UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA "JÚLIO DE MESQUITA FILHO"
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DE PRODUÇÃO

FERNANDA CORTEGOSO DE OLIVEIRA FRASCARELI

ANÁLISE DA INFLUÊNCIA DA ADOÇÃO DE PRÁTICAS DE *GREEN SUPPLY CHAIN MANAGEMENT* NO DESEMPENHO AMBIENTAL E OPERACIONAL: ESTUDO DE CASOS

BAURU
2014

FERNANDA CORTEGOSO DE OLIVEIRA FRASCARELI

ANÁLISE DA INFLUÊNCIA DA ADOÇÃO DE PRÁTICAS DE *GREEN SUPPLY CHAIN MANAGEMENT* NO DESEMPENHO AMBIENTAL E OPERACIONAL: ESTUDO DE CASOS

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção da Faculdade de Engenharia de Bauru da Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho" como requisito para obtenção do título de Mestre em Engenharia de Produção.

Orientadora:
Profª. Drª. Ana Beatriz Lopes De Sousa Jabbour

BAURU
2014

UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
"JÚLIO DE MESQUITA FILHO"
CAMPUS DE BAURU
FACULDADE DE ENGENHARIA DE BAURU

ATA DA DEFESA PÚBLICA DA DISSERTAÇÃO DE MESTRADO DE FERNANDA CORTEGOSO DE OLIVEIRA FRASCARELI, DISCENTE DO PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, DO(A) FACULDADE DE ENGENHARIA DE BAURU.

Aos 26 dias do mês de junho do ano de 2014, às 09:00 horas, no(a) Anfiteatro da Seção Técnica de Pós-graduação, da Faculdade de Engenharia de Bauru, reuniu-se a Comissão Examinadora da Defesa Pública, composta pelos seguintes membros: Profa. Dra. ANA BEATRIZ LOPES DE SOUSA JABBOUR do(a) Departamento de Engenharia de Produção / Faculdade de Engenharia de Bauru, Profa. Dra. LUCILA MARIA DE SOUZA CAMPOS do(a) Departamento de Engenharia de Produção/Universidade Federal de Santa Catarina, Prof. Dr. FERNANDO BERNARDI DE SOUZA do(a) Departamento de Engenharia de Produção / Faculdade de Engenharia de Bauru, sob a presidência do primeiro, a fim de proceder a arguição pública da DISSERTAÇÃO DE MESTRADO de FERNANDA CORTEGOSO DE OLIVEIRA FRASCARELI, intitulada "ANÁLISE DA INFLUÊNCIA DA ADOÇÃO DE PRÁTICAS DE GREEN SUPPLY CHAIN MANAGEMENT NO DESEMPENHO AMBIENTAL E OPERACIONAL: ESTUDO DE CASOS". Após a exposição, a discente foi arguida oralmente pelos membros da Comissão Examinadora, tendo recebido o conceito final: APROVADO . Nada mais havendo, foi lavrada a presente ata, que, após lida e aprovada, foi assinada pelos membros da Comissão Examinadora.

Profa. Dra. ANA BEATRIZ LOPES DE SOUSA JABBOUR

Profa. Dra. LUCILA MARIA DE SOUZA CAMPOS

Prof. Dr. FERNANDO BERNARDI DE SOUZA

Frascareli, Fernanda Cortegoso de Oliveira
Análise da Influência da adoção de práticas de GSCM no Desempenho Ambiental e Operacional: Estudo de Casos / Fernanda Cortegoso de Oliveira Frascareli, 2014.
135 f.

Orientadora: Ana Beatriz Lopes de Sousa Jabbour

Dissertação (Mestrado) - Universidade Estadual Paulista. Faculdade de Engenharia, Bauru, 2014

1. *Green Supply Chain Management*. 2. GSCM. 3. Indicador de desempenho ambiental. 4. Indicador de desempenho operacional. I. Universidade Estadual Paulista. Faculdade de Engenharia. II. Título.

AGRADECIMENTOS

Primeiramente, agradeço à Deus pelo dom da vida, pela oportunidade concedida e pelas provisões durante estes dois anos.

Agradeço a minha família pelo incentivo, pela cooperação e pela força. Ao meu esposo pela paciência, pelo crédito na minha capacidade e pelas muitas noites que cumpriu os meus deveres de mãe. Ao meu pequeno Pedro por aceitar minha condição de estudos e pesquisas de dia, de tarde, de noite e, mesmo ainda tão pequeno, entender que este é "o trabalho da mamãe".

Aos meus colegas de mestrado que dividiram as aflições, as ansiedades, os congressos, as madrugadas e, especialmente, o conhecimento. Juntos nos mantivemos em dia com os trabalhos, com os prazos e com as nossas obrigações.

Aos professores do curso de pós-graduação que nos contemplaram com suas aulas e conhecimento sobre pesquisa. Aos funcionários da seção de pós-graduação que forneceram apoio e esclarecimento até mesmo antes do ingresso.

Ao órgão de fomento CAPES que, ao fornecer minha bolsa de apoio e ensino à pesquisa, permitiu que eu me dedicasse exclusivamente à pós graduação.

Agradeço às três empresas envolvidas nesta pesquisa pela disposição, colaboração e incentivo à pesquisa acadêmica. Também aos colaboradores pela atenção, disposição e relevante participação.

Ao Prof. Dr. Fernando Bernardi e à Prof.ª. Drª. Lucila por contribuírem com ideais e alterações pertinentes e de grande valia ao meu tema.

E, principalmente, a minha orientadora Prof.ª. Drª Ana Beatriz Lopes de Sousa Jabbour que me acompanha desde a graduação e me ensinou o que era pesquisa e dedicação através da sua paciência e conhecimento. Agradeço pela orientação tão presente. Na minha imaturidade a descrevia como uma professora "exigente", mas sua verdadeira qualidade é "competência". Obrigada, Prof.ª Ana.

"Talvez não tenha conseguido fazer o melhor, mas lutei para que o melhor fosse feito. Não sou o que deveria ser, mas graças a Deus, não sou o que era antes".

(Marthin Luther King)

RESUMO

O objetivo desta pesquisa é analisar como a adoção de práticas *Green Supply Chain Management* (GSCM) afeta o desempenho ambiental e operacional da organização. Para isso, foi realizado um estudo de múltiplos casos tendo como objeto de pesquisa três organizações brasileiras. Para tanto, elaborou-se uma fundamentação teórica que compreendesse os conceitos e práticas de GSCM bem como uma varredura na literatura para o levantamento dos indicadores de desempenho ambiental e operacional mais utilizados. Por fim, são relacionadas as influências e as relações entre as práticas de GSCM e os indicadores de desempenho ambiental e operacional. Os resultados encontrados retratam relações positivas entre as práticas de GSCM e os indicadores de Desempenho Ambiental (DA) em empresas consideradas focais em sua cadeia de suprimentos. As relações encontradas entre estas práticas e os indicadores ambientais convergem com os resultados referenciados na literatura abordada. Quanto às relações entre as práticas de GSCM e os indicadores operacionais, resultados relevantes foram alcançados. A pesquisa encontrou relações significativas e pertinentes entres estas práticas e os indicadores de Desempenho Operacional (DO) das organizações, como influência nos custos, na qualidade e flexibilidade. No entanto, estudos mais aprofundados entre os indicadores operacionais e as práticas de GSCM são necessários. Além do preenchimento das lacunas existentes sobre o tema, a pesquisa contribuiu com implicações práticas, como informações gerenciais ao mercado no intuito de auxiliar a redução das barreiras existentes à implementação e medição das práticas de GSCM. Algumas limitações foram encontradas nesta pesquisa, como a necessidade de adaptação no modelo de análise dos dados e a dificuldade das organizações em relacionar as práticas de GSCM com os indicadores ambientais e, principalmente, operacionais por ineditismo ou existência de outros programas.

Palavras-chave: *Green Supply Chain Management*, GSCM, Indicador de desempenho ambiental, Indicador de desempenho operacional.

ABSTRACT

The objective of this research is to analyze how the adoption of Green Supply Chain Management (GSCM) practices affect environmental and operational performance of organizations. For this a study of multiple cases where the object of research was three Brazilian organizations. Therefore, it was necessary to establish a theoretical basis to understand the concepts and practices of GSCM and scan the literature for the analysis of most used indicators environmental and operating performance. Finally, it was relate the influences and relationships between GSCM practices and indicators of environmental and operational performance. The results found positive relationships between GSCM practices and environmental performance indicators in companies considered focus on SC. The relationships found between these practices and environmental indicators converge with the results discussed in the referenced literature. Regarding the relationships between GSCM practices and operational indicators, significant results were achieved. The search found meaningful and relevant relationships between these practices and operational performance indicators of organizations such as influence on costs, quality and flexibility. However, further studies among operational indicators and GSCM practices are needed. In addition to filling the gaps on the topic, the research helped with practical managerial implications such as market information in order to help reduce barriers implementation and measurement GSCM practices. Some limitations were found in this study as the necessity of adaptation in the data analysis model and the difficulty of organizations relate GSCM practices with environmental indicators and, especially, operational by novelty or the existence of other programs.

Keywords: Green Supply Chain Management, GSCM, environmental performance indicator, operational performance indicator.

LISTA DE ABREVIATURAS

CC	Cooperação com o cliente
CICEA	Comissão Interna de Conservação de Energia Elétrica e Água
CNI	Confederação Nacional da Industria
CV	Compras Verdes
DA	Desempenho Ambiental
DIPAS	Desenvolvimento Integrado do Produto Ambientalmente Sustentável
DO	Desempenho Operacional
ED	*Ecodesign*
ETI	Estação de Tratamento de Efluentes Industriais
GA	Gestão Ambiental
GSC	*Green Supply Chain*
GSCM	*Green Supply Chain Management*
HLL	*High Level Requirements*
IFC	*International Finance Corporation*
JCR	*Journal Citation Reports*
LR	Logística Reversa
ONU	Organização das Nações Unidas
P&D	Pesquisa e Desenvolvimento
P3E	Programa de Excelência Operacional
PA	Programa de Ação
PET	Poli Tereftalato de Etileno
PNRS	Política Nacional de Resíduos Sólidos
PVC	Poli Cloreto de Vinila
REACH	*Registration, Evaluation, Authorization and Restriction of Chemicals*
RI	Retorno de Investimentos
SAP	Systems, Applications and Products in Data Processing
SC	Cadeia de Suprimento
SEMPRE	Programa de Excelência em Segurança, Saúde e Meio Ambiente
SGI	Sistema de Gestão Integrado
SSMAQP	Saúde, Segurança, Meio Ambiente, Qualidade e Produtividade
SSTBL	*Strategic Sourcing Triple Bottom Line*
VOC	Solventes Orgânicos Voláteis
WIP	*Work-in-Progress*

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 – Estrutura da dissertação....20
Figura 2 – Relação de interdependência entre as práticas de GSCM....28
Figura 3 – Frequência de citação dos indicadores de DA na literatura....33
Figura 4 – Frequência de citação dos indicadores de DO na literatura....34
Figura 5 – Seleção de indicadores ambientais....35
Figura 6 – Seleção de indicadores operacionais....35
Figura 7 – Autores *vs.* Relações entre práticas de GSCM, DA e DO....41
Figura 8 – Framework da pesquisa....42
Figura 9 – Síntese da apresentação dos resultados....55
Figura 10 – Síntese da cadeia de suprimentos da Empresa A....56
Figura 11 – Síntese da cadeia de suprimentos da Empresa B....68
Figura 12 – Síntese da cadeia de suprimentos da Empresa C....81

ÍNDICE DE QUADROS

Quadro 1 – Práticas de GSCM e seus itens de mensuração 25
Quadro 2 – Varredura da literatura para DA e DO..... 31
Quadro 3 – Indicadores de desempenho ambiental (DA) e operacional (DO)..... 36
Quadro 4 – Relação das práticas de GSCM e indicadores de DA e DO 42
Quadro 5 – Protocolo de estudo de caso..... 46
Quadro 6 – Caracterização das empresas e síntese da coleta de dados 49
Quadro 7 – Painel de objetivos específicos, dados e fontes 50
Quadro 8 – Questionário para práticas de GSCM: Gestão ambiental interna (GA) 57
Quadro 9 – Questionário para práticas de GSCM: Compras verdes (CV)..... 59
Quadro 10 – Questionário para práticas de GSCM: Cooperação com clientes (CC)..... 60
Quadro 11 – Questionário para práticas de GSCM: Ecodesign (ED) 61
Quadro 12 – Questionário para práticas de GSCM: Recuperação de investimentos (RI)..... 61
Quadro 13 – Questionário para práticas de GSCM: Logística reversa (LR)..... 62
Quadro 14 – Nível de implementação dos indicadores de DA na Empresa A..... 63
Quadro 15 – Relação entre as práticas GSCM e indicadores de DA na Empresa A..... 63
Quadro 16 – Nível de implementação dos indicadores de DO na Empresa A..... 66
Quadro 17 – Relação entre as práticas GSCM e indicadores de DO na Empresa A..... 66
Quadro 18 – Questionário para práticas de GSCM: Gestão ambiental interna (GA)..... 71
Quadro 19 – Questionário para práticas de GSCM: Compras verdes (CV)..... 73
Quadro 20 – Questionário para práticas de GSCM: Cooperação com clientes (CC)..... 74
Quadro 21 – Questionário para práticas de GSCM: Ecodesign (ED) 75
Quadro 22 – Questionário para práticas de GSCM: Recuperação de investimentos (RI)..... 75
Quadro 23 – Questionário para práticas de GSCM: Logística reversa (LR)..... 76
Quadro 24 – Nível de implementação dos indicadores de DA na Empresa B 76
Quadro 25 – Relação entre as práticas GSCM e indicadores de DA na Empresa B 77
Quadro 26 – Nível de implementação dos indicadores de DO na Empresa B 79
Quadro 27 – Relação entre as práticas GSCM e indicadores de DO na Empresa B 80
Quadro 28 – Questionário para práticas de GSCM: Gestão ambiental interna (GA)..... 82
Quadro 29 – Questionário para práticas de GSCM: Compras verdes (CV)..... 84
Quadro 30 – Questionário para práticas de GSCM: Cooperação com clientes (CC)..... 85
Quadro 31 – Questionário para práticas de GSCM: Ecodesign (ED) 86
Quadro 32 – Questionário para práticas de GSCM: Recuperação de investimentos (RI)..... 87
Quadro 33 – Questionário para práticas de GSCM: Logística Reversa 87
Quadro 34 – Nível de implementação dos indicadores de DA na Empresa C 88
Quadro 35 – Relação entre as práticas GSCM e indicadores de DA na Empresa C 88
Quadro 36 – Nível de implementação dos indicadores de DO na Empresa C 90
Quadro 37 – Relação entre as práticas GSCM e indicadores de DO na Empresa C 90
Quadro 38 – Níveis de implementação das práticas de GSCM nas 3 empresas 94
Quadro 39 – Níveis de implementação dos indicadores de DA nas 3 empresas..... 95
Quadro 40 – Níveis de implementação dos indicadores de DO nas 3 empresas..... 95
Quadro 41 –Relações entre as práticas de GSCM e os indicadores de DA nas 3 empresas 97
Quadro 42 – Relações entre as práticas de GSCM e os indicadores de DO nas 3 empresas ... 98
Quadro 43 – Relações entre práticas de GSCM e indicadores de DA e DO..... 102
Quadro 44 – Comparação dos resultados da pesquisa *vs.* literatura..... 107

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO 12

1.1 CONTEXTUALIZAÇÃO DO TEMA 12
1.2 JUSTIFICATIVA 16
1.3 QUESTÃO DE PESQUISA 18
1.4 OBJETIVOS DA PESQUISA 19

1.4.1 Objetivo Geral 19
1.4.2 Objetivos Específicos 19

1.5 ASPECTOS METODOLÓGICOS 19
1.6 CAPÍTULOS DA DISSERTAÇÃO 19

2 REVISÃO DA LITERATURA 21

2.1 PRÁTICAS DE GREEN SUPPLY CHAIN MANAGEMENT 21
2.2 DESEMPENHO AMBIENTAL E OPERACIONAL 28
2.3 RELAÇÕES ENTRE GSCM E SEUS REFLEXOS NO DESEMPENHO AMBIENTAL E OPERACIONAL 36

3 MÉTODO DE PESQUISA 43

3.1 OBJETO DE ESTUDO 43
3.2 CARACTERIZAÇÃO DA PESQUISA 45
3.3 PROCEDIMENTOS DE COLETA DE DADOS 46
3.4 PROCEDIMENTOS DE ANÁLISE DE DADOS 51

4 RESULTADOS 55

4.1 RESULTADO INDIVIDUAL DOS CASOS 55

4.1.1 Estudo de caso: Empresa A 55
4.1.2 Estudo de caso: Empresa B 67
4.1.3 Estudo de caso: Empresa C 80

4.2 RESULTADO COMPARATIVO DOS CASOS 92

5 DISCUSSÃO 100

6 CONCLUSÃO 109

REFERÊNCIAS 114

APÊNDICE A - QUESTIONÁRIO DA PESQUISA 122

APÊNDICE B - TABELAS DE ANÁLISE DE DADOS 130

1 INTRODUÇÃO

1.1 CONTEXTUALIZAÇÃO DO TEMA

A preocupação com o meio ambiente deixa de ser algo inédito nos dias atuais. Ao contrário disso, a ausência desta preocupação é o que comove a sociedade. Cada vez mais empresas, consumidores e o próprio Governo policiam suas ações no intuito de eliminar ou minimizar efeitos negativos de suas ações ao meio ambiente. Este nível de sensibilização foi alcançado devido aos impactos naturais negativos que a própria população recebe como resposta ao desenvolvimento mal planejado. Assim, vários componentes focados no meio ambiente podem ser encontrados em políticas governamentais, em práticas levadas adiante por empresas privadas e nos trabalhos de inúmeras organizações da sociedade civil brasileira. Entretanto, estas partes estão longe de formar um todo coerente, o que lhes retira um alcance estratégico (ABRAMOVAY, 2010).

Historicamente, o crescimento econômico ignorou as restrições impostas pela natureza e acabou comprometendo os recursos naturais. Um estudo divulgado pela ONG – *Global Footprint Network* mostrou que, se a humanidade consumisse apenas o que a natureza tem capacidade de regenerar no planeta no intervalo de um ano, já teriam se esgotado os recursos disponíveis no mês de agosto do ano de 2013. Países como o Brasil, Canadá, Indonésia, Madagascar, Suécia e Austrália estão entre os países credores, ou seja, que consomem menos do que repõem. O restante ultrapassou os limites (FOOTPRINTNETWORK, 2013).

Um fator que torna o Brasil um país em potencial para estudos futuros na área ambiental é sua riqueza em recursos naturais. O Brasil detém a maior extensão da floresta tropical do planeta, um terço do total global. O rio Amazonas contribui com mais de 15% da descarga global em uma bacia com apenas 0,4% da população mundial e a Amazônia concentra a maior reserva de floresta e água doce tropical. O Pantanal é a maior área úmida tropical contínua do mundo. Na caatinga, o rio São Francisco é um rico sistema de tributários e de lagoas marginais. O Brasil ainda é um país muito jovem. O início da ocupação europeia neste país foi nos séculos XVI e XVII. No centro do país, esta ocupação foi ainda mais tardia (séculos XIX e XX). Além disso, o tamanho populacional é compatível com a extensão territorial. Portanto, os recursos naturais e as características do país são fatores potencializadores para um planejamento sustentável para as próximas gerações, porém esta busca tende a ter melhores resultados quando suas ações agem de forma preventiva ao invés de corretiva (BATISTA; CAVALCANTI; FUJIHARA, 2005).

Os recursos naturais de uma região são vistos e reconhecidos como geradores de renda e, por assumirem este papel, tendem a ser explorados com o objetivo de suprir as necessidades da população local. Surge então um contexto alarmante e de oposição ao desenvolvimento sustentável: a degradação ambiental. A degradação atinge, por exemplo, a Mata Atlântica, primeira região a ser colonizada pelos portugueses e que está reduzida a menos de 8% de sua extensão original. A ocupação acelerada do Cerrado para cultivo agrícola e pastoril já causou a perda de 80% de sua cobertura original, correndo o risco de desaparecer até 2030 caso as preocupações ambientais na área não se alterem. Entre 2000 e 2010, a floresta amazônica passou por um desmatamento, através de ações ilegais, referente a uma área equivalente ao tamanho do estado de São Paulo (SITE BRASIL, 2013). Esses acontecimentos, e o que eles acarretam à vida e à saúde do ser humano, têm influenciado o nível de conscientização ambiental da população e acarretado mudanças na legislação ambiental brasileira (JABBOUR *et al.*, 2013).

O Brasil desenvolveu então uma nova política ambiental durante os anos 1980 e 1990 que consiste principalmente de dispositivos para avaliar o impacto ambiental, bem como a introdução de licenciamento para projetos potencialmente destrutivos ao meio ambiente, e incorporou o conceito de "desenvolvimento sustentável" (ZHOURI; OLIVEIRA, 2012). Em 2009, durante a conferência de Copenhague, o Brasil se engajou em atingir metas ambiciosas de mudança em sua trajetória de emissões assumindo o compromisso de reduzi-las até 2020 (ABRAMOVAY, 2010). Em 2010 (2 de agosto de 2010), surge um Política Nacional de Resíduos Sólidos (Lei nº 12.305) sancionada pela Presidência da República com o intuito de estabelecer metas para a redução, reutilização e reciclagem de resíduos sólidos visando diminuir a quantidade de rejeitos gerados pela sociedade através do gerenciamento do ciclo de vida do produto e gestão ambiental. A lei também prevê a extinção de lixões a céu aberto até 2014 em todo o território nacional em benefício da utilização dos aterros sanitários, diminuindo assim os índices de poluição dos lençóis freáticos. O Plano Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) terá a vigência por prazo indeterminado e horizonte de 20 anos, com atualização a cada quatro anos e estabelece uma responsabilidade compartilhada entre as empresas, distribuidores, importadores, comerciantes e cidadãos (SITE DO PLANALTO, 2013). Essa política surgiu como um importante motivador para a adoção de *Green Supply Chain Management* (GSCM), uma vez que pressões institucionais são grandes incentivadores de práticas ambientais, como mencionado pelos autores Lai e Wong (2012).

As organizações, por suas atividades transformadoras, acarretam impactos ambientais em todo seu ciclo produtivo de bens e serviços associados às suas atividades de extração de

matéria-prima, utilização de insumos, água e energia, emissões atmosféricas, além dos impactos gerados durante o uso do produto e seu descarte após a sua vida útil (JABBOUR; JABBOUR, 2012). Assim, a poluição do próprio processo, o gerenciamento do produto durante seu ciclo de vida e após sua vida útil e o desenvolvimento de sustentabilidade passam a tópicos ímpares para uma colocação aceitável de desenvolvimento responsável de qualquer organização e da própria sociedade. O olhar atento não recai apenas sobre os impactos causados pelo processo, mas também em impactos causados com o consumo e ciclo de vida do produto (BATISTA; CAVALCANTI; FUJIHARA, 2005).

A preocupação com o meio ambiente, então, deixa de ser focal e transpassa as barreiras das organizações, afetando assim a cadeia de suprimentos (SC). A SC engloba a empresa focal e todos os parceiros relacionados ao seu processo, desde fornecedores a clientes finais. Os objetivos designados a um deles tendem a influenciar os outros, uma vez que a atividade individual de cada um causa efeitos nos resultados de toda a cadeia. Um grande influenciador desta rede são os *stakeholders* internos e externos (SEURING; GOLD, 2013b). Atualmente, as empresas estão reconhecendo que uma maneira de melhorar significativamente os níveis de serviço, a rentabilidade e, consequentemente, ganhar clientes é uma gestão avançada da SC, transformando-a, portanto, em uma peça-chave dos negócios (ABU SEMAN *et al.*, 2012).

A crescente percepção e preocupação da sociedade quanto ao meio ambiente, a pressão exercida pelos *stakeholders* internos e externos e as correlações feitas entre produção e impactos ambientais levam muitos autores a citarem a importância das empresas implementarem práticas de GSCM, focando obter eco vantagens e garantir as necessidades de futuras gerações (YANG *et al.*, 2011). As questões ambientais afetam a política e a estratégia organizacional em todos os níveis da organização. Entretanto, elas são reconhecidas por muitas organizações como restrições para as operações devido à dimensão que os aspectos ambientais abrangem, não incluindo apenas as atividades e ações da empresa focal, mas de toda a cadeia relacionada, assumindo uma responsabilidade inerente com relação aos seus parceiros à jusante e à montante da cadeia (SRIVASTAVA, 2007).

