala, V. M. R., Phillips, C. L., & Johnson, M. (2006). Assessing supply chain management success factors: a case study. *Supply Chain Management: An International Journal*, 11(2), 179-192. <http://dx.doi.org/10.1108/13598540610652573>.
- U.S. Environmental Protection Agency – EPA. (2013). *Batteries*. Recuperado em 29 de agosto de 2013, de <http://www.epa.gov/wastes/hazard/wastetypes/universal/batteries.htm>
- Voss, C., Tsikriktsis, N., & Frohlich, M. (2002). Case research in operations management. *International Journal of Operations & Production Management*, 22(2), 195-219. <http://dx.doi.org/10.1108/01443570210414329>.

- Walker, H., Di Sisto, L., & McBain, D. (2008). Drivers and barriers to environmental supply chain management practices: Lessons from the public and private sectors. *Journal of Purchasing and Supply Management*, 14(1), 69-85. <http://dx.doi.org/10.1016/j.pursup.2008.01.007>.
- Web of Science. (2013). Recuperado em 29 de agosto de 2013, de <http://apps.webofknowledge.com>
- Wee, Y. S., & Quazi, H. A. (2005). Development and validation of critical factors of environmental management. *Industrial Management & Data Systems*, 105(1), 96-114. <http://dx.doi.org/10.1108/02635570510575216>.
- Yin, R. K. (2009). *Case study research: design and methods*. EUA: Sage Publications.
- 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., & Lai, K. H. (2007). Green supply chain management: pressures, practices and performance within the Chinese automobile industry. *Journal of Cleaner Production*, 15(11), 1041-1052. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jclepro.2006.05.021>.
- Zhu, Q., Sarkis, J., & Lai, K. H. (2008). 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>.
- Zutshi, A., & Sohal, A. S. (2004). Adoption and maintenance of environmental management systems: critical success factors. *Management of Environmental Quality*, 15(4), 399-419. <http://dx.doi.org/10.1108/14777830410540144>.

Apêndice A. Relações das variáveis de FCS entre as pesquisas realizadas.

VARIÁVEIS DE FCS		AUTORES								Σ Total das Relações das Variáveis
nº	Descrição sumária	Quazi (1999)	Hui et al. (2001)	Babakri et al. (2003)	Zutshi & Sohal (2004)	Wee & Quazi (2005)	Tummala et al. (2006)	Sambasivan & Fei (2008)	Hu & Hsu (2010)	
1	Fornecedores	X			X	X	X		X	5
2	Comunicação e Informação	X		X	X	X	X	X	X	7
3	Fluxo de Materiais e Reciclagem						X		X	2
4	Integração dos Colaboradores	X		X	X	X	X	X	X	7
5	Indicadores e Medições			X	X	X	X	X	X	6
6	Suporte da Alta Direção	X		X	X	X		X	X	6
7	Treinamento			X	X	X		X		4
8	<i>Design</i>				X	X		X	X	4
9	Análise do Ciclo de Vida				X				X	2
10	Normas e Legislações				X			X		2
11	Integração de sistemas				X					1
12	Ecologia Industrial				X					1
13	Certificações	X		X						2
14	Incertezas e Assistência			X				X		2
15	Respostas e Pressões							X		1

Fonte: Autores.