As organizações passam, então, a considerar explicitamente o aspecto ambiental em sua estratégia, no seu planejamento e em sua execução operacional. Assim, elas começam a expandir o escopo de suas estratégias ambientais para além das fronteiras organizacionais, que culminou no desenvolvimento de responsabilidades não apenas em suas ações propriamente ditas, mas nas ações de todos os seus parceiros, alcançando de forma abrangente as questões ambientais em suas SC, contexto denominado como *Green Supply Chain Management* (GSCM) (MARTÍ; SEIFERT, 2013; HERVANI; HELMS; SARKIS, 2005).

Ao definir GSCM, diversos autores a descrevem de maneiras diferentes, mas sempre convergem em determinado aspecto: a continuidade dos negócios com respeito ao meio ambiente e, consequentemente, às gerações futuras. Uma definição ampla e simplificada retrata GSCM como a integração de aspectos ambientais através de práticas interorganizacionais, que são atividades ou ações, na gestão de uma cadeia de suprimentos. Isso inclui design de produto, seleção de matéria-prima, processos de fabricação, entrega do produto final aos consumidores e gestão de fim de vida do produto após a sua vida útil. Assim, estas práticas podem reduzir os impactos ambientais das atividades das empresas sem prejudicar a qualidade, produtividade e custos operacionais (SRIVASTAVA, 2007; GOLICIC; SMITH, 2013; SARKIS; ZHU; LAI, 2011; AHI; SEARCY, 2013).

Abu Seman (2012) relaciona GSCM com o alcance de significativas vantagens competitivas para a organização, além de aumentar os lucros corporativos da empresa e a sua fatia de mercado. Estas vantagens competitivas são tratadas por Yang *et al.* (2013) como o reconhecimento dos valores para os clientes e para os acionistas, capacidade de uma organização agir e reagir dentro de seu ambiente competitivo em mudança, ser competitivo no mercado, bem como alcançar melhorias na rentabilidade. E as questões ambientais também estão se tornando uma fonte de competitividade (RAO; HOLT, 2005). Indicadores utilizados para medir a competitividade em empresas são melhorias na imagem da empresa, aumento de vendas, ganhos de participação de mercado, aumento na satisfação do trabalhador e do cliente, lucros, redução de custos, aumento de produtividade, práticas ambientais e assim por diante. E estas medidas não só representam vantagens competitivas existentes em uma empresa, mas também revelam seu potencial de desenvolvimento futuro (YANG *et al.*, 2013).

Indicadores de desempenho ambiental, e também operacional, podem ser vetores de desempenho relativamente importantes para mensurar aspectos que podem ser utilizados para aumentar as vantagens competitivas da organização assim como norteá-las (BJÖRKLUND; MARTINSEN; ABRAHAMSSON, 2012). Entretanto, há diversas razões pelas quais as organizações medem o seu desempenho, como para ver o progresso de sua linha de estratégia, identificar o sucesso, desenvolver seu relatório de desempenho, entender seus processos, auxiliar as operações, identificar problemas e gargalos, formar novos objetivos e metas, determinar futuros cursos de ação e confirmar prioridades (GUNASEKARAN; PATEL; MCGAUGHEY, 2004). Assim, a mesma linha de raciocínio acontece com a implantação das práticas de GSCM nas organizações. Ao implantar tais práticas as empresas necessitam compreender, colaborar e integrar os membros da SC, assim como melhorar a organização, atingir segmentos de mercados que sejam mais rentáveis com a nova estratégia, definir serviços

mais novos e adequados, controle e análise interna, planejamento, melhoria contínua e benchmarking (CUTHBERTSON; PIOTROWICZ, 2008; HERVANI; HELMS; SARKIS, 2005; ZHU; SARKIS; LAI, 2008). Além disso, as práticas de GSCM afetam diretamente as vantagens competitivas como qualidade, entrega, confiabilidade, custos e flexibilidade ao influenciar em atividades da empresa como garantia de qualidade dos produtos, redução no tempo de produção, mercadorias entregues à tempo, redução do inventário e aumento no número de tipos de produtos, respectivamente (YANG *et al*., 2013).

Diante do exposto, tornou-se necessária a compreensão da eficácia das práticas de GSCM através dos resultados dos indicadores de desempenho, o que implica a busca por medições dos efeitos das práticas de GSCM e a sua relação com um conjunto adequado de indicadores.

Entretanto, relacionar o desempenho ambiental e operacional com as práticas de GSCM é algo pouco debatido. Esta ligação precisa ser cuidadosamente analisada para que uma das barreiras à adoção de práticas de GSCM seja banida: a falsa ideia de que não há relação entre eles (BJÖRKLUND; MARTINSEN; ABRAHAMSSON, 2012; SARKIS; ZHU; LAI, 2011; VACHON; KLASSEN, 2008). De forma geral, os autores concluem haver relações positivas e significativas entre a adoção de práticas de GSCM e o desempenho ambiental. A adoção destas práticas influenciam os resultados das medições relacionadas aos impactos no meio ambiente positivamente. O mesmo não é possível afirmar sobre a relação entre as práticas de GSCM e o desempenho operacional. Entretanto, as relações encontradas na literatura são frutos de estudos quantitativos como os de Zhu, Sarkis e Geng (2005), Zhu, Sarkis e Lai (2007a), Zhu, Sarkis e Lai (2007b), Chien e Shih (2007), Zhu *et al.* (2010) e Zhu, Sarkis e Lai (2013) e, portanto, não expressam como estas relações ocorrem e quais são os procedimentos das organizações para alcançar resultados significativos no seu desempenho. Logo, a relação entre a adoção de práticas de GSCM e desempenho ambiental e operacional existe, porém não é clara e necessita-se compreender como ela acontece (ABU SEMAN *et al.*, 2012).

1.2 JUSTIFICATIVA

Segundo Sarkis, Zhu e Lai (2011), o interesse no campo de GSCM vem crescendo tanto no âmbito acadêmico, quanto no empresarial. No âmbito empresarial, a confirmação deste interesse é encontrada em reportagens atuais que mencionam como as empresas estão trabalhando o quesito ambiental em seus processos e decisões estratégicas. Como exemplo, a Revista Exame (2013) divulgou uma redução preocupante, 10% nos últimos dois anos, de

organizações que buscam por fornecedores comprometidos ambientalmente e que trabalhem em sintonia com os objetivos propostos pelas empresas focais. Já no âmbito acadêmico, o interesse no campo de GSCM é confirmado através das diversas pesquisas e artigos encontrados com relação a este tema. Um número representativo de estudos que abordam diferentes aspectos e facetas do GSCM como práticas de GSCM (ZHU; SARKIS; LAI, 2007a; AZEVEDO; CARVALHO; CRUZ MACHADO, 2011; MORALI; SEARCY, 2012; PEROTTI *et al.*, 2012; LIN, 2013), medição de desempenho em GSCM (ZHU; SARKIS, 2004; HERVANI; HELMS; SARKIS, 2005; ZHU; SARKIS; LAI, 2007a; LAI; WONG, 2012; LEE; KIM; CHOI, 2012; DIABAT; KHODAVERDI; OLFAT, 2013), entre outros são significativamente publicados e citados.

Jabbour *et al.* (2013) contribuem com a importância deste assunto nos dias atuais ao relacionar temas vigentes de maior interesse na área de GSCM, como: (a) estudo das práticas de GSCM e seus impactos no desempenho organizacional, operacional, ambiental e as características/fatores que afetam a adoção das práticas de GSCM (como, por exemplo, setor industrial e tamanho da empresa), (b) identificação das motivações e barreiras à GSCM, (c) análise do impacto de um Sistema de Gestão Ambiental na efetividade da GSCM, e (d) importância da colaboração na cadeia de suprimentos para práticas de GSCM.

Dentre esses temas, tem-se que a discussão sobre medição de desempenho em GSCM é comum na literatura, no entanto, tal tema ainda requer mais estudos (SEURING; GOLD, 2013a). Os estudos encontrados tendem a abordar as relações entre as práticas de GSCM e desempenho predominantemente de forma quantitativa (ZHU; SARKIS; GENG, 2005; ZHU; SARKIS; LAI, 2007a; ZHU; SARKIS; LAI, 2007b; CHIEN; SHIH, 2007; ZHU *et al.*, 2010; ZHU; SARKIS; LAI, 2013), não promovendo muitas contribuições qualitativas de como melhorar o desempenho ambiental ou operacional mediante a adoção de práticas de GSCM.

A existência de edições especiais para a chamada de artigos a respeito do tema em questão relata a necessidade de pesquisas que considerem, por exemplo, a medição dos desempenhos ambiental, social e econômico nas cadeias de suprimentos, atestando, assim, a importância do tema. Como exemplo há o *Special Issue do International Journal of Productivity and Performance Management* sobre *Performance Measurement of Sustainable Supply Chains,* de Huatuco, Montoya-Torres, Shaw e Calinescu (2013) e o *Special Issue* do *Supply Chain Management: An International Journal* sobre *Managing and Measuring Sustainability Performance of Supply Chains*, de Schaltegger e Burritt (2013), que também aborda o tema e concretiza a importância e atualidade da questão de pesquisa levantada nesta dissertação.

Finalmente, uma consideração feita por Green Jr *et al.* (2012) justifica a replicação da pesquisa em outros países ao afirmar que o contexto do país da amostra estudada pode apresentar divergências nos resultados da relação entre práticas de GSCM e desempenho ambiental e operacional em outros países. Entretanto, a literatura mostra que a maioria dos pesquisadores têm estudado a adoção e implementação de GSCM em países desenvolvidos como Japão, Alemanha, Portugal e Reino Unido. Os estudos que examinaram as práticas de GSCM nos países em desenvolvimento ainda são limitados (ABU SEMAN *et al.*, 2012). Logo, considera-se relevante levantar quais são as práticas de GSCM adotadas pelas organizações e mostrar como elas afetam o desempenho operacional e ambiental dos países em questão.

Assim, chamadas especiais de artigos neste tema de pesquisa, a lacuna na literatura sobre relações mais detalhadas entre as práticas de GSCM e indicadores de desempenho e autores afirmando a necessidade de estudos em busca de evidências desta relação nos países em desenvolvimento, confirmam a importância atual do tema e a necessidade de incluir o Brasil na lista de países abordados neste assunto.

Desta forma, este estudo de casos é relevante tendo em vista fatores como o preenchimento de parte das lacunas existentes, a compreensão das relações entre as práticas de GSCM e indicadores de desempenho conforme sugerido por Laosirihongthong (2013) e o enquadramento desta pesquisa no contexto de países em desenvolvimento como recomendado por autores renomados na área. Além disso, esta pesquisa fez uma discussão inovadora ao tema de como as práticas de GSCM afetam os desempenhos em questão e como esta relação ocorre. Outro fator chave que justifica a relevância deste estudo de casos foi a discussão sobre a influência das práticas de GSCM sobre desempenho operacional que, diante da varredura da literatura realizada, percebeu-se que esta relação é menos citada e referenciada na literatura e necessita de estudos mais aprofundados. As contribuições desta pesquisa, além do preenchimento das lacunas existentes, foram exemplos práticos e informações gerenciais ao mercado no intuito de auxiliar a redução das barreiras existentes à implementação das práticas de GSCM e um levantamento das relações de cada prática de GSCM e o desempenho ambiental e operacional, possibilitada pelo método escolhido para a realização da pesquisa.

1.3 QUESTÃO DE PESQUISA

Neste contexto, considerando os fatos anteriormente destacados, emerge a questão de pesquisa norteadora do estudo: “Como a adoção de práticas de GSCM pode influenciar no desempenho ambiental e operacional de empresas consideradas focais em suas cadeias de

suprimentos”?

1.4 OBJETIVOS DA PESQUISA

1.4.1 Objetivo Geral

O objetivo principal deste trabalho é analisar como a adoção de práticas de GSCM tende a afetar o desempenho ambiental e operacional da organização.

1.4.2 Objetivos Específicos

i. Identificar as práticas de GSCM adotadas pelas empresas analisadas;
ii. Identificar os indicadores de desempenho ambiental e operacional adotados pelas empresas analisadas;
iii. Avaliar e analisar a influência da adoção dessas práticas de GSCM no desempenho ambiental e operacional das empresas analisadas;
iv. Discutir como as práticas de GSCM adotadas pelas empresas analisadas afetam os desempenhos em questão.

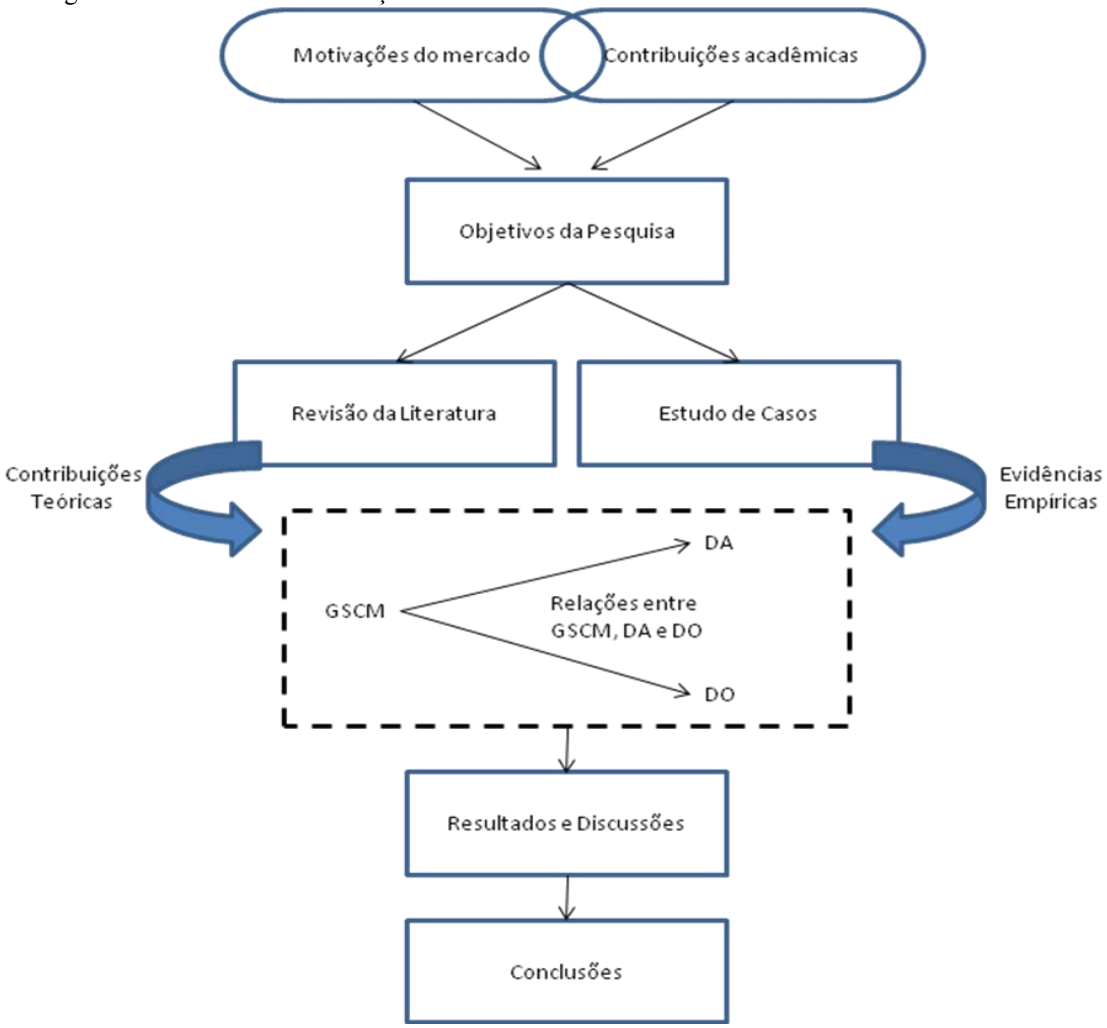
1.5 ASPECTOS METODOLÓGICOS

Para realização deste trabalho, foi utilizado o método de estudo de casos e triangulação de dados (entrevistas, observação e análise documental) em 3 empresas instaladas no Brasil. Estas empresas foram escolhidas a partir dos seguintes critérios: organizações de grande porte, certificadas pela ISO 14001, com preocupações quanto aos requisitos ambientais, ótimas colocações em rankings de sustentabilidade, boa imagem perante a sociedade e terem autonomia para alterações no projeto do produto. O último critério justifica a preferência por empresas nacionais.

1.6 CAPÍTULOS DA DISSERTAÇÃO

Este capítulo apresenta a estrutura da dissertação, a contribuição de cada capítulo e retrata o suporte de cada seção para o desenvolvimento da pesquisa. A Figura 1 ilustra esta estrutura.

Figura 1 – Estrutura da dissertação



Fonte: Autora.

No segundo capítulo, apresenta-se a Revisão de Literatura que aborda fundamentos conceituais como a definição de práticas de GSCM, indicadores de desempenho ambiental e operacional e a relação entre práticas de GSCM e esses desempenhos. O terceiro capítulo traz o método de pesquisa descrevendo os procedimentos da coleta e a análise de dados. No quarto capítulo foram apresentados os resultados das entrevistas em duas fases: resultado individual dos casos e resultado comparativo dos casos. No primeiro encontra-se as transcrições das entrevistas e extração de informações através das visitas *in loco* e de fontes secundárias como sites, vídeos, palestras, documentos internos das organizações e outros. Na segunda parte é apresentada a relação de evidências, padrões e análise contextual do estudo de casos. No quinto, as discussões foram elaboradas no intuito de desenvolver as relações entre a literatura e os resultados alcançados. No último capítulo as considerações finais da pesquisa foram relacionadas juntamente com as conclusões, limitações da pesquisa, contribuições práticas e acadêmicas e pesquisas futuras.

2 REVISÃO DA LITERATURA

2.1 PRÁTICAS DE GREEN SUPPLY CHAIN MANAGEMENT

GSCM surgiu como uma ferramenta de gestão e filosofia organizacional. Atualmente, diante de consumidores conscientes ambientalmente, GSCM é vista como uma questão importante para a organização. Além dos requisitos dos clientes, também foram identificados como impulsionadores da adoção de práticas de GSCM o quesito legislação e regulamentação ambiental (PREUSS, 2002), uma vez que o posicionamento de seus *stakeholders* diante deste quadro promoveu a elaboração de regulamentos que impõem às companhias integração das preocupações ambientais nas práticas de gerenciamento. Assim, GSCM consiste numa junção coesa da gestão da cadeia de suprimentos e questões ambientais, despertando um posicionamento de proatividade ambiental, liderança organizacional, maiores lucros corporativos, *market share* e vantagens competitivas (ZHU; SARKIS; LAI, 2008; YAN; XIA, 2011). Atrelado a isso, as organizações adquirem responsabilidade pelos seus fornecedores nos quesitos ambientais e sociais (AZEVEDO *et al.*, 2011). Portanto, diante de diversas definições, GSCM é reconhecida por alguns aspectos em comum e pode ser entendida como a incorporação da preocupação ambiental nas práticas de gestão de cadeia de suprimentos, que englobam a gestão de matérias-primas, partes/componentes e processos entre os fornecedores, empresas de manufatura e clientes, assim como a gestão do ciclo de vida do produto, desde o seu projeto até a distribuição aos consumidores finais e a sua gestão pós-vida útil, incluindo o retorno do produto após seu descarte, tendo como objetivo reduções nos impactos ambientais (HERVANI; HELMS; SARKIS, 2005; HU; HSU, 2010; SARKIS; ZHU; LAI, 2011; SRIVASTAVA, 2007; ZHU; SARKIS, 2004b).

Para Azevedo *et al.* (2011) e Golicic e Smith (2013), práticas de GSCM são consideradas como qualquer ação que é realizada através da SC (dentro da empresa focal e que haja relações com parceiros à montante e à jusante da cadeia) para eliminar ou reduzir qualquer tipo de impacto ambiental negativo sem prejudicar a qualidade, produtividade e custos operacionais. Desta forma, tais práticas podem ser identificadas em níveis táticos, operacionais e estratégicos e podem ser relacionadas em processos de fornecimento, no próprio produto, no processo de distribuição ou ações avançadas que envolvam algum tipo de inovação. Além disso, integração entre as organizações, a longo prazo, para compartilhamento de melhores práticas, tecnologias "verdes" e medidas de desempenho ambientais são cruciais para o aperfeiçoamento desta gestão (SRIVASTAVA, 2007). Assim, a consciência interna ganha um papel fundamental

na implementação das práticas de GSCM (ZHU; SARKIS; LAI, 2007a).

Zhu, Sarkis e Lai (2008) validaram estatisticamente as principais dimensões das práticas de GSCM e foram referenciados como uma das propostas mais compreensivas a respeito das classificações das práticas de GSCM (PEROTTI *et al.*, 2012). São elas: gestão ambiental interna, compras verdes, cooperação com clientes, o ecodesign e a recuperação de investimentos. Em função das pesquisas posteriores desenvolvidas por Sarkis, Zhu e Lai (2011) e a relevância de Srivastava (2007), mais uma prática de GSCM é considerada nesta pesquisa: a logística reversa.

A definição de cada uma destas práticas de GSCM mencionadas são apresentadas a seguir:

i. Gestão ambiental interna (GA): Processo sistemático composto por um conjunto de política ambiental, políticas internas, avaliações dos impactos ambientais, metas ambientais quantificáveis, planos, ações de implementação, responsabilidades e verificações por meio de auditorias regulares destes elementos (DARNALL; JOLLEY; HANDFIELD, 2008). É uma das práticas de GSCM mais utilizada pelas organizações, por meio do apoio dos gestores e da alta administração (ZHU; SARKIS; LAI, 2008). A gestão ambiental interna pode ser incorporada pelas organizações a partir, por exemplo, da implementação de um sistema de gestão ambiental.

ii. Compras verdes (CV): Considerada uma prática externa de GSCM e tendo como agente motivador de tal prática o cumprimento das regulamentações (HASAN, 2013), CV é vista como uma prática de compra ambientalmente consciente que reduz fontes de resíduos e promove a reciclagem e recuperação dos materiais comprados sem afetar o desempenho dos requisitos de tais materiais (MIN; GALLE, 2001). As organizações focam na colaboração com os fornecedores na intenção de desenvolver produtos ambientalmente sustentáveis através de especificações aos *inputs* e *outputs* do processo reduzindo os impactos ambientais causados através da SC (CORBETT; KLASSEN, 2006; ZHU; SARKIS; LAI, 2008). Assim, um dos fatores de seleção destes fornecedores é a habilidade que eles apresentam em desenvolver produtos que sejam amigáveis ambientalmente (AZEVEDO; CARVALHO; CRUZ MACHADO, 2011). Dois fatores primordiais ao bom desenvolvimento da prática são: a avaliação do desempenho ambiental dos fornecedores e orientações que auxiliem na melhoria de tal desempenho (RAO; HOLT, 2005).

iii. Cooperação com o cliente (CC): Considerada uma prática externa de GSCM, é uma relação entre clientes e fabricante para o desenvolvimento de produtos, serviços e processos com preocupação ambiental, por meio do compartilhamento de conhecimentos. Esta prática permite a identificação de várias oportunidades para melhoria da eficiência ambiental (ZHU; SARKIS; LAI, 2008; AZEVEDO; CARVALHO; CRUZ MACHADO, 2011; HASAN, 2013).

iv. Ecodesign (ED): desenvolvimento de produtos ou serviços (LIN, 2013) que reduzem o consumo de materiais e energia e evitam ou minimizam o uso de produtos perigosos dentro do processo, facilitando o reuso, reciclagem e recuperação das partes que compõem um produto (GREEN JR *et al.*, 2012). Esta prática direciona os impactos ambientais desde a escolha de materiais e processos, um fator crítico à SC (ZHU; SARKIS; LAI, 2008), e envolve fornecedores e clientes no intuito de minimizar impactos ambientais em toda a extensão da cadeia de suprimentos (RATH, 2013).

v. Recuperação do investimento (RI): prática tradicional de negócios com foco na redução de resíduos por meio da venda do excesso de materiais, estoques, equipamentos e vendas de sucatas e materiais usados (ZHU; SARKIS, 2004a).

vi. Logística reversa (LR): processo que gerencia materiais movimentando produtos, componentes e materiais do seu destino final ao fabricante com o propósito de agregar novamente valor a ele ou dispô-lo corretamente. A coleta e reintegração dos materiais na SC diminui o consumo de insumos durante o processo e, consecutivamente, promove ganhos ambientais ao reduzir emissões atmosféricas e resíduos materiais. Localização, coleta e transporte para o processo de recuperação são os principais estágios da Logística reversa. Grandes incentivadores desta prática podem ser os *stakeholders* internos e externos ao exigirem esta atividade das organizações parceiras. Logística reversa passa a ser vista então como uma atividade lucrativa e vem ganhando grande destaque nas estratégias das organizações (CORBETT; KLASSEN, 2006; SRIVASTAVA, 2007).

As dimensões das práticas de GSCM e os respectivos itens de mensuração são abordados por autores como Zhu, Sarkis e Lai (2008). Os itens de mensuração que quantificam o nível de implementação de Gestão ambiental interna são comprometimento da alta direção, suporte do gerenciamento do nível médio, cooperação multifuncional para melhorias ambientais, gestão da qualidade ambiental, conformidade ambiental e programas de auditoria, certificação ISO 14001 e existência do sistema de gestão ambiental (ZHU; SARKIS; LAI,

2008). Para Compras verdes, deve-se levar em consideração eco-rotulagem dos produtos, cooperação com os fornecedores para objetivos ambientais, auditoria ambiental da gestão interna dos fornecedores, solicitação da certificação da ISO 14001 dos fornecedores, avaliação das práticas ambientais amigáveis dos fornecedores de 2º nível e fornecimento de especificações de design para fornecedores que incluem requisitos ambientais do item a ser adquirido (AZEVEDO; CARVALHO; CRUZ MACHADO, 2011; HASAN, 2013; ZHU; SARKIS; LAI, 2008). Para Cooperação com clientes são analisadas cooperação/integração com o cliente para o ecodesign, cooperação/integração com o cliente para uma produção mais limpa, cooperação/integração com o cliente para embalagem verde e cooperação/integração com o cliente para uso de menos energia durante o transporte de produtos adquiridos (AZEVEDO; CARVALHO; CRUZ MACHADO, 2011; HASAN, 2013; ZHU; SARKIS; LAI, 2008). Quanto ao Ecodesign, é avaliado o projeto de produtos para consumo reduzido de material/energia, projeto de produtos para reutilização, reciclagem e recuperação de materiais e componentes e projeto de produtos para evitar ou reduzir o uso de substâncias perigosas no produto e/ou nos seus processos de fabricação (RATH, 2013; SRIVASTAVA, 2007; ZHU; SARKIS; LAI, 2008). Em relação à Recuperação de investimentos os itens de mensuração levados em consideração são recuperação do investimento por meio da venda do excesso de materiais/estoques, venda de sucata e materiais usados e venda de excesso do capital em equipamento (HASAN, 2013; ZHU; SARKIS; LAI, 2007a, 2008). E, finalmente, para Logística reversa são considerados o reuso, a remanufatura, a reciclagem e logística reversa aplicada a toda a cadeia (AZEVEDO; CARVALHO; CRUZ MACHADO, 2011; SRIVASTAVA, 2007).

Assim, o Quadro 1 retrata as práticas de GSCM abordadas neste estudo e seus respectivos itens de mensuração.

Ainda em relação às práticas de GSCM, elas são divididas por alguns autores em internas e externas. Práticas que não envolvem diretamente consumidores e fornecedores, são consideradas práticas internas. Ao contrário disso, aquelas que os envolvem diretamente durante a execução são consideradas práticas externas (ZHU; SARKIS; LAI, 2008, 2007a). Assim, pode-se classificar como práticas externas Cooperação com clientes e Compras verdes. Gestão ambiental interna, o Ecodesign e a Recuperação de investimentos são consideradas internas (ZHU; SARKIS; GENG, 2005; ZHU; SARKIS; LAI, 2012b). Quanto a prática Logística reversa, constructo introduzido à GSCM por Sarkis, Zhu e Lai (2011), ela é considerada nesta pesquisa uma prática externa de GSCM tendo em vista a definição encontrada para práticas externas e seu relacionamento direto com consumidores e fornecedores. Zhu, Sarkis e Geng (2005a) relatam em sua pesquisa a diferença existente nas organizações com

relação ao nível de implantação das práticas de GSCM internas e externas o que justifica em diversas situações a falta de melhorias nos desempenhos da organização. Práticas de GSCM internas são adotas e implantadas em maior número do que as práticas externas, que dependem do comprometimento de seus fornecedores e consumidores (ZHU; SARKIS; GENG, 2005a).

Quadro 1 – Práticas de GSCM e seus itens de mensuração

	Principais Dimensões	**Itens de Medição (*Subdimensões das práticas de GSCM*)**	**Principais Referências**
Práticas de GSCM Internas	Gestão Ambiental Interna (GA)	Comprometimento da Alta Direção com o GSCM	ZHU *et al.*, (2008)
		Suporte do gerenciamento de nível médio para o GSCM	
		Cooperação multifuncional para melhorias ambientais	
		Gestão Total da Qualidade Ambiental (*Total Quality Environmental*)	
		Conformidade ambiental e programas de auditoria	
		Certificação ISO 14001	
		Existência do Sistema de Gestão Ambiental	
	Ecodesign (ED)	Projeto de produtos para consumo reduzido de material/energia	ZHU *et al.* (2008); SRIVASTAVA (2007); *(RATH, 2013)*
		Projeto de produtos para reutilização, reciclagem e recuperação de materiais e componentes	
		Projeto de produtos para evitar ou reduzir o uso de substâncias perigosas no produto e/ou nos seus processos de fabricação	
	Recuperação de Investimentos (RI)	Recuperação do investimento, por meio da venda do excesso de materiais/estoques	ZHU *et al.* (2008); HASAN (2013); ZHU *et al.* (2007a)
		Venda de sucata e materiais usados	
		Venda de excesso do capital em equipamento	
Práticas de GSCM Externas	Logística Reversa (LR)	Reuso	SRIVASTAVA (2007); AZEVEDO *et al.* (2011)
		Remanufatura	
		Reciclagem	
		Logística reversa aplica-se a toda a cadeia	
	Compras Verdes (CV)	Rotulagem ecológica dos produtos	ZHU *et al.*, (2008); HASAN (2013); AZEVEDO *et al.* (2011)
		Cooperação com fornecedores para os objetivos ambientais	
		Auditoria ambiental da gestão interna dos fornecedores	
		Solicitação da certificação ISO 14001 dos fornecedores	
		Avaliação ‘das práticas ambientais amigáveis dos fornecedores de segundo nível	
		Fornecer especificações de design para fornecedores que incluem requisitos ambientais do item a ser adquirido	
	Cooperação com clientes (CC)	Cooperação/integração com o cliente para o ecodesign	ZHU *et al.*, (2008); HASAN (2013); AZEVEDO *et al.* (2011)
		Cooperação/integração com o cliente para uma produção mais limpa	
		Cooperação/integração com o cliente para embalagem verde	
		Cooperação/integração com o cliente para uso de menos energia durante o transporte de produtos	

Fonte: adaptado de Zhu; Sarkis e Geng (2005); Zhu, Sarkis e Lai (2008); Srivastava (2007).

A concretização de GCSM nas empresas é feita por meio da adoção de práticas ambientais. Para a adoção de Gestão ambiental interna, por exemplo, as organizações desenvolvem atividades como a busca pela certificação da ISO 14001 e estabelecem metas ambientais para a fábrica. Ainda na pesquisa de Jabbour *et al.* (2013), outras atividades foram

citadas por estarem presentes em algumas organizações do estudo de casos dos autores, como treinamentos/palestras aos colaboradores para conscientizá-los da necessidade do racionamento do uso de recursos e *softwares* que rastreiem requisitos técnicos/legais estabelecidos pelos clientes.

Para a prática Logística reversa, os autores Jabbour *et al.* (2013) citam atividades como o desenvolvimento de divisões internas destinadas à separação, reuso e descarte adequado dos materiais usados no processo, contrato com empresas responsáveis pelo recolhimento do produto após o consumo pelo cliente e suporte técnico para o devido reprocessamento.

Quanto à Cooperação com clientes, as empresas implementaram programas de anúncio em *websites* para facilitar o retorno dos produtos após o seu consumo, o uso de embalagens ambientalmente adequadas, produção mais limpa e o ecodesign (JABBOUR *et al.,* 2013).

Quanto ao Ecodesign, Jabbour *et al.* (2013) afirmaram, em concordância com a literatura já existente, que o desenvolvimento de produtos adequados ao meio ambiente e as requisições dos clientes são privilégios da matriz, deixando as subsidiárias em um contexto diferente deste. As atividades que solidificam a implantação desta prática são centros de P&D responsáveis pelo desenvolvimento de produtos segundo as especificações dos clientes e exigências ambientais, reciclagem e evitar uso de materiais perigosos/tóxicos.

Para Compras verdes, as organizações fazem suas próprias seleções baseadas em critérios como custo, entrega, qualidade e questão ambiental. Além disso, elas optam por fornecedores que assumam o compromisso de reduzir o uso de materiais perigoso/tóxicos, exigem que seus fornecedores sejam certificados pela ISO 14001 e, em alguns casos, pela ISO 14064 (Pegada de carbono) e comprometem-se em auditar frequentemente seus fornecedores, treiná-los e oferecer oficinas de aprendizado.

Finalmente, quanto à adoção de Recuperação de investimentos, as organizações precisam aprovar a venda de sucatas e materiais usados para empresas de reciclagem (JABBOUR *et al.,* 2013).

Outro fator importante é a relação existente entre as próprias práticas de GSCM. As práticas de GSCM são importantes e interdependentes entre si e também apresentam uma ligação com os indicadores de desempenho da organização. A implantação de Compras verdes, por exemplo, tende a influenciar na implantação de Logística reversa devido ao interesse de reaproveitamento de materiais.

Outra relação feita quanto à prática de Compras verdes é com a prática do Ecodesign, uma vez que fica difícil para as organizações fornecerem especificações de requisitos ambientais dos projetos aos fornecedores sem a prática do Ecodesign implementada

(ELTAYEB; ZAILANI; RAMAYAH, 2011). Assim, estas práticas acabam sendo adotadas de maneira conjunta e interligadas.

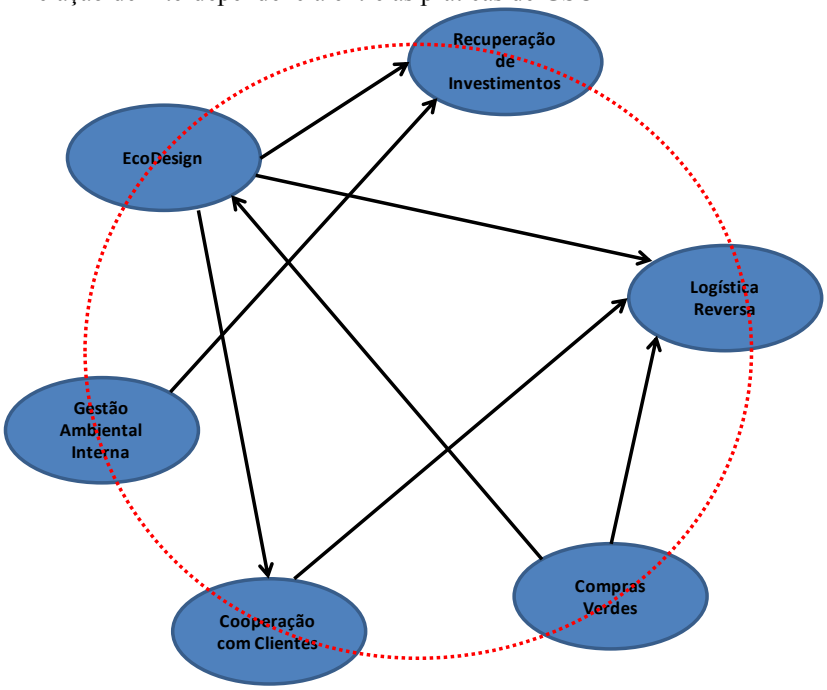
Cada projeto desenvolvido pelo Ecodesign pode prover incentivos de Recuperação de investimento, ligando assim a adoção destas duas práticas: o Ecodesign e a Recuperação de investimentos. Eltayeb, Zailani e Ramayah (2011) ressaltaram que o Ecodesign também incentiva a implementação da prática Cooperação com clientes.

Outra importância existente na adoção conjunta das práticas é vista através da Logística reversa e o Ecodesign, tendo em vista que uma das atividades inerentes à prática do Ecodesign é o projeto do produto, reuso, reciclagem e a recuperação de materiais e componentes utilizados em produtos que chegaram ao final de suas vidas úteis. Logística reversa também recebe como apoio a prática Cooperação com clientes (JABBOUR *et al.*, 2013).

Quanto a Gestão ambiental interna, ela é uma prática importante para Recuperação de investimentos. Com a implantação de Gestão ambiental interna, a certificação da ISO 14001 e o apoio à gestão, o próximo passo tende a ser a diminuição da taxa de sucata, uma atividade que auxilia o retorno de investimentos (LEE; KIM; CHOI, 2012). Complementar a isso, a implantação de uma Gestão ambiental interna exige o desenvolvimento de treinamentos especiais relacionados a requisitos ambientais que é útil às organizações por permitir que práticas de Recuperação de investimentos sejam apresentadas aos colaboradores garantindo que eles não somente colaborem em sua execução, mas também contribuam com sugestões (ZHU; SARKIS; LAI, 2012a).

A Figura 2 ilustra estas relações entre as práticas mencionadas. Gestão ambiental interna é uma prática importante para a implantação de Recuperação de investimentos uma vez que, com Gestão ambiental interna implementada, o próximo passo tende a ser a diminuição da taxa de sucata. Recuperação de investimentos recebe apoio não apenas da Gestão ambiental interna, mas também da prática do Ecodesign. O Ecodesign provém incentivos não apenas à Recuperação de investimentos, mas também a Cooperação com clientes e Logística reversa. E o Ecodesign também recebe apoio. No caso, quem influencia na implementação desta prática é a prática Compras verdes. Logística reversa é uma prática é influenciada pela implementação de duas outras práticas: Compras verdes e Cooperação com clientes.

Figura 2 – Relação de interdependência entre as práticas de GSCM



Fonte: Autora.

Desta forma, a avaliação do sucesso da adoção destas práticas torna-se um fator importante à organização e o levantamento dos tipos de indicadores de desempenho ambiental e operacional ficam justificados devido a esta avaliação e a necessidade de compreender a relação existente entre a implementação de cada prática de GSCM e como elas afetam nos resultados destes desempenhos. Nas próximas seções são abordados os desempenhos ambientais e operacionais, consecutivamente.

2.2 DESEMPENHO AMBIENTAL E OPERACIONAL

Um sistema de medição de desempenho apresenta um papel importante na definição de objetivos, avaliação de desempenho e na determinação de futuras linhas de ações e é considerado algo desafiador devido a falta de padronização de dados, tecnologias de integração pobres, falta de métricas pré-estabelecidas, diferenças culturais, regionais, políticas e organizacionais, e, principalmente, a falta de entendimento sobre a necessidade de medição de desempenho interorganizacional (YAN; XIA, 2011). Medir é algo importante, uma vez que aquilo que não é medido, também não é gerenciado (KAPLAN; NORTON, 1997).

Para isso, as organizações utilizam indicadores de desempenho, parâmetros que medirão a diferença entre a situação desejada e a situação atual de forma a quantificar um processo. Geralmente são específicos para uma determinada unidade de negócio e refletem a singularidade de sua estratégia, assim como revelam se as melhorias propostas foram traduzidas

em expansão dos negócios aos clientes novos e aos já existentes (KAPLAN; NORTON, 1997). Já o desempenho, definido por Slack *et al.* (2009), é o grau em que o fator a ser medido preenche os objetivos de desempenho que foram propostos, ou seja, é um conjunto de características ou capacidade de comportamento ou rendimento do ente que se pretende avaliar quando comparado às metas, requisitos ou expectativas previamente definidas.

Todos os processos e operações têm temas ambientais intrínsecos a eles que devem ser medidos através de indicadores que quantifiquem a energia que consomem, a intensidade de materiais ou poluentes produzidos. Porém, muitas vezes, as medidas de desempenho adotadas pelas empresas são provenientes das sugestões de funcionários e consultores. As organizações não conseguem perceber que a avaliação de desempenho pode ser melhor abordada através de indicadores triviais e que embora sejam em número reduzido são essas poucas áreas as mais críticas para o sucesso (GUNASEKARAN; PATEL; MCGAUGHEY, 2004). Ou seja, as métricas que são utilizadas na medição e melhoria de desempenho devem ser aquelas que realmente capturem a essência do desempenho operacional e ambiental.

Em uma cadeia de suprimentos com inúmeros fornecedores, distribuidores, produtores e varejistas, dispersos regional ou globalmente, a medição de desempenho torna-se ainda mais desafiadora devido à dificuldade em atribuir resultados de desempenho para cada unidade em particular que compõem a cadeia nos diversos níveis existentes. Ademais, com a implementação das práticas de GSCM, as empresas começaram a sentir a necessidade de medir o seu desempenho ambiental (DA) (PEROTTI *et al.*, 2012). No entanto, muitas vezes é difícil para as organizações endereçarem esta necessidade por diversas razões. Diante disto, e da importância do tema, indicadores para o processo de gestão ambiental dentro da SC tem sido tema de diversos artigos. Trabalhos preliminares no desenvolvimento de escalas de medição relacionados com a sustentabilidade ambiental constataram que a maioria das empresas continuam mais preocupadas com a medição do próprio sucesso da organização ao invés da realidade dos consumidores e fornecedores (GREEN JR. *et al.*, 2012; MORALI; SEARCY, 2012; PEROTTI *et al.*, 2012; VACHON; KLASSEN, 2008; ZHU; SARKIS; LAI, 2008).

Desempenho ambiental são os "resultados mensuráveis do sistema de gestão ambiental, relativos ao controle de uma organização sobre seus aspectos ambientais, com base na sua política, seus objetivos e metas ambientais" (ISO 14001:2004).

Segundo Zhu e Sarkis (2004), indicadores ambientais retratam as consequências positivas das iniciativas de GSCM na organização e em toda a sua cadeia de suprimentos. Assim, desempenho ambiental é uma preocupação dos gestores por diversas razões, como

conformidade regulatória e contratual, percepção do público e vantagem competitiva (THEYEL, 2001).

Em relação ao desempenho operacional (DO), é importante avaliar sua relação com as práticas de GSCM a fim de ter informações sobre vantagens conquistadas com relação à suas operações (AZEVEDO; CARVALHO; CRUZ MACHADO, 2011). Desempenho operacional é uma métrica que avalia a capacidade da organização em atender seus clientes em termos de pontualidade na entrega, produtos de qualidade, sem defeitos, menores níveis de reclamações, capacidade de fazê-los de forma mais eficiente através de inventário reduzido e menores níveis de sucata (GUNASEKARAN; PATEL; MCGAUGHEY, 2004; ZHU; SARKIS; LAI, 2007b).

Diante do exposto, uma varredura na literatura foi realizada com o intuito de levantar quais indicadores de desempenho operacional e ambiental são mais mencionados pelos autores. O *Scopus* foi escolhido como base de dados para a pesquisa. Esta escolha foi baseada no reconhecimento pertinente à base e à inclusão de artigos com e sem *Journal Citation Reports* (JCR) relevantes ao tema desta pesquisa.

As palavras-chave para a busca foram: *green supply chain management AND operational performance* e *green supply chain management AND environmental performance*. Complementar a isto, publicações de congressos foram descartadas da pesquisa. Para a busca com as palavras-chave *green supply chain management AND operational performance*, até o mês de setembro de 2013, foram encontrados 21 artigos. Para a busca com as palavras-chave *green supply chain management AND environmental performance*, também até o mês de setembro de 2013, foram encontrados 150. Isso demonstra uma relação menos debatida quanto às práticas de GSCM e DO.

Dos artigos encontrados para práticas de GSCM e DO, 17 deles permitiam acesso às publicações. Assim, os 17 artigos foram inclusos no quadro de varredura da literatura abordando quais métricas os autores usaram em seus artigos para relacionar as práticas de GSCM e DO.

Quanto aos artigos relacionados à prática de GSCM e DA, a possibilidade de acesso foi de 97 publicações sobre o tema. Os 97 artigos foram inclusos no quadro de varredura da literatura abordando quais métricas os autores usaram em seus artigos para relacionar as práticas de GSCM e DA.

Cabe mencionar que quando os artigos selecionados para DO apresentaram indicadores de DA, e vice-versa, estas métricas citadas pelos devidos autores foram consideradas. Desta forma, os resultados encontrados são expostos no Quadro 2.

Quadro 2 – Varredura da literatura para DA e DO

	Métricas	Autores
Desempenho Operacional	Aumento da quantidade de mercadorias entregues no tempo	(VACHON; KLASSEN, 2006); (ZHU; SARKIS; LAI, 2007a); (VACHON; KLASSEN, 2008); (OLUGU; WONG; SHAHAROUN, 2011); (KIM; RHEE, 2012); (ZHU; SARKIS; LAI, 2012a); (ZHU; SARKIS; LAI, 2012b); (PEROTTI *et al.*, 2012); (JR *et al.*, 2012a); (DIABAT; KHODAVERDI; OLFAT, 2013b); (MIRHEDAYATIAN; AZADI; FARZIPOOR SAEN, 2013)
	Diminuição dos níveis de estoque	(ZHU; SARKIS; LAI, 2007a); (KIM; RHEE, 2012); (CABRAL; GRILO; CRUZ-MACHADO, 2012); (ZHU; SARKIS; LAI, 2012a); (ZHU; SARKIS; LAI, 2012b); (PEROTTI *et al.*, 2012); (DIABAT; KHODAVERDI; OLFAT, 2013b)
	Diminuição da taxa de sucata	(ZHU; SARKIS; LAI, 2007a); (ZHU; SARKIS; LAI, 2012a); (ZHU; SARKIS; LAI, 2012b); (PEROTTI *et al.*, 2012); (DIABAT; KHODAVERDI; OLFAT, 2013b)
	Aumento na qualidade do produto	(VACHON; KLASSEN, 2006); (ZHU; SARKIS; LAI, 2007a); (VACHON; KLASSEN, 2008); (OLUGU; WONG; SHAHAROUN, 2011); (SAADANY; JABER; BONNEY, 2011); (KIM; RHEE, 2012); (BÜYÜKÖZKAN; ÇIFÇI, 2012); (CABRAL; GRILO; CRUZ-MACHADO, 2012); (ZHU; SARKIS; LAI, 2012a); (ZHU; SARKIS; LAI, 2012b); (PEROTTI *et al.*, 2012); (HASRULNIZZAM *et al.*, 2013); (CHAN; LEE; CAMPBELL, 2013); (DIABAT; KHODAVERDI; OLFAT, 2013b)
	Aumento da linha de produtos	(VACHON; KLASSEN, 2006); (ZHU; SARKIS; LAI, 2007a); (VACHON; KLASSEN, 2008); (OLUGU; WONG; SHAHAROUN, 2011); (BÜYÜKÖZKAN; ÇIFÇI, 2012); (ZHU; SARKIS; LAI, 2012a); (ZHU; SARKIS; LAI, 2012b); (HASRULNIZZAM *et al.*, 2013)
	Melhoria na utilização da capacidade	(ZHU; SARKIS; LAI, 2007a); (ZHU; SARKIS; LAI, 2012a); (ZHU; SARKIS; LAI, 2012b); (HASRULNIZZAM *et al.*, 2013)
	Aumento da produtividade	(VACHON; KLASSEN, 2006); (PEROTTI *et al.*, 2012); (GREEN JR *et al.*, 2012); (KIM; RHEE, 2012)
	Redução do *lead time*	(OLUGU; WONG; SHAHAROUN, 2011); (HASRULNIZZAM *et al.*, 2013)
	Redução do tempo de produção	(OLUGU; WONG; SHAHAROUN, 2011); (CABRAL; GRILO; CRUZ-MACHADO, 2012); (KIM; RHEE, 2012); (BÜYÜKÖZKAN; ÇIFÇI, 2012); (HASRULNIZZAM *et al.*, 2013); (CHAN; LEE; CAMPBELL, 2013)
	Redução de *Work in progress (WIP)*	(HASRULNIZZAM *et al.*, 2013)
	Satisfação do cliente	(OLUGU; WONG; SHAHAROUN, 2011); (CABRAL; GRILO; CRUZ-MACHADO, 2012)
Desempenho ambiental	Redução de emissões atmosféricas	(NAGEL, 2003); (ZHU; SARKIS, 2004a); (VACHON; KLASSEN, 2006); (MICHELSEN; FET; DAHLSRUD, 2006); (ZHU; SARKIS; LAI, 2007A); (LU; WU; KUO, 2007); (BOJARSKI *et al.*, 2009); (KIM; KIM; DALE, 2009); (TUZKAYA *et al.*, 2009); (SHANG; LU; LI, 2010); (SHAW; GRANT; MANGAN, 2010); (KIM; MIN, 2011); (OLUGU; WONG; SHAHAROUN, 2011); (SAADANY; JABER; BONNEY, 2011); (ZHU; SARKIS; LAI, 2012a); (ZHU; SARKIS; LAI, 2012b); (PEROTTI *et al.*, 2012); (AZEVEDO *et al.*, 2012); (BJÖRKLUND; MARTINSEN; ABRAHAMSSON, 2012); (GREEN JR *et al.*, 2012); (DE GIOVANNI; ESPOSITO VINZI, 2012); (GIMENEZ; SIERRA, 2012); (JENSEN, 2012); (SIMPSON, 2012); (NIXON *et al.*, 2013); (CHAN; LEE; CAMPBELL, 2013); (DIABAT; KHODAVERDI; OLFAT, 2013b); (LAOSIRIHONGTHONG, 2013); (RIETBERGEN; BLOK, 2013); (NEUPANE; HALOG; LILIEHOLM, 2013); (SHEN *et al.*, 2013)

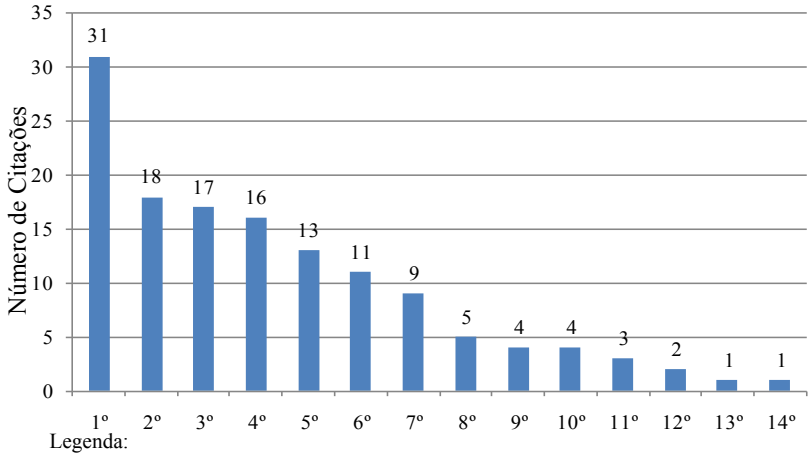
	Redução de resíduos efluentes	(NAGEL, 2003); (ZHU; SARKIS, 2004a); (VACHON; KLASSEN, 2006); (ZHU; SARKIS; LAI, 2007a); (LU; WU; KUO, 2007); (TUZKAYA *et al.*, 2009); (OLUGU; WONG; SHAHAROUN, 2011); (ZHU; SARKIS; LAI, 2012a); (ZHU; SARKIS; LAI, 2012b); (PEROTTI *et al.*, 2012); (GREEN JR *et al.*, 2012); (DE GIOVANNI; ESPOSITO VINZI, 2012); (CABRAL; GRILO; CRUZ-MACHADO, 2012); (GIMENEZ; SIERRA, 2012); (SIMPSON, 2012); (DIABAT; KHODAVERDI; OLFAT, 2013b); (SHEN *et al.*, 2013)
Desempenho Ambiental	Redução de resíduos sólidos	(NAGEL, 2003); (ZHU; SARKIS, 2004a); (VACHON; KLASSEN, 2006); (ZHU; SARKIS; LAI, 2007a); (LU; WU; KUO, 2007); (TUZKAYA *et al.*, 2009); (OLUGU; WONG; SHAHAROUN, 2011); (SAADANY; JABER; BONNEY, 2011); (ZHU; SARKIS; LAI, 2012a); (ZHU; SARKIS; LAI, 2012b); (PEROTTI *et al.*, 2012); (GREEN JR *et al.*, 2012); (DE GIOVANNI; ESPOSITO VINZI, 2012); (CABRAL; GRILO; CRUZ-MACHADO, 2012); (GIMENEZ; SIERRA, 2012); (SIMPSON, 2012); (DIABAT; KHODAVERDI; OLFAT, 2013b); (SHEN *et al.*, 2013)
	Diminuição do consumo de materiais perigosos / nocivos / tóxicos	(ZHU; SARKIS, 2004a); (ZHU; SARKIS; LAI, 2007a); (BOJARSKI *et al.*, 2009); (TUZKAYA *et al.*, 2009); (SHANG; LU; LI, 2010); (ZHU; SARKIS; LAI, 2012a); (ZHU; SARKIS; LAI, 2012b); (PEROTTI *et al.*, 2012); (GREEN JR *et al.*, 2012); (BJÖRKLUND; MARTINSEN; ABRAHAMSSON, 2012); (DE GIOVANNI; ESPOSITO VINZI, 2012); (DIABAT; KHODAVERDI; OLFAT, 2013b); (LAOSIRIHONGTHONG, 2013)
	Diminuição da frequência de acidentes ambientais	(ZHU; SARKIS, 2004a); (ZHU; SARKIS; LAI, 2007a); (SHAW; GRANT; MANGAN, 2010); (SAADANY; JABER; BONNEY, 2011); (ZHU; SARKIS; LAI, 2012a); (ZHU; SARKIS; LAI, 2012b); (PEROTTI *et al.*, 2012); (DE GIOVANNI; ESPOSITO VINZI, 2012); (DIABAT; KHODAVERDI; OLFAT, 2013b)
	Diminuição de multas por acidentes ambientais	(ZHU; SARKIS; LAI, 2012a);
	Melhoria na situação ambiental da empresa	(ZHU; SARKIS, 2004a); (ZHU; SARKIS; LAI, 2007a); (ZHU; SARKIS; LAI, 2012a); (ZHU; SARKIS; LAI, 2012b); (DIABAT; KHODAVERDI; OLFAT, 2013b)
	Redução do consumo de energia	(NAGEL, 2003); (MICHELSEN; FET; DAHLSRUD, 2006); (LU; WU; KUO, 2007); (BOJARSKI *et al.*, 2009); (TUZKAYA *et al.*, 2009); (SHANG; LU; LI, 2010); (SHAW; GRANT; MANGAN, 2010); (OLUGU; WONG; SHAHAROUN, 2011); (SAADANY; JABER; BONNEY, 2011); (PEROTTI *et al.*, 2012); (HASRULNIZZAM *et al.*, 2013); (AZEVEDO *et al.*, 2012); (BJÖRKLUND; MARTINSEN; ABRAHAMSSON, 2012); (DE GIOVANNI; ESPOSITO VINZI, 2012); (CHAN; LEE; CAMPBELL, 2013); (LAOSIRIHONGTHONG, 2013)
	Melhoria quanto ao cumprimento de padrões ambientais	(OLUGU; WONG; SHAHAROUN, 2011); (SAADANY; JABER; BONNEY, 2011); (GIMENEZ; SIERRA, 2012); (LAOSIRIHONGTHONG, 2013)
	Melhoria no desempenho ambiental quanto ao transporte (ex: menor consumo de combustível)	(SHANG; LU; LI, 2010); (PEROTTI *et al.*, 2012)
	Melhoria na imagem "verde" da organização	(SAADANY; JABER; BONNEY, 2011); (AZEVEDO *et al.*, 2012); (GIMENEZ; SIERRA, 2012); (SHEN *et al.*, 2013)
	Redução no uso de insumos	(NAGEL, 2003); (MICHELSEN; FET; DAHLSRUD, 2006); (LU; WU; KUO, 2007); (SHANG; LU; LI, 2010); (SHAW; GRANT; MANGAN, 2010); (OLUGU; WONG; SHAHAROUN, 2011); (AZEVEDO *et al.*, 2012); (SIMPSON, 2012); (CHAN; LEE; CAMPBELL, 2013); (LAOSIRIHONGTHONG, 2013); (SIMPSON, 2012)

	Aumento nas taxas de reciclagem	(GIMENEZ; SIERRA, 2012)
	Redução no consumo de água	(NAGEL, 2003); (MICHELSEN; FET; DAHLSRUD, 2006); (SHAW; GRANT; MANGAN, 2010)

Fonte: Autora.

Para análise dos resultados encontrados, um gráfico de frequência de citações foi elaborado com o intuito de justificar o uso dos indicadores de DO e DA. Para isso, seguem as Figura 3 e Figura 4 com o resultado da pesquisa.

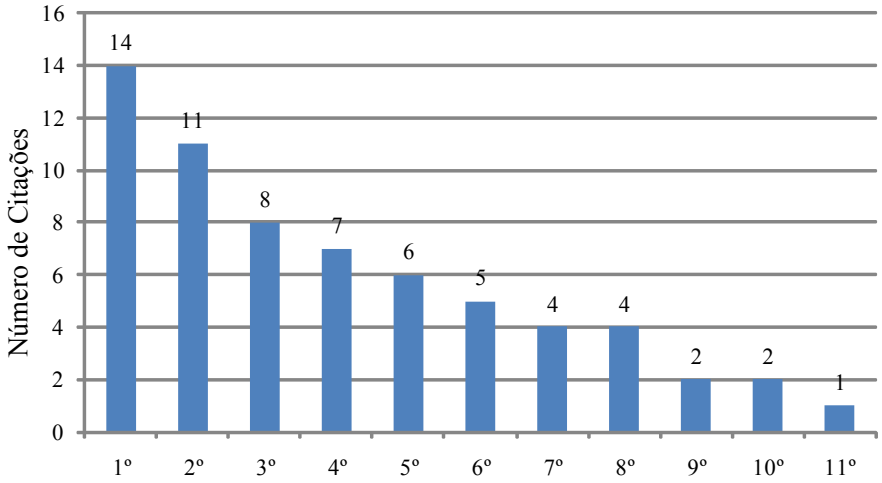
Figura 3 – Frequência de citação dos indicadores de DA na literatura



Legenda:
1º Redução de emissões atmosféricas
2º Redução de resíduos sólidos
3º Redução de resíduos efluentes
4º Redução do consumo de energia
5º Diminuição do consumo de materiais perigosos / nocivos / tóxicos
6º Redução no uso de insumos
7º Diminuição da frequência de acidentes ambientais
8º Melhoria na situação ambiental da empresa
9º Melhoria quanto ao cumprimento de padrões ambientais
10º Melhoria na imagem "verde" da organização
11º Redução no consumo de água
12º Melhoria no desempenho ambiental quanto ao transporte
13º Diminuição de multas por acidentes ambientais
14º Aumento nas taxas de reciclagem

Fonte: Autora.

Figura 4 – Frequência de citação dos indicadores de DO na literatura



Legenda:
1º Aumento na qualidade do produto
2º Aumento da quantidade de mercadorias entregues no tempo
3º Aumento da linha de produtos
4º Diminuição dos níveis de estoque
5º Redução do tempo de produção
6º Diminuição da taxa de sucata
7º Melhoria na utilização da capacidade
8º Aumento da produtividade
9º Redução do lead time
10º Satisfação do cliente
11º Redução de WIP

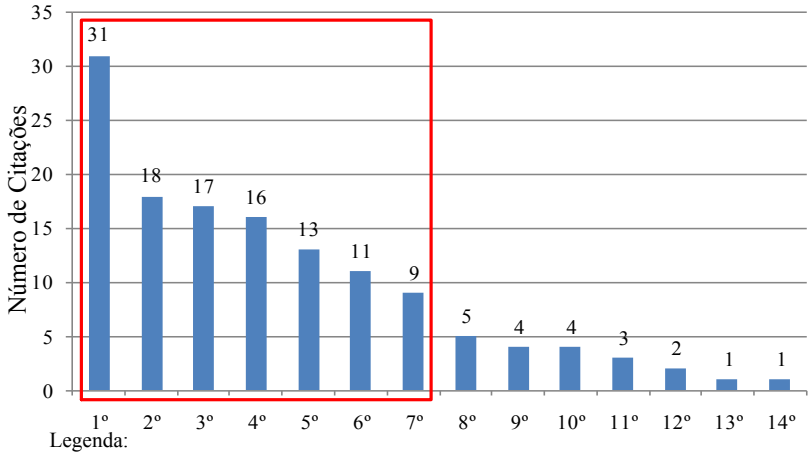
Fonte: Autora.

Diante da quantidade de indicadores encontrados, foi realizada uma seleção que abrangesse os indicadores com números de citações mais representativas. Isto porque o uso de todos estes indicadores ambientais e operacionais inviabilizariam a pesquisa devido ao tempo concedido para as entrevistas pelas empresas. Além disso, o foco em relação aos indicadores mais importantes citados pela literatura seria perdido. Assim, selecionou-se metade dos indicadores de cada desempenho citado na varredura da literatura, ou seja, dos 14 indicadores ambientais levantados, apenas 7 foram selecionados para esta pesquisa. E dos 11 indicadores operacionais, apenas 5. O corte foi baseado na diferença de citações que ocorrem desta metade de indicadores selecionados para o restante. Entretanto, para seleção dos indicadores operacionais precisou ter como sustentação as prioridades competitivas de uma organização. Isto porque a diferença no número de citações entre último indicador selecionado e o próximo indicador listado não é significante. Assim, esta decisão foi suportada seguindo o critério de que tais indicadores seriam capazes de medir a competitividade das empresas. Hayes e Wheelwrights (1985) citam como prioridades competitivas: custo, qualidade, flexibilidade e entrega. Desta forma, justifica-se englobar nesta pesquisa os 5 primeiros indicadores mais citados.

A Figura 5 e Figura 6, respectivamente, demonstram as seleções feitas aos indicadores

ambientais e operacionais.

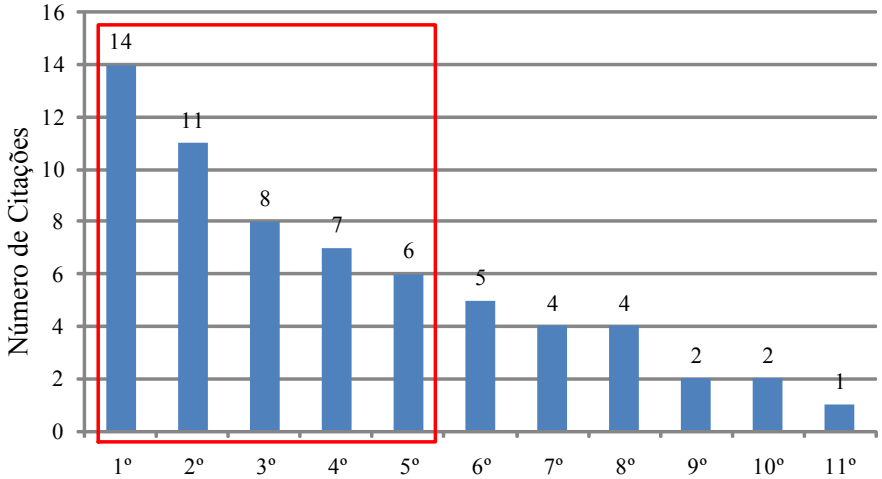
Figura 5 – Seleção de indicadores ambientais



Legenda:
1º Redução de emissões atmosféricas
2º Redução de resíduos sólidos
3º Redução de resíduos efluentes
4º Redução do consumo de energia
5º Diminuição do consumo de materiais perigosos / nocivos / tóxicos
6º Redução no uso de insumos
7º Diminuição da frequência de acidentes ambientais
8º Melhoria na situação ambiental da empresa
9º Melhoria quanto ao cumprimento de padrões ambientais
10º Melhoria na imagem "verde" da organização
11º Redução no consumo de água
12º Melhoria no desempenho ambiental quanto ao transporte
13º Diminuição de multas por acidentes ambientais
14º Aumento nas taxas de reciclagem

Fonte: Autora.

Figura 6 – Seleção de indicadores operacionais



Legenda:
1º Aumento na qualidade do produto
2º Aumento da quantidade de mercadorias entregues no tempo
3º Aumento da linha de produtos
4º Diminuição dos níveis de estoque
5º Redução do tempo de produção
6º Diminuição da taxa de sucata
7º Melhoria na utilização da capacidade
8º Aumento da produtividade
9º Redução do lead time
10º Satisfação do cliente
11º Redução de WIP

Fonte: Autora.

Portanto, considera-se como indicadores ambientais e operacionais para este estudo os apresentados no Quadro 3.

Quadro 3 – Indicadores de desempenho ambiental (DA) e operacional (DO)

Desempenho	Itens de Medição
Desempenho Ambiental (DA)	Redução de emissões atmosféricas Redução de resíduos sólidos Redução de resíduos efluentes Redução no consumo de energia Diminuição do consumo de materiais perigosos/ nocivos/tóxico Redução no uso de insumo Diminuição na frequência de acidentes ambientais
Desempenho Operacional (DO)	Aumento na qualidade do produto Aumento da quantidade de mercadorias entregues no tempo Aumento da linha de produtos Diminuição dos níveis de estoque Redução no tempo de produção

Fonte: Autora.

2.3 RELAÇÕES ENTRE GSCM E SEUS REFLEXOS NO DESEMPENHO AMBIENTAL E OPERACIONAL

A literatura revisada para a elaboração deste estudo permite construir bases teóricas, e em algumas vezes com aplicações práticas, das variáveis relacionadas: práticas de GSCM, DA e DO. Entretanto, apenas algumas constroem relações conclusivas entre as práticas de GSCM e os desempenhos considerados nesta pesquisa. O quadro fica ainda mais comprometido quando existe a procura por relações mais individuais entre cada uma das práticas de GSCM (GA, CC, CV, ED, RI e LR), desempenho ambiental e operacional. Assim, alguns autores foram relacionados a seguir devido à contribuição perpetuada em seus artigos.

Para Zhu e Sarkis (2004) práticas de GSCM parecem estar fazendo o que se espera delas em termos de desempenho ambiental. Eles mencionaram relações diretas, significativas, positivas e promissoras entre elas e o desempenho em questão. O destaque desses autores é para a prática de recuperação do investimento e sua influência significativa sobre o desempenho ambiental. As empresas chinesas de manufatura, objeto de estudo dos autores, que buscam implementar tais práticas, demonstram oportunidades significativas de ganha-ganha. Zhu, Sarkis e Geng (2005) e Zhu, Tian e Sarkis (2012) também concluíram que há uma relação importante entre a gestão ambiental interna, práticas de GSCM externas, o ecodesign e a recuperação do investimento com o desempenho ambiental. Zhu, Sarkis e Lai (2007b) contribuíram com a linha de raciocínio ao afirmar que a prática de compras verdes tem baixa prioridade para as empresas, uma vez que normalmente exige a participação de organizações focais devido ao seu poder de barganha, e ao mostrarem em suas pesquisas que não há uma conexão clara entre GSCM e os resultados de desempenho operacional, justificando assim a

necessidade de estudar mais essa relação.

Zhu, Sarkis e Geng (2005) deixam claro em sua pesquisa que, no geral, as práticas de GSCM estão em tempos difíceis em termos de aceitação e adoção pelas organizações devido à ausência de uma clara relação entre a adoção destas práticas e o desempenho operacional e econômico, ainda que haja a constatação de benefícios ambientais. Sem ênfase no retorno econômico, os gestores precisam de formas alternativas para convencer a gerência dos pontos fortes dos outros benefícios. No quesito ambiental o indicador que apareceu mais influenciado foi a imagem ambiental da empresa perante seus *stakeholders* diretos e indiretos. Os autores relacionaram o resultado das empresas chinesas com as americanas e detectaram uma diferença quanto ao indicador de desempenho ambiental e a relação com as práticas: enquanto nos EUA as organizações estão muito preocupadas com a responsabilidade e custos para a eliminação de materiais perigosos/tóxicos, as organizações da China estão mais preocupadas com as questões de regulamentação e compras verdes. Este evento ocorre devido a dois importantes incentivos para as empresas chinesas: exportação e vendas.

Corbett e Klassen (2006) relataram implicações diretas entra as práticas de GSCM e os indicadores de DA. Os autores relacionaram o indicador "Redução de emissões atmosféricas" com atividades como seleção de matérias-primas (Compras verdes), design dos processos (Ecodesign) e reintrodução dos materiais e produtos no processo (Logística Reversa).

Os resultados da pesquisa de Vachon e Klassen (2008) relacionaram a colaboração ambiental, entendida como práticas de GSCM, com o desempenho operacional e ambiental. É possível identificar em seus resultados uma relação positiva entre as práticas e a qualidade do produto, assim como com os prazos de entrega e flexibilidade da produção. Ou seja, a relação entre as práticas e o DO foram benéficas. Quanto às relações com o DA, a influência das práticas foram ainda mais significativas e se estenderam para além dos limites da empresa para colaborar ativamente com os principais clientes e/ou fornecedores primários. Assim, os autores afirmaram que as práticas a montante estavam mais intimamente ligadas com o desempenho baseado em processos, enquanto a colaboração a jusante foi associada com o desempenho baseada no produto.

Azevedo *et al.* (2011) defenderam a existência de uma relação positiva entre a implementação de práticas de GSCM e desempenho operacional e ambiental. Segundo os autores, a Cooperação com os clientes tem reflexo no indicador qualidade e a Logística reversa afeta positivamente os indicadores satisfação do consumidor.

Zhu, Sarkis e Lai (2012b) trabalharam em uma linha relacionada às práticas de GSCM internas, externas e os desempenhos. Os autores contribuíram para a literatura com uma relação

dos efeitos de mediação de práticas GSCM internas e externas para a melhoria do desempenho ambiental, econômico e operacional. Eles evidenciaram empiricamente a existência de efeitos de mediação indicando a necessidade de coordenar as práticas GSCM internas e externas para realizar o seu potencial de desempenho ao máximo. Práticas GSCM internas mediam as relações entre as práticas GSCM externas e desempenho ambiental. Assim, para que as práticas externas possam influenciar de forma ainda mais positiva e significativa o DA das organizações, as empresas devem ter as práticas internas implantadas. O contrário acontece quando a influência é sobre o DO. Para os autores, neste caso, as práticas externas são mediadoras de um bom relacionamento entre práticas internas e DO. Uma das práticas que os autores citaram como atividade que influencia positiva e significativamente o DA, independentemente da adoção de outras práticas de GSCM, é Cooperação com clientes. Outra observação ressaltada é sobre o Ecodesign, uma prática interna que influencia o DO com tanto que haja implementada a prática de Cooperação com clientes na organização. Eltayeb, Zailani e Ramayah (2011) ressaltaram que o Ecodesign também acarreta efeitos positivos ao DA e que esta prática incentiva a implementação de novas práticas como Cooperação com clientes e Compras verdes. Do ponto de vista teórico, os autores afirmaram que o papel das práticas GSCM na melhoria do desempenho ambiental e operacional através de práticas GSCM externas não deve ser negligenciado. Em outro artigo deste mesmo ano, Zhu, Sarkis e Lai (2012a) concluíram que empresas com maiores níveis de adoção de práticas de GSCM atingem melhores desempenhos.

Morali e Searcy (2012) são dois outros autores que, assim como os citados anteriormente, apresentaram resultados significativos em suas pesquisas quanto à relação das práticas de GSCM e as medidas de DA. Os autores pesquisaram 18 especialistas em GSCM de empresas canadenses e mais de uma centena de relatórios de sustentabilidade destas corporações e concluíram que 45% delas mediam o sucesso de suas iniciativas de sustentabilidade na SC e, em todas elas, pelo menos um tipo de indicador ambiental era referenciado. Entretanto, há menos ênfase na medição do desempenho do fornecedor do que na medição do próprio sucesso da empresa. Os indicadores predominantemente relacionados à dimensão ambiental são de eco-eficiência, como a redução de resíduos e emissões de carbono, com apenas alguns indicadores que permitem medir os efeitos durante todo o ciclo de vida dos produtos.

Perotti *et al.* (2012) afirmaram que de longe os desempenhos mais perceptivelmente influenciados pelas práticas de GSCM são o ambiental e o econômico. Eles mencionaram, quanto ao desempenho ambiental, uma redução no consumo de energia, emissões atmosféricas e consumo de combustível devido à implantação de tais práticas. Quanto ao desempenho

operacional, as empresas têm destacado apenas um pequeno aumento em bens entregues no tempo devido à implementação das práticas de GSCM. Uma relação interessante que os autores enfatizaram foi a relação de duas práticas específicas (Compras verdes e embalagens sustentáveis) com diversos indicadores de desempenho. Os autores sustentaram que Compras verdes apresentou menor impacto sobre o desempenho ambiental. O contrário acontece com o DO, onde Compras verdes apresenta grande influência na promoção da qualidade do produto. Em resumo, Perotti *et al.* (2012) afirmaram que indicadores ambientais referentes à redução no desperdício de água e diminuição no consumo de materiais perigosos/tóxicos são pouco influenciados pela adoção das práticas de GSCM. Já os indicadores referentes à redução na emissão de ar, redução de consumo de energia e melhoria no transporte ambiental são altamente influenciados, apresentando apenas redução de desperdício de sólidos como um impacto de fator moderado.

Green Jr *et al.* (2012) concluíram seus estudos defendendo uma relação positiva e significativa entre as práticas de GSCM e o DA, mas trouxeram uma questão interessante quanto à prática Compras verdes, colocando-a como exceção. Os autores observaram que o impacto ambiental desta prática pode aparecer ao fornecedor, em vez do fabricante, impactando positivamente em seu desempenho. Em concordância com estes autores, Eltayeb, Zailani e Ramayah (2011) afirmaram que os efeitos diretos desta prática aparecem sobre os fornecedores ainda que haja efeitos indiretos à organização focal. Como Zhu, Sarkis e Lai (2007) argumentaram, compras verdes é menos onerosa para implementar aos fabricantes do que outras práticas de GSCM, como o ecodesign.

Lee, Kim e Choi (2012) mencionaram, em concordância com outros autores já citados neste capítulo, que diante da implantação de Gestão ambiental interna a organização passa a se preocupar com a diminuição da taxa de sucata, uma atividade (Recuperação de investimentos) que auxilia o retorno de investimentos e beneficia o indicador “Redução de resíduos sólidos”. As práticas de adoção de um sistema de gestão ambiental certificado pela ISO 14001, a implementação de práticas de distribuição e transporte, que acarretam o aumento da quantidade de mercadorias entregues no prazo, afetam positivamente os desempenhos operacionais “Qualidade do produto” e “Aumento da quantidade de mercadorias entregues no tempo”. Assim, sabendo que as práticas de GSCM podem promover a recuperação mais rápida de investimentos realizados em prol da gestão ambiental através da diminuição dos resíduos, os autores concluíram que há uma influência positiva no desempenho operacional e ambiental da organização. A interação dos fabricantes com seus fornecedores e clientes e o envolvimento dos funcionários também podem contribuir para um melhor desempenho operacional.

Quanto ao DO, Chan, Lee e Campbell (2013) trouxeram um resultado positivo entre a implementação das práticas de GSCM e eficiência operacional da empresa que abordou aspectos como aumento na qualidade, redução do tempo de ciclo e melhores valores ao consumidor.

A partir do levantamento das práticas internas e externas e a limitação dos indicadores que seriam utilizados em suas pesquisa, Yang *et al.* (2013) validaram duas hipóteses importantes, ambas relacionadas às práticas de GSCM e DA. Entre as 15 medidas chamadas pelos autores de desempenho "verde" estão aumento na qualidade dos produtos e na produtividade, redução de águas residuais, de gases do efeito estufa, de resíduos, diminuição na taxa de tratamento de resíduos, diminuição no consumo de energia e no consumo de materiais perigosos. Em uma das hipóteses, os autores confirmaram a relação positiva e significativa entre as práticas internas de GSCM e o DA; na outra, eles confirmaram a mesma relação entre as práticas externas de GSCM e o DA da organização. Os autores também destacaram algumas medidas de desempenho que consideraram ímpar na representação do potencial futuro da organização e que afetaram indiretamente, mas de forma substancial, a competitividade da empresa: melhoria na imagem ambiental da empresa, melhoria na qualidade dos produtos e serviços, aumento na satisfação dos clientes, aumento na produtividade e maiores lucros.

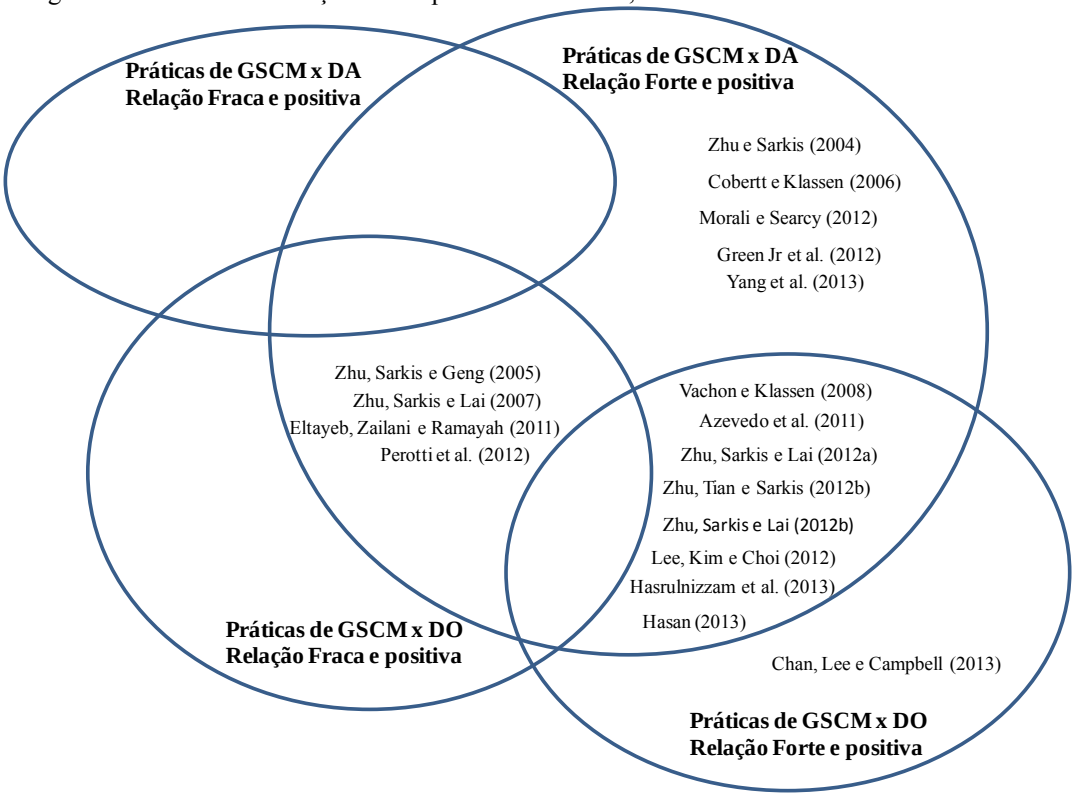
Na pesquisa de Hasrulnizzam *et al.* (2013), as relações entre as práticas de GSCM e as medições de desempenho ambiental e operacional não foram relacionadas claramente, embora relatem uma influência positiva entre eles. Os autores afirmaram que pesquisas futuras devem testar empiricamente as relações de práticas GSCM para diferentes critérios, tais como o tamanho da empresa e comportamento organizacional para permitir um estudo comparativo. Os autores enxergaram a ligação entre o desempenho e as práticas de GSCM como um agente motivador para a reciclagem do produto, cumprimento da legislação ambiental e otimização de recursos que é considerado um conceito-chave para avançar no sentido de uma maior sustentabilidade tendo como princípios evitar e/ou reduzir a produção de resíduos, a substituição de substâncias perigosas, assim como reduzir o consumo de material, água e energia.

Hasan (2013) relacionou em sua pesquisa os indicadores ambientais e operacionais mais influenciados pela adoção das práticas de GSCM. São eles a redução de emissões de gases de efeito estufa, a melhora na eficiência energética, a conservação de recursos, aumento da eficiência, redução de custos, a melhoria da gestão de risco, melhoria nos serviços, o aumento das vendas e *market share*, crescimento da receita e reputação. Mas a todo instante o autor deixa

claro a importância e a necessidade da SC estar em sintonia com as preocupações ambientais e admitir responsabilidades éticas e sociais.

Com o intuito de agrupar autores que compartilharam opiniões semelhantes a respeito da relação entre práticas de GSCM, DA e DO, segue a Figura 7.

Figura 7 – Autores *vs.* Relações entre práticas de GSCM, DA e DO



Fonte: Autora.

O Quadro 4 traz as relações encontradas na literatura entre as práticas de GSCM e os indicadores de DA e DO, os quais foram levantados na varredura da literatura feita anteriormente e que refletem o sucesso da adoção destas práticas através de resultados positivos em suas métricas.

Quadro 4 – Relação das práticas de GSCM e indicadores de DA e DO

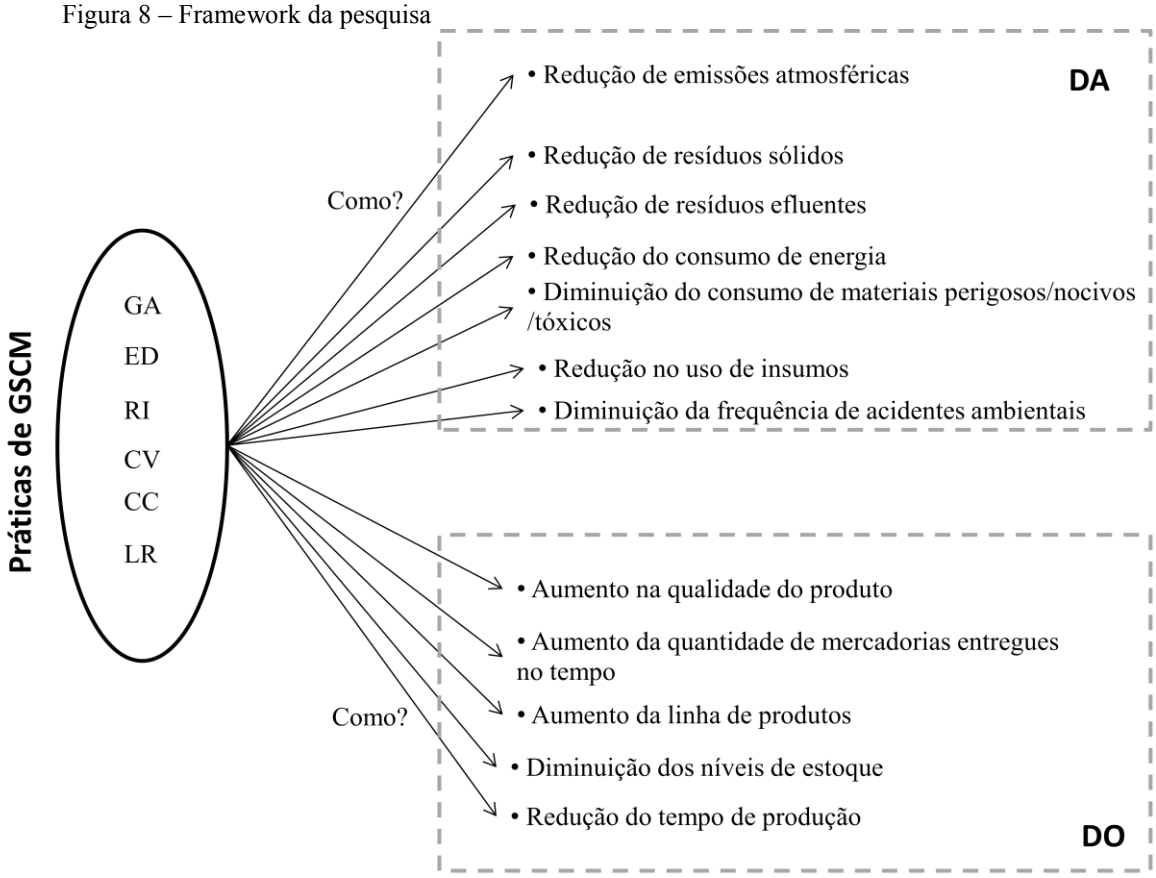
Práticas de GSCM		Indicadores de Desempenho	
		Ambiental	**Operacional**
Internas	GA	Redução de resíduos sólidos (LEE; KIM; CHOI, 2012)	Aumento da quantidade de mercadorias entregues no tempo (LEE; KIM; CHOI, 2012) Aumento na qualidade do produto (LEE; KIM; CHOI, 2012)
	ED	Redução de emissões atmosféricas (CORBETT; KLASSEN, 2006)	_____*
	RI	Redução de resíduos sólidos (LEE; KIM; CHOI, 2012)	_____*
Externas	LR	Redução de emissões atmosféricas (CORBETT; KLASSEN, 2006)	_____*
	CV	Redução de emissões atmosféricas (CORBETT; KLASSEN, 2006)	Aumento na qualidade do produto (PEROTTI et al., (2012)
	CC	_____*	Aumento na qualidade do produto (AZEVEDO et al., 2011)

Legenda: *Considerando as referências consultadas para a elaboração desta pesquisa e os indicadores selecionados anteriormente.

Fonte: Autora.

Em resumo, esta pesquisa e seu objetivo são ilustrados conforme a Figura 8.

Figura 8 – Framework da pesquisa



Fonte: Adaptado de Perotti *et al.* (2012).

Assim, a fim completar esta lacuna existente na literatura, a seguir relatam-se os procedimentos metodológicos da pesquisa.

3 MÉTODO DE PESQUISA

3.1 OBJETO DE ESTUDO

As empresas alvo desta pesquisa são organizações brasileiras reconhecidas por sua preocupação ambiental e por serem referências no setor em que atuam. Alguns requisitos foram estabelecidos como critérios de seleção, entre eles a nacionalidade das organizações. A nacionalidade das empresas garante a autonomia de desenvolvimento de produtos e projetos que permite analisar as reações das organizações perante as exigências ambientais feitas pelos *stakeholders*. Além disso, empresas brasileiras atendem a uma demanda de pesquisas (GREEN *et al.*, 2012). Outro ponto é o tamanho da organização, dando preferência às empresas de grande porte e reconhecidas nacionalmente. Esta é uma das variáveis estruturais que mais parece influenciar na implementação de práticas ambientais, uma vez que as grandes empresas têm mais disponibilidade de recursos para se dedicarem à gestão ambiental, seus esforços ambientais têm um impacto positivo sobre um maior número de clientes, elas recebem mais pressão de seus *stakeholders* e são o principal alvo dos Governos locais e organizações ambientais não-governamentais (GONZALEZ-BENITO; GONZALEZ-BENITO, 2006). Holt (2004) notou que as empresas de menor porte apresentam uma influência significativamente menor sobre seus fornecedores, não aproveitando do seu poder de barganha. Além disso, a certificação da ISO 14001 é outro fator decisório para a escolha de uma organização. Por fim, para constatar a relevância das organizações selecionadas para esta pesquisa, foram consultados rankings nacionais e internacionais que atestaram o destaque destas empresas em relação às preocupações e ações benéficas ao meio ambiente.

A pesquisa foi desenvolvida nas empresas focais da SC devido a responsabilidade que elas assumem por todos os integrantes de sua cadeia, ou seja, todos os impactos ambientais incorridos por seus parceiros recaem sobre elas. Desta forma, elas são responsáveis pelas ações de seus fornecedores, impactos causados por seus produtos mesmo após o descarte e sofrem pressões das partes interessadas (SEURING; MÜLLER, 2008). Além disso, as empresas focais têm o privilégio do poder de barganha sobre os fornecedores (NAWROCKA, 2008). Isto justifica o foco desta pesquisa ser apenas em empresas focais da SC. Quanto ao setor industrial destas empresas, não foi pré-estabelecido, uma vez que torna-se interessante a comparação dos resultados obtidos nos diferentes setores industriais.

Desta forma, optou-se por selecionar 3 (três) empresas brasileiras de grande porte, reconhecidas nacionalmente e de diferentes setores industriais que foram chamadas de

organizações A, B e C para garantir o anonimato das empresas.

De acordo com o ranking da Merco feito com exclusividade para a revista Exame (2013), as companhias brasileiras mais responsáveis também ficaram no topo do ranking que mede a reputação da empresa perante a sociedade. O Merco é um monitor autenticamente *multistakeholder,* já que seus resultados se baseiam na valoração de altos diretores e especialistas, além de 1000 cidadãos. Isto o diferencia de outros monitores que, ainda que se denominem de reputação, são de imagem por apoiarem seus resultados apenas nas percepções da população em geral. Para chegar aos nomes das empresas listadas, foram avaliados itens como comportamento ético da empresa, transparência, responsabilidade com funcionários, compromisso com meio ambiente e contribuição à comunidade. Outro ranking consultado foi o *Corporate Knights*, grupo canadense de produtos financeiros, mídia e pesquisa (CORPORATE KNIGHTS, 2013). Os itens avaliados pelo grupo canadense, por exemplo, é o investimento das empresas no desenvolvimento de pesquisas de inovação para elaboração de projetos sustentáveis. Quanto ao ranking da revista Época (2013), Empresa Verde é uma eleição anual feita pela revista em parceria com a consultoria *PricewaterhouseCoopers* no qual as empresas são avaliadas conforme os critérios de eficiência energética, transporte, incorporação de critérios ambientais no desenvolvimento de produtos e serviços, uso consciente da água, destinação do lixo e redução de emissões de gases do efeito estufa. Em relação ao ranking Guia Exame de Sustentabilidade (2013), são listadas empresas destaques em sustentabilidade levando em consideração diversos indicativos nas dimensões econômicas, ambientais, sociais e gerais. Estes indicadores abrangem questões sobre transparência, governança e engajamento de partes interessadas. A metodologia da pesquisa e a análise dos dados deste ranking são realizados pelo Centro de Estudos em Sustentabilidade da Fundação Getulio Vargas. Outro levantamento consultado foi *Carbon Disclosure Project*, organização internacional sem fins lucrativos que mede e incentiva empresas a divulgarem informações sobre seus impactos no meio ambiente e é um dos mais respeitados indicadores no mundo em análise da sustentabilidade no mercado de capitais (PÁGINA SUSTENTÁVEL, 2013). Estes rankings justificaram a participação das 3 empresas nacionais ao estudo de casos: Empresa A, B e C.

Uma das empresas do estudo de casos (Empresa A) ficou muito bem colocada no ranking da Merco deste ano. No ranking de 2013 da *Corporate Knights*, a Empresa A conquistou um lugar de destaque referente à empresa mais sustentável em nível mundial e a análise foi baseada em métricas inovadoras de ações sustentáveis, como quantidade emitida de CO_2, uso racional de energia e água, além de tratamento adequado do lixo. A Empresa A assume também uma posição de destaque no Prêmio ÉPOCA Empresa Verde pelo segundo ano

consecutivo (REVISTA ÉPOCA, 2013).

Em 2009, a Empresa B ficou em destaque no ranking de sustentabilidade nas 50 maiores empresas latino-americanas da *Management & Excellence America Latina*, empresa de consultoria estratégica que atua no Brasil há mais de 8 anos em parceria com a revista *Latin Finance*. Também foi eleita pela Isto é Dinheiro (2013), em junho de 2012, como uma entre as 50 empresas do país consideradas "Empresas do Bem". Um acordo foi firmado com a organização com o objetivo de buscar fórmulas para reduzir os impactos ao meio ambiente causados pelo setor com custos competitivos e desempenho similar. A empresa tinha até 2012 parceria com mais de 15 universidades com a meta de cortar pela metade as emissões de carbono do setor até 2050. A Empresa B também conquistou uma posição considerável no ranking da Merco (2013). A organização ganha novamente destaque com o levantamento da consultoria americana *Booz & Company, Global Innovation*, ranking que traz as empresas que mais investem em pesquisa e desenvolvimento (P&D) no mundo.

A Empresa C foi considerada destaque pela Revista ÉPOCA no Prêmio ÉPOCA Empresa Verde por ação ambiental. Na Revista Exame, a Empresa C foi incluída na lista das empresas mais sustentáveis do país pelo Guia Exame de Sustentabilidade (REVISTA EXAME, 2013). O levantamento realizado pelo *Carbon Disclosure Project* aponta a Empresa C como a melhor empresa brasileira em gestão de carbono. Ela ocupou uma posição de destaque entre 58 companhias nacionais (PÁGINA SUSTENTÁVEL, 2013).

Desta forma, justificou-se a participação destas 3 grandes organizações neste estudo de casos.

3.2 CARACTERIZAÇÃO DA PESQUISA

Segundo Voss *et al.* (2002), estudo de caso é um método consistente e eficaz em sua utilização, devendo ser escolhido quando há comparações entre casos e análise de dados baseados em uma teoria previamente revisada. Este método permite a análise qualitativa dos dados, discussão do parecer dos entrevistados e observação *in loco* que garante riqueza e veracidade à pesquisa. Cabe lembrar, que os estudos encontrados na literatura tendem a métodos quantitativos que limitam discussões e relações estreitas entre as variáveis da pesquisa. Por isso, o método escolhido de estudo de caso agrega e contribui significativamente com as referências existentes na literatura. Baseado na estratégia de múltiplos casos de Yin (2010), a pesquisa é considerada qualitativa e explanatória por não apenas descrever a realidade, mas também explicá-la em termos de causa e efeito.

3.3 PROCEDIMENTOS DE COLETA DE DADOS

Em conformidade com Yin (2010), a elaboração do protocolo de estudo de caso foi a primeira etapa do delineamento da pesquisa incluindo seções, montadas a partir da revisão da literatura, como visão geral do projeto (objetivos, justificativa, revisão da literatura), procedimentos de campo (detalhes para a coleta dos dados, localização das pessoas a serem entrevistadas ou fontes de documentos) e questões norteadoras para orientar a coleta dos dados. O Quadro 5 apresenta o resumo do protocolo do estudo de três casos aderentes a proposta e está baseado em Yin (2005).

Quadro 5 – Protocolo de estudo de caso

Questão de pesquisa	Como a adoção de práticas de GSCM pode influenciar no desempenho ambiental e operacional de empresas consideradas focais em suas cadeias de suprimentos?
Unidade de análise	Relação entre as práticas de GSCM, DA e DO: "como" esta relação ocorre.
Organizações	Três empresas brasileiras de grande porte, reconhecidas por sua preocupação ambiental, que sejam referências no setor em que atuam, tenham autonomia de desenvolvimento de produtos e projetos, certificadas pela ISO 14001 e reconhecidas nacionalmente.
Limites de tempo	Janeiro e fevereiro de 2014.
Fonte de dados e confiabilidade	Cruzamento entre os dados coletados através das entrevistas, observações diretas e análise documental.
Validade dos constructos	Modelo conceitual proposto e principais pesquisas sobre o tema. Triangulação de métodos para a coleta de dados através de múltiplas fontes de evidência (entrevistas, observação direta e análise documental)
Validade interna	Busca por um padrão entre os casos estudados.
Validade externa	Comparações com os autores citados na Revisão de Literatura.
Exemplos de questões-chave	Como ocorre a adoção das práticas de GSCM? Em que nível as práticas de GSCM estão implementadas? Quais são os indicadores de DA e DO utilizados? Quais são os procedimentos da organização para alcançar estes indicadores de DA e DO? O alcance destes desempenhos ambiental e operacional está vinculado com alguma prática de GSCM? Qual? Como a empresa mensura o desempenho ambiental e operacional dos seus processos/produtos? Como as práticas de GSCM influenciam estes desempenhos?

Fonte: Autora.

Quanto à coleta de dados, ela foi realizada nos meses de janeiro e fevereiro de 2014 através de questionários semiestruturados, com questões fechadas e abertas, baseados no conhecimento adquirido pela pesquisa e referencial teórico. Estas colocações foram feitas no intuito de evitar um parecer pessoal da parte do entrevistador e do entrevistado. O questionário buscou uma resposta clara à questão de pesquisa deste estudo: “Como a adoção de práticas de GSCM pode influenciar no desempenho ambiental e operacional de empresas consideradas focais em suas cadeias de suprimentos”? O questionário apresentou quatro seções distintas: caracterização das empresas, avaliação das práticas de GSCM, avaliação dos desempenhos ambientais e operacionais e relação entre as práticas de GSCM e os desempenhos ambientais e

operacionais.

O contato com as empresas foi realizado por caminhos diversos. O primeiro passo foi identificar pessoas responsáveis pelas áreas capazes de responder o questionário da pesquisa com autoridade. Esta busca foi realizada através dos sites da empresa, sites de relacionamento profissional (Linkedin) e vídeos de palestras divulgados na internet. As pessoas selecionadas, seguindo o critério de cargos, foram contatadas por e-mail e telefone no intuito de apresentar o tema da pesquisa, o objetivo e como a empresa em questão poderia contribuir. Ainda por e-mail, uma versão do questionário foi enviado às pessoas que participaram da entrevista. Esta busca, e os primeiros contatos, estenderam pelos meses de setembro de 2013 a janeiro de 2014. As entrevistas foram agendadas para os meses de janeiro e fevereiro de 2014.

Durante a entrevista, as questões foram respondidas por diferentes gestores da mesma organização, conforme autorização e acesso cedidos pela própria empresa. Cada gestor era responsável pelas áreas afins: logística, meio ambiente e P&D por serem áreas responsáveis pelas práticas de Gestão ambiental interna, Recuperação de investimentos, Ecodesign e Logística reversa; e compras devido a sua relação com Compras verdes. Na Empresa A o questionário foi respondido apenas pelo diretor de sustentabilidade; na Empresa B foram entrevistados dois engenheiros de projeto de desenvolvimento do produto para o meio ambiente, um responsável pela área de meio ambiente, um responsável pela sustentabilidade quanto á operações industriais e um líder de equipe de projeto para o meio ambiente; por fim, na empresa C participaram da entrevista um coordenador da área de Suprimentos e um gerente científico/Ecodesign/Impacto ambiental. As entrevistas duraram em média duas horas e apenas o gerente científico da empresa C respondeu o questionário por email. As notas referentes à escala Likert atribuídas à cada questão foi um consenso encontrado entre os entrevistados durante as entrevistas. Auxílio de dados secundários (*websites*, documentação, registros, slides, políticas, vídeos, entre outros), assim como visita *in loco,* foram outras formas para a obtenção de dados. O uso de várias fontes foi importante para aumentar a confiabilidade do estudo. Os comentários escritos e verbais dos entrevistados foram anotados com a intenção de auxiliar posteriormente na análise dos dados. Estas entrevistas foram gravadas para futuros esclarecimentos, assim como evitar subjetividade e auxiliar a transcrição das mesmas.

O passo seguinte foi a transcrição das entrevistas e o preenchimento dos quadros para análise quantitativa dos níveis de implementação das práticas de GSCM, dos níveis de implementação dos indicadores de desempenho ambiental e operacional e dos níveis da relação entre as práticas de GSCM e os indicadores selecionados para a pesquisa. Dúvidas remanescentes foram enviadas e respondidas por e-mail pelos entrevistados.

Conforme sugere Yin (2010), foi realizada a triangulação de dados reunindo as várias fontes de informação no intuito de analisar os mesmos dados diante de diferentes pareceres e contextos.

Quanto ao método de análise dos dados, foram necessárias algumas adaptações ao que foi proposto inicialmente devido aos imprevistos encontrados durante a entrevista, como relações negativas entre as práticas de GSCM e os indicadores de desempenho propostos, como estes valores negativos contribuiriam para a somatória das notas atribuídas pelos entrevistados e a dificuldade que eles encontraram para avaliar com notas (de 1 a 5) as relações entre as práticas e os indicadores.

Cabe enfatizar que as empresas selecionadas para o desenvolvimento do estudo são as empresas consideradas focais da SC. Portanto, a análise das práticas de GSCM, do DA e DO foi referente à empresa focal, e não aos seus fornecedores.

O Quadro 6 relaciona as organizações selecionadas para a pesquisa e a forma de obtenção dos dados necessários para o desenvolvimento da mesma.

Quadro 6 – Caracterização das empresas e síntese da coleta de dados

Empresa	Produto	Caracterização	Coleta de dados		
			Entrevistas	**Documentos, sites e palestras**	**Observação *in loco***
A	Biopolímero polietileno obtido através do etanol de cana-de-açúcar	Empresa do setor de bens intermediários, ocupa liderança na produção de resinas termoplásticas nas Américas e é a maior produtora mundial de biopolímeros.	- Entrevista com o diretor de sustentabilidade da empresa	- Relatório Anual de Sustentabilidade de 2012 - Vídeos do evento *Design for Environment*: oportunidades e desafios para a indústria brasileira - Manual de Saúde, Segurança e Meio Ambiente - Manual do Sistema de Gestão Integrado - Site da empresa	_____
B	Meio de transporte de grande porte com requisitos ambientais intrínsecos ao produto	Companhia de capital misto e controle estatal. Uma das maiores exportadoras brasileiras com um rico portfólio de produtos.	- Entrevista com 2 engenheiros de Projeto de desenvolvimento do produto para o meio ambiente, 1 Responsável pela área de Meio Ambiente, 1 Responsável pela Sustentabilidade quanto à operações industrias e 1 Líder de equipe de Projeto para meio ambiente.	- Relatório Anual de Sustentabilidade de 2012 - Vídeo do evento *Design for Environment*: oportunidades e desafios para a indústria brasileira - Site da empresa	- Visita à empresa para realização da pesquisa - Visita técnica ao chão de fábrica
C	Produtos cosméticos para uso diário com vegetalização das fórmulas, insumos reduzidos e refis.	Empresa de capital nacional de bens de consumos não duráveis, líder de mercado.	- Entrevista com Coordenador da área de Suprimentos - Resposta do questionário enviado por email pelo Gerente científico, o Ecodesign e o Impacto ambiental	- Relatório Anual de Sustentabilidade de 2012 - Vídeo do evento *Design for Environment*: oportunidades e desafios para a indústria brasileira - Slides de treinamento socioambiental para fornecedores - Site da empresa	Visita à empresa para realização da pesquisa - Visita técnica ao chão de fábrica

Fonte: Autora.

O Quadro 7 permite ilustrar o levantamento dos dados que contribuíram para atingir os objetivos proposto pela pesquisa e as fontes de cada informação adquirida.

Quadro 7 – Painel de objetivos específicos, dados e fontes

	Objetivos Específicos da Pesquisa			
	i) Identificar as práticas de GSCM adotadas pelas empresas analisadas	**ii)** Identificar os indicadores de desempenho ambiental e operacional adotados pelas empresas analisadas	**iii)** Avaliar e analisar a influência da adoção dessas práticas de GSCM no desempenho ambiental e operacional das empresas analisadas	**iv)** Discutir como as práticas de GSCM adotadas pelas empresas analisadas afetam os desempenhos em questão
Empresa A	**E:** As práticas implementadas pela empresa, como estas práticas se desenvolvem no processo, com os clientes, com os fornecedores e com os colaboradores. **D:** O documento SEMPRE relata atividades de GSCM implementadas pela organização (Gestão ambiental interna, o Ecodesign, Compras verdes, Cooperação com clientes); Manual do SGI traz os canais de Cooperação com clientes (Visio) e Gestão ambiental interna (auditorias); Código de conduta retrata o relacionamento exigido com os fornecedores (Compras verdes). **OD:** ----------	**E:** Avalia o grau de implementação de cada um dos indicadores propostos. **D:** Relatório de Sustentabilidade traz os indicadores utilizados pela empresa e seus valores. **OD:** ----------	**E:** Relaciona como cada atividade das práticas de GSCM afeta o resultado final do indicador. Traz a ação que fez com que o valor do indicador fosse alterado. **D:** Relatório de Sustentabilidade traz os indicadores utilizados pela empresa e os valores deles que permitem analisar antes e depois das práticas de GSCM. **OD:** ----------	**E:** Discorre sobre a implementação da prática e analisa como esta ação influenciou o indicador ambiental ou operacional. **D:** ---------- **OD:** ----------
Empresa B	**E:** Retrata as práticas implementadas na empresa e relata ações que reafirmam a implementação destas práticas. **D:** Informações de como a empresa trabalha com estas práticas. **OD:** Permite relacionar a ação das práticas com atividades de outros programas implementados na organização.	**E:** Indicadores implementados e nível de implementação. **D:** Relatório de Sustentabilidade indica as métricas utilizadas e os valores referente aos anos; Vídeo da palestra desenvolve como as práticas estão implementadas na organização e os objetivos da empresa ao adotá-las. **OD:** Gestão visual dos indicadores na fábrica para os colaboradores.	**E:** Diagnóstico da influência que as práticas exercem sobre os indicadores (notas) **D:** ---------- **OD:** Programas com gestão visual que trabalham paralelamente com práticas de gestão ambiental e outros programas desenvolvidos pela organização.	**E:** Como as práticas se desenvolvem a ponto de influenciar os valores dos indicadores ambientais e operacionais. **D:** ---------- **OD:** --------
Empresa C	**E:** Análise e nível de implementação de cada prática; como estas práticas são desenvolvidas pela organização. **D:** Nos slides da empresa, assim como no Relatório de sustentabilidade e no site da empresa, é possível conseguir as datas de implementação, documentos a respeito do cumprimento das práticas de GSCM. **OD:** Ações dos colaboradores relacionadas à implementação das práticas.	**E:** Indicadores implementados e nível de implementação deles na organização **D:** Relatório de Sustentabilidade traz os indicadores gerenciados pela empresa e seus valores. **OD:** --------	**E:** Análise das atividades desenvolvidas durantes a implementação de cada prática e como elas alteram os valores dos indicadores. **D:** Site da empresa traz algumas informações que auxiliam no entendimento desta influencia. **OD:** ---------	**E:** Detalhamento de algumas práticas que ilustram como esta relação afeta o valor absoluto de determinados indicadores. **D:** --------- **OD:** ---------

Legenda: * E: Entrevistas; D: Dados secundários; OD: Observação Direta

Fonte: Autora.

3.4 PROCEDIMENTOS DE ANÁLISE DE DADOS

O procedimento de análise dos dados foi a replicação de um método proposto pelos autores Azevedo *et al.* (2011) que propõem a transformação de dados qualitativos em dados quantitativos. A pesquisa dos autores é pertinente ao tema e rica em dados confiáveis validados pelo método. Estudos encontrados na literatura convergem em relação aos métodos adotados: pesquisas estatísticas e quantitativas. Assim, para preencher um *gap* da literatura e não perder a riqueza de detalhes e discursos alcançados através do estudo de casos, o "como", o método foi escolhido. Entretanto, dada a devida atenção à credibilidade inerente a uma pesquisa, optou-se pela transformação destes discursos em dados matemáticos, na tentativa de evitar a subjetividade a qual qualquer estudo de caso está sujeito. Portanto, trata-se de uma pesquisa qualitativa desenvolvida por estudo de casos e validada por dados quantitativos.

Com base no método desenvolvido pelos autores Azevedo *et al.* (2011), a análise dos dados foi baseada em 3 organizações (j=1,2,3), as quais serviram como fonte dos valores das variáveis necessárias ao estudo: práticas de GSCM (k=1,2,3,4,5,6), indicadores de desempenho ambiental (w=1,2,3,4,5,6,7) e indicadores de desempenho operacional (n=1,2,3,4,5). Para quantificar o grau de implementação das variáveis de pesquisa (práticas de GSCM, DA e DO) foi utilizada a escala Likert que permitiu ao colaborador entrevistado atribuir pontos de 1 a 5. A escala também foi utilizada para identificar quais indicadores melhor revelam as influências destas práticas. Por fim, a mesma escala mediu a relação entre as práticas de GSCM e os indicadores de desempenho ambiental e operacional. Assim, com adaptações feitas ao modelo de Azevedo *et al.* (2011), são utilizadas as seguintes conotações:

- x_{kj} é o nível de implementação da prática de GSCM k no estudo de caso j;
- y_{wj} é o nível de implementação do indicador de desempenho ambiental w no estudo de caso j;
- y_{nj} é o nível de implementação do indicador de desempenho operacional n no estudo de caso j;
- $(x_k, y_w)_j$ é a relação entre a prática de GSCM k e o indicador de desempenho ambiental w no estudo de caso j;
- $(x_k, y_n)_j$ é a relação entre a prática de GSCM k e o indicador de desempenho operacional n no estudo de caso j.

A pesquisa foi analisada em duas etapas: empresas individualmente e entre empresas.

Primeiramente, foi levada em consideração uma avaliação organizacional individual. Com o intuito de relacionar as práticas de GSCM implementadas por uma organização e o nível

de implementação dos indicadores de desempenho, foi elaborada uma relação que é ilustrada pela Equação 1. Essa equação foi desenvolvida de modo que o nível global de implantação de GSCM seja exposto pela soma da implantação de cada prática de GSCM individualmente. Ou seja, em cada estudo de caso, a pontuação associada à implementação de cada prática de GSCM individualmente (sendo 1 para "não implementada", "2" para práticas "não implementada, mas em processo de implementação", "3" para "iniciando a implementação da prática", "4" para práticas "implementada parcialmente" e "5" para práticas "implementada com sucesso"), somadas, assumem a pontuação total acumulada referente ao nível de implementação das práticas de GSCM ($IGP_{k_}score_j$).

Da mesma forma, foi calculado o estágio de implementação dos indicadores de DA e DO, ou seja, as notas da escala Likert relacionadas a adoção efetiva de cada um deles, somadas, atribuem uma pontuação global acumulada que traduz o estágio em que cada organização encontra-se referente ao comprometimento de medição do desempenho. A escala Likert permitiu ao colaborador entrevistado atribuir a nota "1" para indicadores de desempenho "não implementado", "2" para indicadores "não implementado, mas em processo de implementação", "3" para indicadores "iniciando a implementação do indicador", "4" para "implementado parcialmente" e "5" para indicadores "implementado com sucesso". As equações que quantificam esses valores são, respectivamente, a Equação 2 ($IPM_{w_}score_j$) e Equação 3 ($IPM_{n_}score_j$). Desta forma, perante análise das Equações 1, 2 e 3 é possível relacionar o estágio de adoção das práticas de GSCM de cada organização e o nível de implementação de indicadores de desempenho ambiental e operacional.

$$IGP_{k_}score_j = \sum_{k=1}^{6} x_{kj} \tag{1}$$

$$IPM_{w_}score_j = \sum_{w=1}^{7} y_{wi} \tag{2}$$

$$IPM_{n_}score_j = \sum_{n=1}^{5} y_{ni} \tag{3}$$

Na segunda etapa, as análises foram realizadas levando em consideração o *status* de cada organização, permitindo conclusões respaldadas pela soma dos resultados alcançados com a nota atribuída às variáveis por cada empresa.

Entre as análises cruzadas previstas, foi possível identificar o quão extensivamente cada prática de GSCM (*k*) está sendo adotada nas organizações, ou seja, quais práticas de GSCM as empresas em geral optam adotar com mais afinco para alcançar uma *Green Supply Chain*

(GSC). Esta análise foi realizada tendo em vista as notas atribuídas as essas práticas através da escala Likert quanto a sua implementação. Assim, o grau de implementação de cada prática (GP_score_k), considerando as 3 empresas do estudo de casos, é calculado pela Equação 4.

$$GP_score_k = \sum_{j=1}^{3} IGP_k_score_j \quad (4)$$

Na mesma linha de raciocínio, foram calculados os estágios de implementação dos indicadores de desempenho ambiental (w) pela Equação 5 e o operacional (n) pela Equação 6, respectivamente PM_score_w e PM_score_n, nas 3 organizações em geral levando em consideração as notas atribuídas anteriormente pelas organizações através da escala Likert.

$$PM_score_w = \sum_{j=1}^{3} IPM_w_score_j \quad (5)$$

$$PM_score_n = \sum_{j=1}^{3} IPM_n_score_j \quad (6)$$

Algumas medidas de desempenho são identificadas como melhores do que outras para refletir a influência de práticas de GSCM, ou seja, são influenciadas pelas práticas de GSCM de forma mais perceptível. Assim, a última correlação entre as variáveis deste estudo foi como determinada prática de GSCM influencia cada um dos indicadores de desempenho ambiental e operacional. As relações foram classificadas como positivas, se a implementação de uma prática de GSCM aumentar o valor global do indicador, ou como negativa, se a implementação de uma prática diminuir o valor global do indicador. Caso a relação tenha sido positiva, o entrevistado atribuiu uma nota no espaço referente à "relação positiva" (indicado por um sinal de soma "+") que indique a intensidade desta relação. Caso a relação tenha sido negativa, o entrevistado atribuiu uma nota que indique a intensidade desta relação, mas no espaço referente à "relação negativa" (indicado por um sinal de subtração "-"). Se o entrevistado não identificou nenhum tipo de relação de influência entre a prática em questão e o indicador de desempenho, a nota atribuída foi "0". Quanto à intensidade desta relação, ela foi calculada também pela escala Likert, permitindo ao entrevistado atribuir valores de 1 a 5, sendo "1" para a resposta "relação muito fraca", "2" para "relação fraca", "3" para "relação média", "4" para "relação forte" e "5" para "relação muito forte". A pontuação acumulada para a relação entre as práticas de GSCM e DA (RS (k, w)) e para a relação entre as práticas de GSCM e DO (RS (k, n)) foram calculadas, respectivamente, pela Equação 7 e pela Equação 8.

$$RS\ (k,w) = \sum_{j1}^{3} (x_k : y_w)_j \quad (7)$$

$$RS\ (k,n) = \sum_{j1}^{3} (x_k : y_n)_j \quad (8)$$

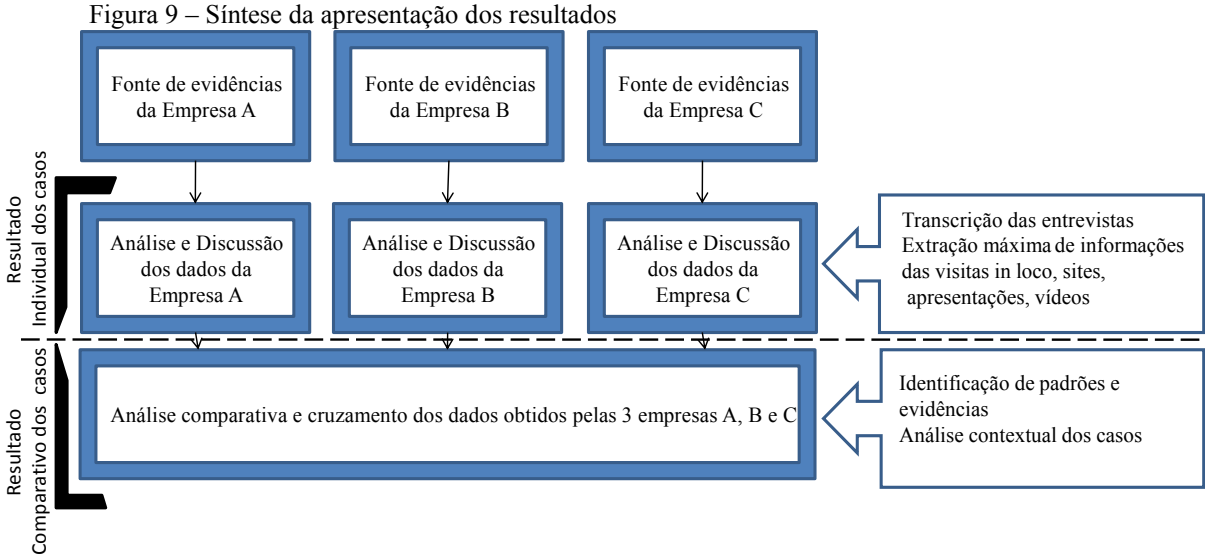
Durante a análise dos dados foram necessárias adaptações por motivos não previstos e não citados na literatura selecionada para esta pesquisa, como as relações negativas entre determinadas práticas e indicadores e a dificuldade dos entrevistados em atribuir uma nota referente a relação entre as variáveis da pesquisa. Relações negativas não foram consideradas na somatória para classificar o nível em que esta relação ocorre (Equações 7 e 8). Os entrevistados apenas atribuíram nota a estas relações entre 0 e 5 para intensificar o quão forte, ou fraca, é esta relação. Portanto, contribuíram para a discussão da pesquisa, mas não foram consideradas nas equações. Quanto à dificuldade encontrada para estipular uma nota para a relação entre a prática e o indicador, perguntas eram feitas aos entrevistados no intuito deles próprios identificarem a relação que eles presenciavam no dia a dia da empresa. Esta foi uma contribuição da pesquisa para o ambiente fabril, uma vez que algumas empresas não tinham se conscientizado das relações existentes e como mencioná-las.

Estes dados matemáticos e a triangulação de dados serviram como referência para discutir como as variáveis da pesquisa se relacionam e evitar subjetividade. O resultado final desta análise foi a compreensão das principais relações entre práticas de GSCM, indicadores DA e DO com o intuito de alicerçar os resultados e encontrar uma clara resposta à questão de pesquisa através do contorno dos objetivos propostos.

4 RESULTADOS

Neste capítulo foram relatados os resultados encontrados em cada caso desta pesquisa e, posteriormente, foi feita uma relação comparativa dos resultados das 3 empresas de forma geral. A Figura 9 demonstra esta divisão da apresentação dos resultados.

Figura 9 – Síntese da apresentação dos resultados



Fonte: Autora.

Esta análise foi guiada diante do modelo conceitual proposto e a discussão foi realizada face a literatura especializada no tema, com o objetivo de contribuir com o campo de pesquisa e alcançar alguns objetivos propostos.

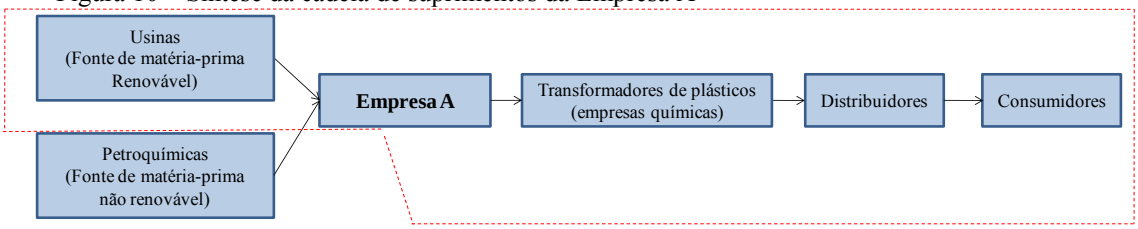
4.1 RESULTADO INDIVIDUAL DOS CASOS

4.1.1 Estudo de caso: Empresa A

A Empresa A ocupa a liderança na produção de resinas termoplásticas nas Américas e é a maior produtora mundial de biopolímeros. A empresa produz produtos químicos, cujos compostos são vendidos principalmente para empresas químicas transformadoras de plásticos. Mantém e opera uma planta que representa um passo importante em sua estratégia de tornar-se a líder mundial em química sustentável: produzir seus compostos a partir de matérias-primas 100% renováveis, da cana-de-açúcar (SITE DA EMPRESA). Trabalha com as práticas de GSCM diante de uma visão ambiental e social. O fato da empresa estar posicionada no início da cadeia de suprimentos faz com que ela tenha poucos fornecedores e, ao optar pela adoção desta responsabilidade ambiental em toda a cadeia, a organização assume não apenas a continuidade dos negócios devido a possível escassez de fontes não renováveis, mas a busca por novas oportunidades, visões e preocupações com as mudanças climáticas (ENTREVISTA).

A Figura 10 ilustra genericamente a cadeia de suprimentos da Empresa A.

Figura 10 – Síntese da cadeia de suprimentos da Empresa A



Fonte: Autora.

Em 2001 foi mencionada pela primeira vez a intenção em adotar práticas de GSCM, as quais entraram em vigor em 2010. A evolução da discussão de GSCM na empresa começou a partir dos aspectos de melhoria de segurança, saúde e meio ambiente, em especial, voltados às atividades de serviços. A discussão se ampliou e começou a envolver fornecedores de insumos produtivos quando a empresa voltou a sua atenção aos aspectos de mudança climática, principalmente, pelo contexto das atividades e formas de produção inerentes ao setor. Então, a preocupação da organização foi trabalhar com um produto ambientalmente amigável não somente na sua unidade, mas um produto que fosse ecologicamente correto por toda a cadeia de suprimentos. Segundo o entrevistado, "a questão foi analisada com cuidado para que não lançassem um produto rotulado como sustentável e que fosse prejudicial à natureza em algum elo de sua cadeia". Desta forma, surge um biopolímero desenvolvido a partir de uma fonte renovável (etanol) que através da plantação de cana-de-açúcar resgata CO_2 do meio ambiente. Os planos futuros da organização quanto a GSCM, entre muitos, é implementar um sistema de acompanhamento de sustentabilidade dentro do SAP (Systems, Applications and Products in Data Processing) (ENTREVISTA).

Os parágrafos a seguir trazem o posicionamento da organização em relação às práticas de GSCM.

Gestão ambiental interna: Esta prática foi implementada com sucesso pela organização e sustentabilidade faz parte dos objetivos e da visão da empresa. Os principais pontos que compõem os objetivos são: segurança química, eficiência hídrica, matéria-prima renovável, eficiência energética, gases de efeito estufa, pós-consumo e pessoas; e os principais pontos que compõem a visão da organização são: fontes e operações cada vez mais sustentáveis, portfólio de produtos cada vez mais sustentável e soluções para que a sociedade tenha uma vida mais sustentável (RELATÓRIO DE SUSTENTABILIDADE). A maioria das unidades produtivas possuem certificações como a ISO 90001/14001 e OHSAS 18001. Para a unidade que fabrica o produto ambientalmente amigável tem-se, adicionalmente, outro de tipo de certificação (Bonsucro) que estabelece princípios e critérios socioambientais exclusivos para produção da

cana-de-açúcar e de seus derivados (ENTREVISTA). Esta certificação atesta práticas sustentáveis e permite a exportação de derivados da cana para países da União Europeia e da Ásia. A empresa também apresenta um Programa de Excelência em Segurança, Saúde e Meio Ambiente (SEMPRE), criado em 2005, que abrange as práticas de GSCM e suas formas de mensuração, como Gestão ambiental interna, Ecodesign, Compras verdes e Cooperação com clientes. O SEMPRE tem como base uma política e gestões estratégicas apoiadas pela alta direção. A alta direção tanto assume quanto divulga o SEMPRE em todos os níveis da empresa. O SEMPRE envolve auditorias, plano de evolução, documentos e atividades documentadas, indicadores de desempenho e a exigência de que eles gerem resultados há mais de 3 anos. Ainda assim, a implantação da prática de Gestão ambiental interna é um desafio, uma vez que ela inclui a participação de todos os níveis da organização, suas respectivas atividades e resultados. Para superar esta dificuldade, a empresa foca em metas entre líder e liderado, chamadas de Programa de Ação (PA), e através do cumprimento destas metas anuais a remuneração dos colaboradores são reajustadas (remuneração avaliada). Das 10 metas à longo prazo presentes no Relatório de sustentabilidade da organização, 7 delas já foram alcançadas (ENTREVISTA).

O Quadro 8 apresenta a avaliação da Empresa A para a prática Gestão ambiental interna.

Quadro 8 – Questionário para práticas de GSCM: Gestão ambiental interna (GA)

Práticas de GSCM	**Escala Likert**					**Como ocorre a adoção? Cite exemplos**
Gestão Ambiental Interna (GA)	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	
Comprometimento da Alta Direção com o GSCM					x	O SEMPRE tem como base uma política e gestão estratégica. A alta direção faz uso do SEMPRE.
Suporte do gerenciamento de nível médio para o GSCM					x	O SEMPRE envolve a operação também. Este programa engloba desde a alta administração, processos, auditorias, plano de evolução, documentos, indicadores de desempenho, entre outros. O programa exige bons resultados, no mínimo, a cada três anos.
Cooperação multifuncional para melhorias ambientais					x	Incluso no SEMPRE. A organização como um todo está envolvida com as questões ambientais e recebem metas e programas de ações.
Gestão Ambiental da Qualidade Total (*Total Quality Environmental*)					x	Incluso no SEMPRE.
Conformidade ambiental (legislação)					x	Incluso no SEMPRE.
Programas de auditoria					x	Incluso no SEMPRE.
Sistema de Gestão certificável					x	Incluso no SEMPRE.

Fonte: Autora.

Compras verdes: A prática está implementada na organização. A empresa é dona de um símbolo (rotulagem ecológica) que distingui seu material de outro não ambientalmente amigável. Em 2009, quando surgiu este selo, não havia nada que distinguisse o produto que agregasse responsabilidades ambientais no seu desenvolvimento daqueles que não

apresentavam. Entretanto, para que seus clientes possam utilizar este selo é necessário a autorização da Empresa A. Esta é uma forma do cliente buscar vantagens advindas do marketing verde por estar utilizando um insumo de origem renovável e que resgata CO_2. Existe entre a empresa e seus fornecedores uma colaboração com foco em preocupações ambientais, a qual já está em um nível elevado com os fornecedores de etanol. Porém, o mesmo não é possível afirmar em relação aos outros fornecedores. Os fornecedores apoiam a empresa através de informações privilegiadas sobre a análise do ciclo de vida das matérias-primas que eles fornecem. As auditorias ambientais são feitas nos fornecedores que apresentam maiores riscos, ou seja, não são todos auditados, apenas os que apresentam um risco elevado. Até fevereiro de 2013, os fornecedores que providenciaram 82% da matéria-prima para o produto ambientalmente amigável da organização, entre julho de 2011 e junho de 2012, haviam sido auditados. O procedimento destas auditorias e como elas avaliam os fornecedores são relatados no Manual do SGI (Sistema de Gestão Integrado). Cabe lembrar que a empresa não exige a certificação da ISO 14001, porém deixa claro que este é um fator qualificador forte na escolha de seus parceiros. Os fornecedores de etanol devem idealmente considerar as orientações contidas no Código de Conduta e os demais fornecedores devem estar alinhados com o SSMAQP (Saúde, Segurança, Meio Ambiente, Qualidade e Produtividade). Em 2012, a organização comprou 95% da matéria-prima para o produto ambientalmente amigável de fornecedores signatários do Código de Conduta, superando a meta estabelecida para o período (80%). Quanto à avaliação das práticas ambientais, esta não ocorre nos fornecedores de 2º nível. Cabe mencionar que a empresa trabalha apenas com grandes fornecedores e, portanto, é com eles que acontece a implementação da prática Compras verdes (ENTREVISTAS; MANUAL DO SGI; SEMPRE; CÓDIGO DE CONDUTA).

O Quadro 9 apresenta a avaliação da Empresa A para a prática Compras verdes.

Quadro 9 – Questionário para práticas de GSCM: Compras verdes (CV)

Práticas de GSCM	**Escala Likert**					**Como ocorre a adoção? Cite exemplos**
Compras Verdes (CV)	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	
Rotulagem ecológica dos produtos					x	Quando surgiu a rotulagem ecológica desta empresa (2009), não existia selos que definissem a possibilidade de reaproveitamento da matéria-prima de um produto. Assim, eles criaram seu selo e os clientes precisam de autorização da empresa para fazer uso dele.
Cooperação com fornecedores para os objetivos ambientais				x		Tendo como foco os fornecedores de etanol, eles estão em um grau elevado.
Auditoria ambiental da gestão interna dos fornecedores					x	Não em 100% dos fornecedores, apenas naqueles que apresentam maiores riscos.
Exigência da certificação ISO 14001 dos fornecedores			x			Não exigem, mas qualificam fornecedores caso sejam certificados.
Avaliação das práticas ambientais dos fornecedores de segundo nível	x					Apenas em fornecedores de 1º nível.
Fornecer especificações de design para fornecedores que incluem requisitos ambientais do item a ser adquirido.					x	Incluso no código de conduta.

Fonte: Autora.

Cooperação com clientes: A cooperação com clientes é uma prática muito importante, uma vez que como a empresa fornece um insumo básico, ações junto ao cliente de marca própria são fundamentais para poder prosperar a difusão do produto em questão. Além disso, como o próprio entrevistado mencionou, o cliente possui um papel importante que é o de "provocar na empresa a busca de novos produtos ou soluções para problemas atuais". Foi desenvolvido um programa de relacionamento com o cliente (Visio) no intuito de prospectar oportunidades em todos os âmbitos do negócio do cliente para agregar valor, compartilhar experiências e propor soluções que possam ser implementadas em parceria (MANUAL DO SGI). Assim, a empresa está alinhada com clientes que valorizam aspectos de sustentabilidade. Quando o aspecto é o ecodesign, a empresa trabalha junto com seus clientes para que eles traduzam o interesse do seu público (consumidor final) em ter ou não um produto ambientalmente amigável. Estas empresas clientes, "donas das marcas" (*brand owners*), são o elo mais importante para o desenvolvimento de GSCM uma vez que elas precisam estar dispostas e conscientes do porquê pagarão mais por embalagens iguais a outras que não atendem aos aspectos ambientais. Assim, são com estes clientes que a Empresa A tem buscado implementar a prática Cooperação com clientes. A organização também possui um Centro de Tecnologia e Inovação que testa e propõe soluções de produtos que atendam as necessidades do cliente. Quanto à embalagem verde, embora a organização disponibilize *big bags* retornáveis para os clientes, esta prática não está implementada. Contudo, alguns clientes já estão manifestando interesse nela e, diante disto, a organização tem tomado um posicionamento em relação a esta prática (ENTREVISTA;

MANUAL DO SGI; SEMPRE).

O Quadro 10 apresenta a avaliação da Empresa A para a prática Cooperação com clientes.

Quadro 10 – Questionário para práticas de GSCM: Cooperação com clientes (CC)

Práticas de GSCM	**Escala Likert**					**Como ocorre a adoção? Cite exemplos**
Cooperação com clientes (CC)	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	
Cooperação/integração com o cliente para o ecodesign					x	Umas das plantas da organização recebeu investimentos de um cliente interessado no desenvolvimento e pesquisa de um produto. A empresa trata estes assunto direto com os clientes "donos das marcas".
Cooperação/integração com os clientes para práticas ambientais					x	Para o produto ambientalmente amigável, 100% implementada.
Cooperação/integração com os clientes para embalagem verde	x					Não há esta preocupação, entretanto os próprios clientes estão exigindo isso da empresa. Por isso, a organização está desenvolvendo uma atenção especial para este assunto.

Fonte: Autora.

Ecodesign: A empresa apresenta esta prática totalmente implementada. Eles trabalham na redução de matéria-prima, energia, reutilização e recuperação de materiais/componentes (mas não para o produto ambientalmente amigável) e redução de substâncias perigosas em seus produtos ou no processo de fabricação controlando assim todos os seus aditivos. Existe uma linha de produtos da Empresa A, lançada em outubro de 2012 inicialmente com 11 produtos, que apresentam melhor desempenho em suas aplicações e proporcionam aos clientes ganhos como economia no consumo de energia, redução de peso e maior produtividade. Diversos testes foram realizados nas fábricas dos próprios clientes, com acompanhamento de outras empresas e de um instituto para a validação de resultados, e as melhorias nos impactos causados foram: eficiência energética e redução de custos, por causa do uso de temperatura mais baixa que a habitual no processo; eficiência energética, redução de custo e aumento de produtividade no processo de transformação, por causa das reduções nos ciclos das etapas; e eficiência em materiais e redução de custos, por causa da redução no volume de matéria-prima utilizada. A empresa, em conjunto com seus clientes e com a cadeia produtiva, vem trabalhando no desenvolvimento de soluções mais sustentáveis, seja através de novas matérias-primas ou pelo aprimoramento das tecnologias de aplicação (ENTREVISTA; RELATÓRIO DE SUSTENTABILIDADE).

O Quadro 11 apresenta a avaliação da Empresa A para a prática do Ecodesign.

Quadro 11 – Questionário para práticas de GSCM: Ecodesign (ED)

Práticas de GSCM	**Escala Likert**					**Como ocorre a adoção? Cite exemplos**
Ecodesign (ED)	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	
Projeto de produtos para consumo reduzido de material/energia.					x	Eles trabalham na redução de matéria-prima e energia.
Projeto de produtos para reutilização, reciclagem e recuperação de materiais e componentes.					x	Eles trabalham em projetos para reutilização e recuperação de materiais e componentes (mas ainda não para o produto ambientalmente amigável
Projeto de produtos para evitar ou reduzir o uso de substâncias perigosas no produto e/ou nos seus processos de fabricação.					x	Eles trabalham na redução de substâncias perigosas em seus produtos ou no processo de fabricação controlando assim todos os seus aditivos.

Fonte: Autora.

Recuperação de investimento: A prática está totalmente implementada pela organização por meio da venda de excesso de materiais/estoques, sucata, materiais usados e venda de equipamentos. O Diretor de Desenvolvimento Sustentável deixa claro que, "embora eles vendam todos estes excessos, a empresa trabalha com o foco em gerar o mínimo de resíduos possível" (PALAVRAS DO ENTREVISTADO). Os resultados de seus indicadores demonstram uma redução de mais de 60% de seus resíduos de 2002 a 2012 (ENTREVISTA).

O Quadro 12 apresenta a avaliação da Empresa A para a prática Recuperação de investimentos.

Quadro 12 – Questionário para práticas de GSCM: Recuperação de investimentos (RI)

Práticas de GSCM	**Escala Likert**					**Como ocorre a adoção? Cite exemplos**
Recuperação do investimento (RI)	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	
Recuperação do investimento, por meio da venda do excesso de materiais/estoques.					x	O intuito da empresa é reduzir a geração de resíduos. Reduziram de 2002 a 2012 mais de 60%. Entretanto, o que a empresa não consegue deixar de gerar, ela trabalha com a venda deste materiais.
Venda de sucata e materiais usados.					x	_____
Venda de excesso do capital em equipamento					x	_____

Fonte: Autora.

Logística reversa: Duas atividades dentro desta prática não foram implementadas pela organização tendo como foco o produto ambientalmente amigável em questão, são elas: reuso e reciclagem. Porém, com outras linhas de produtos da empresa, elas estão implementadas. O produto principal da Empresa A é totalmente reciclável, permitindo seu reaproveitamento inúmeras vezes. A reciclagem pode ser de três tipos: mecânica, pela qual os produtos são separados mecanicamente, classificados por tipos de materiais e tratados de forma a obter nova matéria-prima para a indústria; química, que consiste em diferentes tipos de tratamento do produto, obtendo substâncias que podem ser utilizadas como matérias-primas ou insumos na indústria química/petroquímica; e a recuperação energética, que consiste na queima controlada

de resíduos sólidos urbanos sem viabilidade econômica para a reciclagem mecânica (portanto, considerados rejeitos) e que seriam destinados para lixões e aterros sanitários, mas desta forma geram energia e vapor. A recuperação energética é um processo complementar aos outros processos de reciclagem e só é possível porque o produto em questão atua como combustível no processo, com a vantagem adicional de conter a proliferação dos lixões e a sobrecarga atual dos aterros sanitários. A empresa apresenta atualmente a possibilidade de um projeto, juntamente com outra organização, relacionado à recuperação de energia. A organização também encontra-se empenhada publicamente em fomentar, apoiar e acelerar a implantação de uma planta de escala industrial para reconversão do produto final em matéria-prima petroquímica. No contexto da reciclagem mecânica, a companhia tem focado suas ações no apoio à inserção social de catadores. Em 2011 já foram impactados 666 catadores organizados em cooperativas em Alagoas, Bahia, São Paulo e Rio Grande do Sul. Desses, 134 já conseguiram aumento significativo da sua renda. Quanto ao reuso, um exemplo é o uso de *big bag*, caso o cliente opte por embalagens que possam ser reusadas. A remanufatura é uma atividade presente em todos os produtos. Se a qualidade do produto não atingir as expectativas, estando este ainda na unidade ou já com seus clientes, a empresa o remanufatura com objetivo de garantir a qualidade (ENTREVISTA; SITE DA EMPRESA)

O Quadro 13 apresenta a avaliação da Empresa A para a prática Logística Reversa.

Quadro 13 – Questionário para práticas de GSCM: Logística reversa (LR)

Práticas de GSCM	**Escala Likert**					**Como ocorre a adoção? Cite exemplos**
Logística Reversa (LR)	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	
Reuso	x					Levando em consideração o produto ambientalmente amigável, não há a prática reuso implementada.
Remanufatura					x	Independente de estar dentro da organização ou nas mãos de seus clientes, o produto volta a fim de garantir a qualidade exigida.
Reciclagem	x					Para o produto em foco (ambientalmente amigável), a prática não está implementada.

Fonte: Autora.

Em relação aos indicadores de desempenho ambiental da empresa, todos foram implementados e controlados com sucesso. O Quadro 14 demonstra o nível de implementação dos indicadores de desempenho ambiental na empresa em questão.

Quadro 14 – Nível de implementação dos indicadores de DA na Empresa A

	Indicadores de Desempenho Ambiental	Eempresa A
1	Redução de emissões atmosféricas.	5
2	Redução de resíduos sólidos.	5
3	Redução de resíduos efluentes.	5
4	Redução no consumo de energia.	5
5	Diminuição do consumo de materiais perigosos / nocivos / tóxico.	5
6	Redução no uso de insumos	5
7	Diminuição da frequência de acidentes ambientais.	5
	Total indicadores	35
	$IPM_{w_score_j}$	100%

Fonte: Autora.

O Quadro 15 traz a pontuação que determinou a relação entre as práticas de GSCM e os indicadores de desempenho ambiental, segundo o entrevistado da Empresa A.

Quadro 15 – Relação entre as práticas GSCM e indicadores de DA na Empresa A

Indicadores de Desempenho Ambiental		Empresa A					
		GA	**ED**	**CC**	**CV**	**RI**	**LR**
1	Redução de emissões atmosféricas	5	5	3	5	0	0
2	Redução de resíduos sólidos	3	5	0	3	0	0
3	Redução de resíduos efluentes	3	3	0	-4	0	0
4	Redução no consumo de energia	3	5	0	3	0	0
5	Diminuição do consumo de materiais perigosos / nocivos / tóxicos	3	5	0	3	0	0
6	Redução no uso de insumos	3	5	0	3	0	0
7	Diminuição na freqüência de acidentes ambientais	3	3	0	3	0	0

Fonte: Autora.

As relações entre as práticas de GSCM e os indicadores de desempenho ambiental são retratadas a seguir individualmente.

Primeiramente a prática de Gestão ambiental interna, que se relaciona positivamente com todos os indicadores de desempenho ambiental. A relação entre os indicadores propostos e esta prática foi classificada como uma relação média, exceto Redução de emissões atmosféricas que apresentou uma relação muito forte. Quanto à prática do Ecodesign, ela se relaciona positivamente com todos os indicadores de desempenho ambiental através de uma relação muito forte, exceto com os indicadores Redução de resíduos efluentes e Diminuição na frequência de acidentes ambientais que receberam uma avaliação de relação média. Entretanto, cabe mencionar que a implementação desta prática afeta mesmo o indicador de desempenho ambiental do cliente e não propriamente da empresa em questão (ENTREVISTA). Da mesma forma que o Ecodesign, o entrevistado acredita que a implementação da prática Cooperação com clientes afeta mesmo os indicadores do cliente, mais do que os indicadores da Empresa A. Ainda assim, uma relação positiva e de grau médio foi encontrada entre esta prática e o

indicador Redução de emissões atmosféricas. Com Compras verdes, apenas o indicador Redução de emissões atmosféricas apresenta uma relação muito forte e positiva. Os demais, exceto Redução de resíduos efluentes, apresentam uma relação positiva e média com esta prática. Entretanto, há uma relação negativa e forte entre a prática Compras verdes e o indicador Redução de resíduos efluente, uma vez que o processo do produto ambientalmente amigável desenvolvido gera mais água do que os meios tradicionais. Quanto às práticas Recuperação de investimentos e Logística reversa, não apresentam relação com os indicadores ambientais. A primeira, não traz nenhum benefício ou prejuízo ao desempenho ambiental da Empresa A e a segunda ainda não está implementada na linha do produto com preocupações ambientais (exceto remanufatura). Mesmo assim, as poucas ações dispersas da prática Logística reversa não afetam os indicadores.

Diante do exposto, foi possível avaliar o nível de implementação das práticas de GSCM, dos indicadores de desempenho ambiental e o grau de relacionamento entre eles. Entretanto, não é o suficiente. Faz-se necessário, para atingir o objetivo principal desta pesquisa, discorrer como estas relações ocorrem.

A prática Gestão Ambiental interna apresenta uma relação moderada com os indicadores ambientais desta pesquisa. Esta relação é justificada pela base que a prática fornece para a implementação de cada umas das outras práticas de GSCM. Gestão ambiental interna trabalha com programas de avaliação dos colaboradores para incentivá-los a incorporar ações em prol do meio ambiente com metas anuais, exige bons resultados em auditorias (no mínimo trienais), trabalha com situações que suportam a implementação e continuidade das demais práticas e, desta forma, influência de forma moderada cada um dos indicadores.

A prática do Ecodesign foi desenvolvida para melhorar a redução de emissões de CO_2 para o cliente, consumo de energia, matéria-prima e substâncias perigosas, mas trouxe benefícios para a Empresa A ao, paralelamente, reduzir a emissão de CO_2, reduzir o consumo de energia durante o processo, reduzir o uso de insumos e reduzir a geração de resíduos. Cabe mencionar também a redução do consumo de materiais perigosos. E desta forma, em busca de um pedido de seus clientes, a prática do Ecodesign desenvolveu benfeitorias ao seu próprio desempenho ambiental.

Quanto aos seus clientes e sua relação com o desempenho ambiental, eles são considerados impulsionadores da busca por melhores desempenhos, ou seja, os “clientes provocam” (PALAVRAS DO ENTREVISTADO) a necessidade e a organização, em busca de oportunidades e sempre a frente deles, traduz e movimenta-se em busca de novas ações, novos produtos e melhores desempenhos. Desta forma, a prática Cooperação com clientes influência

de forma significativa o desempenho ambiental uma vez que os clientes pedem produtos que ajudem em seus próprios processos (como redução no consumo de energia e redução na emissão de CO_2) e a empresa, para atendê-los, trabalha em cima de produtos que trarão de alguma forma bons resultados ao seu próprio desempenho ambiental (ENTREVISTA). E é assim que a prática Cooperação com clientes consegue desenvolver boas influências sobre o indicador Redução de emissões atmosféricas para a empresa focal (Empresa A).

Pôr a empresa estar no início da cadeia de suprimentos, os fornecedores apresentam um papel importante podendo afetar positivamente ou negativamente o desempenho ambiental da organização se não seguir as especificações técnicas. Ainda assim, a prática Compras verdes influencia mais na gestão de risco do que no desempenho ambiental, porém a ausência desta prática piora significativamente o desempenho da organização. Embora esta prática influencie de forma significativa o indicador Redução de emissões atmosféricas, uma vez que a matéria-prima resgata CO_2 do ambiente, ela desenvolve uma relação contraditória em relação ao indicador Redução de resíduos efluentes. Esta relação negativa, decorrente da geração resíduos efluentes por causa da grande concentração de água na matéria-prima, pode ser considerada uma questão de atributos do processo/produto e não uma questão de divergência com as relações positivas encontradas na literatura. No entanto, a Empresa A reusa águas residuais do seu processo e, assim, coopera com a redução dos efluentes gerados. O índice de geração de efluentes líquidos foi de 1,18 m^3/t de produto produzido, o melhor resultado histórico desde 2002, e representa a evolução da ordem de 10,6% em relação a 2011. O bom desempenho deste indicador deve-se às melhorias implantadas, como as iniciativas associadas ao consumo específico de água e seu reuso, que também visam a evolução na eficiência operacional dos processos (ENTREVISTA; RELATÓRIO DE SUSTENTABILIDADE).

As práticas Recuperação de investimento e Logística reversa não apresentam nenhuma relação com os indicadores de desempenho ambiental no parecer do entrevistado.

Dos indicadores de desempenho operacional, todos estão implementados e dois deles são de uso interno da empresa servindo para o controle do processo. São eles: Diminuição nos níveis de estoque e Redução no tempo de produção. A implementação das práticas de GSCM incentivou o surgimento de mais três novos produtos renováveis na linha de desenvolvimento, o que concretiza os bons resultados do indicador Aumento na linha de produtos.

O Quadro 16 demonstra o nível de implementação dos indicadores de desempenho operacional na empresa em questão.

Quadro 16 – Nível de implementação dos indicadores de DO na Empresa A

	Indicadores de Desempenho Operacional	Eempresa A
1	Aumento na qualidade do produto.	5
2	Aumento da quantidade de mercadorias entregues no tempo.	5
3	Aumento da linha de produtos.	5
4	Diminuição dos níveis de estoque	4
5	Redução no tempo de produção.	5
	Total indicadores	24
	$IPM_n_score_j$	96%

Fonte: Autora.

O Quadro 17 traz a pontuação que determinou o nível de relacionamento entre as práticas de GSCM e os indicadores de desempenho operacional, segundo o entrevistado da Empresa A.

Quadro 17 – Relação entre as práticas GSCM e indicadores de DO na Empresa A

	Indicadores de Desempenho Operacional	Empresa A					
		GA	**ED**	**CC**	**CV**	**RI**	**LR**
1	Aumento na qualidade do produto	0	5	5	5	0	0
2	Aumento da quantidade de mercadorias entregues no tempo	0	0	0	0	0	0
3	Aumento da linha de produtos	0	5	5	0	0	0
4	Diminuição dos níveis de estoque	5	0	0	5	5	0
5	Redução no tempo de produção	5	0	0	0	0	0

Fonte: Autora.

A relação encontrada entre as práticas de GSCM e os indicadores de desempenho operacional, quando existem, são sempre fortes. Gestão ambiental interna apresenta uma relação positiva e muito forte com os indicadores Diminuição dos níveis de estoque e Redução no tempo da produção. O Ecodesign e a Cooperação com clientes apresentam uma relação positiva e muito forte com os indicadores Aumento na qualidade do produto e Aumento da linha de produtos. Compras verdes apresenta uma relação positiva e muito forte com os indicadores Aumento na qualidade do produto e Diminuição dos níveis de estoque. Recuperação de investimentos apresenta uma relação positiva e muito forte com o indicador Diminuição dos níveis de estoque. E, finalmente, Logística reversa que não apresenta nenhuma relação com os indicadores operacionais.

Assim, avaliou-se o nível de implementação das práticas de GSCM, dos indicadores de desempenho operacional e o grau de relacionamento entre eles. Entretanto, para atingir o objetivo principal desta pesquisa, é necessário entender como estas relações ocorrem.

Gestão ambiental interna desenvolve políticas que beneficiam os indicadores operacionais. Esta prática estabelece condições para que a Empresa A trabalhe com estoques reduzidos e entregas frequentes ao determinar produções em lotes menores, com frequências maiores e entrega mais rápida. Da mesma forma, a prática Gestão ambiental interna permite

que o tempo de produção seja abreviado ao desenvolver dentro da organização condições e atividades que tornem o processo mais rápido e traga benefícios aos resultados corporativos.

A prática do Ecodesign permite que novos processos ou matérias-primas sejam sugeridos para os produtos existentes ou para novos produtos. Assim sendo, ela permite através do desenvolvimento de projetos e exigência de requisitos que novos produtos façam parte do portfólio das linhas de produtos da Empresa A e também permite que o fator qualidade seja melhorado.

Cooperação com clientes, assim como o Ecodesign, apresentam uma relação positiva e muito forte com os indicadores Aumento na qualidade do produto e Aumento da linha de produtos. Estas relações são justificadas pela interação que a empresa desenvolve com seus clientes, geralmente os "*brand owners*". Estes clientes interpretam as necessidades e tendências de seus consumidores e traduz isso para a Empresa A. Esta interatividade garante a melhoria na qualidade dos produtos segundo a vontade dos consumidores. Ainda que esta interatividade com os clientes adaptem a produção conforme os desejos dos clientes, existe a possibilidade de alguns produtos saírem da linha de produção e reduzirem a oferta. Entretanto, não é o que acontece na Empresa A. Pelo contrário, a prática Cooperação com clientes garante o surgimento de produtos novos.

Compras verdes permite que a qualidade do produto melhore devido ao acompanhamento feito nos fornecedores da organização em questão, algo exigido pela prática. A empresa passa então a auditá-los, exige que eles se responsabilizem pelos seus próprios fornecedores, a organização passa a conhecer a procedência das matérias-primas compradas e trabalham/desenvolvem empresas com responsabilidade ambiental. Também tendo em vista que a prática "Compras verdes se preocupa com o uso de critérios ambientais, sociais e econômico" (PALAVRAS DO ENTREVISTADO), o seu foco em "redução de qualquer tipo de desperdício" (PALAVRAS DO ENTREVISTADO) permite que os elevados níveis de estoque sejam controlados.

A venda de excesso de materiais/estoques, sucata, materiais usados e equipamentos é uma forma de reduzir os estoques da empresa, além de lhe gerar uma receita. A venda destes materiais é uma atividade inserida na prática Recuperação de investimentos. Desta forma, a prática em questão traz benefícios aos resultados do indicador de desempenho operacional Diminuição nos níveis de estoque.

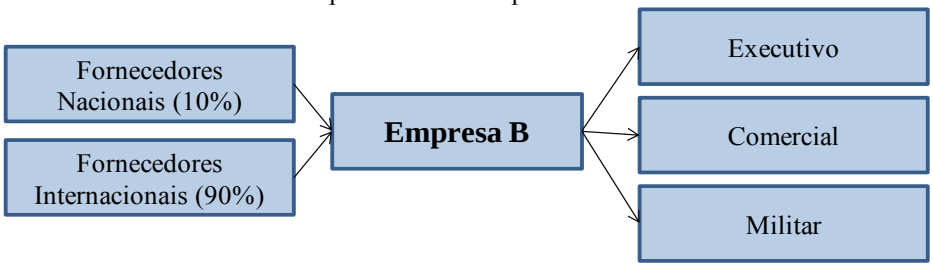
4.1.2 Estudo de caso: Empresa B

Uma das maiores fabricantes do setor do mundo, posição alcançada através do

compromisso com a plena satisfação do cliente, a Empresa B apresentou em 2012 uma receita líquida de R$12,2 bilhões e passou à quarta posição mundial no setor por uma decisão estratégica da empresa que optou por reduzir a atuação no mercado com foco nos clientes comerciais (onde há maior concorrência internacional) e ampliar seu mercado na linha executiva e defesa. Essa mudança de estratégia levou a empresa a ser, em 2012, a empresa que mais cresceu, entre as maiores exportadoras brasileiras (SITE DA EMPRESA).

A Figura 11 ilustra genericamente a cadeia de suprimentos da Empresa B.

Figura 11 – Síntese da cadeia de suprimentos da Empresa B



Fonte: Autora

Em 2008, a empresa se comprometeu a acelerar medidas que diminuíssem seu impacto no meio ambiente, especialmente no aquecimento global, responsável pela mudança climática. Segundo a ONU (Organização das Nações Unidas), o setor em que a Empresa B atua é responsável por 2% das emissões globais de CO_2. Em 2012, este compromisso foi reafirmado junto com os demais grandes *players* do setor. Assim, as práticas de GSCM surgiram na empresa num contexto corporativo e há 2 anos recebeu o nome apropriado de Sustentabilidade. A temática ambiental está inserida no organograma da empresa e a preocupação com as consequências de seus produtos ao meio ambiente não ficou restrita a uma determinada linha, mas sim ao contexto geral em que a organização está inserida. A Sustentabilidade é um dos 6 valores da empresa e, segundo as palavras dos próprios entrevistados, "está no DNA da organização" aspectos como segurança, risco, redução de ruído e custo. Estes aspectos contribuem diretamente com melhorias ambientais, como redução de peso, redução do consumo de combustível e, consequentemente, a redução de emissões de CO_2 (ENTREVISTA; SITE DA EMPRESA; VÍDEO DA PALESTRA).

Há cerca de 3 anos, a empresa começou trabalhar a perspectiva ambiental de suas operações além dos aspectos de legislação e certificação. A proposta é lançar um produto que está em fase de desenvolvimento com o conceito de "*design for environment*". Este programa, com foco nas mudanças climáticas, veio da presidência de forma pró-ativa e aconteceu entre dois compromissos internacionais relacionados ao meio ambiente que a empresa assumiu comprometendo-se com mudanças climáticas e em atuar com mais intensidade em produtos ambientalmente sustentáveis. Outros projetos da empresa cooperam com ações ambientais,

como o P3E (Programa de Excelência Operacional) um programa de excelência que visa custo, qualidade, processo, uso de materiais, reuso e descarte. Ou seja, antecipam ações que permitem bons resultados ambientais, por exemplo a redução do uso de matéria-prima, diminuição de descartes, usar menos água, menos energia, embalagens ambientalmente amigáveis (pallets para retorno), entre outros (ENTREVISTA).

Como uma grande empresa, embora não de bens de consumo, a necessidade do cliente e demanda do consumidor começou também a afetá-los. O cliente, a princípio, não tem feito exigências ambientais explícitas. Mas, segundo a inteligência de mercado da empresa, a questão ambiental é algo com que a organização precisa se preocupar. Paralelo a isso, há pontos de vista institucionais que garantem deveres à organização. A partir de então, algumas questões ambientais estão sendo desdobradas à cadeia de suprimentos. Cabe mencionar que a empresa apresenta uma média 1000 fornecedores, sendo 90% deles internacionais (ENTREVISTA).

A organização leva em consideração também a PNRS e, embora seu setor industrial ainda não esteja dentro das abrangências da política, acredita que o cumprimento dos requisitos dela seja de suma importância para a continuidade dos negócios. A empresa espera que, quando a PNRS englobar o setor em questão, o caminho a ser seguido no Brasil seja o mesmo que aconteceu na Europa: a empresa dará a devida orientação ao cliente e, através da união de todos os fabricantes do setor, cria-se um sistema que faça a logística reversa para reduzir a geração de resíduos sólidos (ENTREVISTA).

Deve-se levar em consideração que o setor industrial já exige alguns requisitos que proporcionam um alinhamento com as questões ambientais, ainda que esse não seja o foco, como peso que influencia na redução do uso de combustível e emissão de CO_2. Devido às exigências, estes requisitos disseminam-se por toda a cadeia (ENTREVISTA; VÍDEO DA PALESTRA).

Quanto à implementação das práticas, quatro delas estão implementadas e apenas duas estão em estágio inicial de implementação. A seguir, será relacionada individualmente a implementação de cada prática.

Gestão ambiental interna: A prática de Gestão ambiental está completamente implementada quando há um olhar para dentro da organização. Entretanto, quando olhamos para a cadeia, apresenta-se em estado inicial da implantação e *gaps* representativos. Para os aspectos específicos de GSCM, a alta administração está começando a dar apoio e a média gerência está mais engajada, levando em consideração o ambiente interno da empresa e também a cadeia de suprimentos. A empresa conta com cooperação interfuncional em prol de melhorias ambientais, como é o caso da existência de cargos na empresa de sustentabilidade das operações

industriais e engenheiro de desenvolvimento de produtos para o *design for environment*. No mesmo nível, parcialmente implementada, acontece com a cooperação multifuncional para as melhorias ambientais. Mas a Gestão ambiental da qualidade total, a conformidade com a legislação, os programas de auditoria e o sistema de gestão certificável (ISO 14001 há mais de 10 anos) estão totalmente implementados e com sucesso, mesmo na cadeia de suprimentos. A organização foi a primeira empresa do setor em nível mundial a certificar-se das normas ISO 9001, ISO 14001 e OHSAS 18001. A empresa trabalha com diversos projetos ambientais internos, como:

i. Programa de Coleta Seletiva - gerenciamento de resíduos industriais;
ii. Programa de Recursos Naturais - possui uma organização interna composta por representantes de várias áreas da empresa com o objetivo de compor a CICEA (Comissão Interna de Conservação de Energia Elétrica e Água). CICEA é um grupo responsável por monitorar os indicadores de controle de água e energia elétrica, propor ações, coletar e disseminar ideais, informações e tecnologias. O CICEA visa a conscientização dos colaboradores quanto à necessidade de economia na utilização de energia elétrica e água, além de estabelecer metas corporativas relacionadas ao tema;
iii. Programa de Emissões Atmosféricas - avaliações anuais, quantitativas e qualitativas, feitas por empresas especializadas em relação às emissões atmosféricas. Os relatórios das avaliações e interpretações de emissões atmosféricas são submetidos ao órgão ambiental para validação e atendimento obrigatório dos requisitos estabelecidos pelo Banco Mundial IFC (*International Finance Corporation*);
iv. Programa de Monitoramento de Efluentes Doméstico e Industriais ETI (Estação de Tratamento de Efluentes Industriais) - neutraliza os efluentes advindos do processo e posteriormente enviados à SABESP, atendendo todos os parâmetros da legislação federal, estadual e municipal vigente.

Quanto à conscientização interna dos colaboradores, diante de tantos programas, engloba palestras, workshops, análises de ciclo de vida, entre outros. Uma forma de avaliar a boa disseminação destas ideias é o Programa P3E, onde o sistema de gestão ambiental foi fortalecido ao adotar critérios relacionados a meio ambiente, saúde e segurança para certificação (bronze, prata e ouro) de cada célula da empresa, com metas de redução de uso de recursos naturais e acidentes de trabalho (ENTREVISTA). Assim, ações de ecoeficiência têm

sido bem desenvolvidas na empresa e o caso do P3E é um exemplo disso. Este programa consegue fazer a interface entre princípios e práticas *do lean manufacturing* com a gestão ambiental (ENTREVISTA; VÍDEO DA PALESTRA; SITE DA EMPRESA; OBSERVAÇÃO DIRETA).

O Quadro 18 corresponde a parte do questionário respondido pela empresa referente à implementação da prática Gestão ambiental.

Quadro 18 – Questionário para práticas de GSCM: Gestão ambiental interna (GA)

Práticas de GSCM	**Escala Likert**					**Como ocorre a adoção? Cite exemplos**
Gestão Ambiental Interna (GA)	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	
Comprometimento da Alta Direção com o GSCM			x			Dentro da empresa a alta direção está totalmente envolvida com as práticas de GSCM. Entretanto, a mesma atenção não é dada quando cita-se esta prática ao longo de toda a cadeia de suprimentos.
Suporte do gerenciamento de nível médio para o GSCM				x		Alguns setores ainda não englobaram esta idéia. Setores como compras, jurídico e logística trabalham em cima das práticas de GSCM.
Cooperação multifuncional para melhorias ambientais				x		_____
Gestão Ambiental da Qualidade Total					x	_____
Conformidade ambiental (legislação)					x	_____
Programas de auditoria					x	_____
Sistema de Gestão certificável					x	Certificados pela ISO 14001 há mais de 10 anos. Além dela, a empresa é certificada pelo ISO 9001 e OHSAS 18001.

Fonte: Autora.

Compras verdes: A empresa procura trabalhar esta prática com todos os seus fornecedores, mesmo apresentando mais de 1000 fornecedores, entre eles 90% internacionais. Trabalhar com grandes fornecedores não é algo preocupante à empresa, mas sim os médios e pequenos. A criticidade da relação com eles varia da quantidade de produto comprado até o valor da compra. Entretanto, os maiores fornecedores conseguem seguir uma tendência de mercado. Como não há inúmeros fornecedores de peças para o produto que a organização fabrica, os fornecedores da Empresa B são os mesmos fornecedores de outras grandes empresas do ramo (concorrentes). Assim, geralmente, não é uma empresa específica que faz uma exigência a eles, mas sim todas as organizações para as quais eles prestam serviços. E isso facilita a implantação de práticas ambientais na cadeia de suprimentos. O mesmo não acontece com os médios e pequenos, onde essa rede se torna mais restrita e assim a exigência passa a ser individual para cada organização. Os fornecedores são divididos em 2 grandes grupos: os novos e os antigos. Diante da situação de que não há uma variedade de empresas que forneçam as peças necessárias, não se pode estipular requisitos e tirar os que não se adaptam a eles. Assim,

os fornecedores mais antigos são conscientizados e treinados sobre os novos requisitos e exigências para que, aos poucos, possam se adequar. Já os novos fornecedores, são selecionados diante dos requisitos exigidos. Então, um documento chamado HLL (*High Level Requirements*) é levado aos fornecedores para estipular os requisitos ambientais, o ciclo de vida do produto, a meta de reciclagem, entre outros. Todos os fornecedores da empresa são obrigados a cumprir as especificações técnicas, a legislação em vigor do setor industrial e contratos, como REACH (*Registration, Evaluation, Authorization and Restriction of Chemicals*), para estarem aptos a serem fornecedores da Empresa B. A rotulagem ecológica acontece apenas para caixas de madeira que eles utilizam para receber mercadorias. Porém, esta é uma ação na qual a empresa deposita um olhar atento para que seja adotada em todos os locais possíveis da organização. Assim, esta prática apresenta-se em estado de inicial de implementação. Quanto a cooperação com os fornecedores para alcançar objetivos ambientais da organização, a prática restringe-se em selecioná-los com base nos requisitos exigidos e, desta forma, está em uma fase embrionária de implementação. As auditorias, avaliações de risco e exigência da ISO 14001 estão totalmente implementadas. A organização em questão não exige exatamente a certificação da ISO 14001, mas alguma equivalente ou um Sistema de Gestão Ambiental. Os fornecedores são auditados pela empresa, segundo o Programa de Qualificação de Fornecedores Nacionais e Internacionais, que tem como objetivo estabelecer uma sistemática de avaliações para fornecedores de materiais e serviços da categoria, fornecedores críticos para o meio ambiente, saúde e segurança no trabalho. Os fornecedores foram divididos em críticos, importantes e desejáveis, nos quais são realizadas auditorias segundo a norma ISO 14001, nos seguintes itens: gerenciamento de resíduos, descarte de resíduos, certificado de destinação dos resíduos, transporte utilizado, materiais perigosos, efluentes, licenças, cumprimento da legislação e emissões atmosféricas. A avaliação dos fornecedores de 2º nível não está implementada, exceto nos aspectos de avaliação de risco (REACH) e administração de contratos. Hoje essa responsabilidade fica a encargo do próprio fornecedor de 1º nível. Porém, está em processo de implementação principalmente aos fornecedores mais críticos. Quanto ás especificações de design para os fornecedores que incluem requisitos ambientais do item a ser adquirido está totalmente implementada (ENTREVISTA; SITE DA EMPRESA; RELATÓRIO DE SUSTENTABILIDADE; VÍDEO DA PALESTRA).

O Quadro 19 corresponde a parte do questionário respondido pela empresa referente à implementação da prática Compras verdes.

Quadro 19 – Questionário para práticas de GSCM: Compras verdes (CV)

Práticas de GSCM	**Escala Likert**					**Como ocorre a adoção? Cite exemplos**
Compras Verdes (CV)	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	
Rotulagem ecológica dos produtos			x			Apenas para as embalagens. Não para os seus produtos.
Cooperação com fornecedores para os objetivos ambientais		x				A empresa trabalha paralelamente com cooperação e obrigação. Os novos fornecedores são selecionados através dos requisitos. Os antigos fornecedores são desenvolvidos junto com a empresa.
Auditoria ambiental da gestão interna dos fornecedores					x	Passam por avaliação e gestão de riscos.
Exigência da certificação ISO 14001 dos fornecedores					x	A exigência da certificação faz parte do processo de qualificação. Entretanto, a exigência não é a ISO 14001 propriamente, mas um Sistema de Gestão Ambiental do fornecedor.
Avaliação das práticas ambientais dos fornecedores de segundo nível		x				Apenas em casos críticos. Porém, quando necessário, sim.
Fornecer especificações de design para fornecedores que incluem requisitos ambientais do item a ser adquirido.					x	Com certeza.

Fonte: Autora.

Cooperação com clientes: Atualmente, o cliente pouco influencia, colabora e interage com a empresa no que tange ao ecodesign e práticas ambientais da empresa. A cooperação com o cliente é uma das práticas em fase inicial ou não implementada. Um exemplo é a adesão ao biocombustível que, embora apoie, ela não faz nada além da interface entre o fornecedor do biocombustível e os órgãos regulamentadores. A empresa deixa claro que está aberta a essa inovação apenas diante da condição de não alterar em nada o seu produto e a sua estrutura. Quanto à cooperação com o cliente para o ecodesign, está em processo de implementação e ocorre através da inteligência de mercado, a qual consegue capturar através dos sinais de potenciais clientes as tendências para daqui 10 ou 15 anos. Assim, através desta inteligência de mercado, é possível entender os requisitos que hoje não são exigidos, mas serão. Um exemplo é o cliente comercial europeu que tem sinalizado um potencial nos novos contratos de fornecimento quanto à avaliação de critérios ambientais, como é o caso do cliente militar americano. Já a cooperação com o cliente para as práticas ambientais e embalagem verde não estão implementadas. Somente um cliente faz esta interface com a empresa para práticas ambientais e apenas com os fornecedores existe a questão de embalagens verdes e retornáveis. A empresa possui vários nichos de clientes: o executivo, o de defesa e o comercial. Entretanto, do que tem implementado desta prática, o cliente militar é o que mais fortalece esta relação por apresentar maior preocupação com a emissão de CO_2, o consumo de combustível, entre outros (ENTREVISTA; SITE DA EMPRESA; VÍDEO DA PALESTRA).

O Quadro 20 corresponde a parte do questionário respondido pela empresa referente à

implementação da prática Cooperação com clientes.

Quadro 20 – Questionário para práticas de GSCM: Cooperação com clientes (CC)

Práticas de GSCM	**Escala Likert**					**Como ocorre a adoção? Cite exemplos**
Cooperação com clientes (CC)	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	
Cooperação/integração com o cliente para o eco-design		x				A inteligência de mercado da organização se responsabiliza por captar os anseios de seus clientes.
Cooperação/integração com os clientes para práticas ambientais	x					Biocombustível é um exemplo disso.
Cooperação/integração com os clientes para embalagem verde	x					Esta prática ocorre mesmo com os fornecedores.

Fonte: Autora.

Ecodesign: A empresa já trabalha com design do produto, como aerodinâmica, redução no uso de combustíveis, peso, entre outros. Entretanto, não são em todos os aspectos que este processo encontra-se em estado avançado. Um exemplo é quanto ao projeto de produto para consumo reduzido de materiais e energia uma vez que, para esta prática, é necessário que toda a cadeia esteja envolvida e consciente. Assim, a empresa começa a dar sinais da preocupação em relação aos seus fornecedores e os incentiva a entender esta nova realidade, ainda que não faça disto algo obrigatório. Portanto, esta prática está em início de implementação. Quanto ao projeto de produtos para reutilização, reciclagem e recuperação de materiais e componentes já existe um produto que se encaixa perfeitamente nestes requisitos. A empresa tem um departamento próprio apenas de reciclagem e um programa lançado em 2011, Desenvolvimento Integrado do Produto Ambientalmente Sustentável (DIPAS), cujo principal objetivo é incorporar ao desenvolvimento integrado do produto as questões ambientais, considerando desde a obtenção da matéria-prima até a reciclagem ou o descarte do produto final (ciclo de vida do produto). Este mesmo departamento trabalha na busca de futuros materiais que sejam ainda mais amigáveis ambientalmente. Além disso, os protótipos dos produtos da empresa já são recicláveis. As peças que foram destruídas são reutilizadas ou vendidas para uma empresa de segunda mão e as peças que não são recicláveis vão para o aterro de forma adequada (a organização é certificada para isso). Assim, esta prática é considerada parcialmente implementada. Quanto à prática para redução de substância perigosas, que faz parte do escopo do Programa DIPAS, já está totalmente implementada e uma das questões mais atuais sobre este assunto é a solda sem chumbo. Este assunto tem causado polêmica uma vez que não é possível o uso deste tipo de solda no produto devido à questões técnicas (ENTREVISTA; SITE DA EMPRESA; RELATÓRIO DE SUSTENTABILIDADE; VÍDEO DA PALESTRA).

O Quadro 21 corresponde a parte do questionário respondido pela empresa referente à implementação da prática do Ecodesign.

Quadro 21 – Questionário para práticas de GSCM: Ecodesign (ED)

Práticas de GSCM	**Escala Likert**					**Como ocorre a adoção? Cite exemplos**
Ecodesign (ED)	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	
Projeto de produtos para consumo reduzido de material/energia.			x			_____
Projeto de produtos para reutilização, reciclagem e recuperação de materiais e componentes.				x		A empresa tem um projeto próprio para reciclagem. Recebe nota 4 devido ao item "recuperação de materiais e componentes", uma vez que a solda não permite esta prática.
Projeto de produtos para evitar ou reduzir o uso de substâncias perigosas no produto e/ou nos seus processos de fabricação.					x	_____

Fonte: Autora.

Recuperação de investimento: A empresa possui uma série de ações em prol desta prática. Esta prática e todas as suas formas de mensuração estão totalmente implementadas. As peças dos protótipos dos produtos são vendidas, denominada pela empresa como *surplus.* A sucata de alumínio que provém dos protótipos é 100% reciclada e reutilizada. A intenção da empresa é reutilizar esse alumínio como matéria-prima (ENTREVISTA).

O Quadro 22 corresponde a parte do questionário respondido pela empresa referente à implementação da prática Recuperação de investimentos.

Quadro 22 – Questionário para práticas de GSCM: Recuperação de investimentos (RI)

Práticas de GSCM	**Escala Likert**					**Como ocorre a adoção? Cite exemplos**
Recuperação do investimento (RI)	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	
Recuperação do investimento, por meio da venda do excesso de materiais/estoques.					x	Esta recuperação de investimento é alcançada devido ao desmanche dos protótipos. Nada vai para o aterro. Algumas resíduos sólidos precisam ir para incineração.
Venda de sucata e materiais usados.					x	Sucata de alumínio - 100% reciclada e vendida. A intenção é retorná-la como matéria-prima.
Venda de excesso do capital em equipamento					x	_____

Fonte: Autora.

Logística reversa: Esta prática não está implementada. As práticas de reuso e reciclagem que existe hoje na organização estão direcionadas aos protótipos. Em função das características dos produtos, não seria possível promover o reuso e a reciclagem de peças do próprio produto. Assim, Logística reversa não está difundida pela cadeia de suprimentos. Quanto à remanufatura, outra atividade inclusa em Logística reversa, não é possível implementá-la devido a recertificação e requalificação das peças utilizadas que eleva o custo e o tempo de produção. Porém, em prol destas práticas, a organização está elaborando regulamentações e orientações escritas para seus clientes sobre como devem proceder após a vida útil do produto. Vale destacar que o produto possui vida útil de mais de 10 anos (ENTREVISTA).

O Quadro 23 corresponde a parte do questionário respondido pela empresa referente à

implementação da prática Logística Reversa.

Quadro 23 – Questionário para práticas de GSCM: Logística reversa (LR)

Práticas de GSCM	**Escala Likert**					**Como ocorre a adoção? Cite exemplos.**
Logística Reversa (LR)	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	
Reuso	x					Não implementada na cadeia de suprimentos. Limitado aos protótipos.
Remanufatura	x					Não praticam a Remanufatura pois necessita-se de requalificação da peça para que ela possa ser reutilizada. E isso também envolve muito tempo até a liberação para uso.
Reciclagem	x					Limitada aos protótipos e resíduos gerados pela empresa.

Fonte: Autora.

Os próximos parágrafos retratam sobre os indicadores ambientais e operacionais e a relação entre eles e as práticas discutidas anteriormente.

Todos os indicadores de desempenho ambiental estão totalmente implementados na organização B. Aliás, não apenas os indicadores referentes ao meio ambiente, mas também sociais, operacionais, segurança do trabalho, indicadores de programas de benefícios, entre outros (ENTREVISTA; RELATÓRIO DE SUSTENTABILIDADE; SITE DA EMPRESA; VÍDEO DA PALESTRA). O Quadro 24 demonstra o nível de implementação dos indicadores de desempenho ambiental na empresa em questão.

Quadro 24 – Nível de implementação dos indicadores de DA na Empresa B

Indicadores de Desempenho Ambiental			**Empresa B**
1	Redução de emissões atmosféricas.		5
2	Redução de resíduos sólidos.		5
3	Redução de resíduos efluentes.		5
4	Redução no consumo de energia.		5
5	Diminuição do consumo de materiais perigosos / nocivos / tóxico.		5
6	Redução no uso de insumos		5
7	Diminuição da frequência de acidentes ambientais.		5
		Total indicadores	35
		$IPM_{w}_score_{j}$	100%

Fonte: Autora.

O Quadro 25 traz a pontuação que determinou esta relação entre as práticas de GSCM e os indicadores de desempenho ambiental, segundo os entrevistados da Empresa B.

Quadro 25 – Relação entre as práticas GSCM e indicadores de DA na Empresa B

Indicadores de Desempenho Ambiental		Empresa B					
		GA	**ED**	**CC**	**CV**	**RI**	**LR**
1	Redução de emissões atmosféricas	5	1	0	3	0	0
2	Redução de resíduos sólidos	5	3	0	4	5	0
3	Redução de resíduos efluentes	5	0	0	0	0	0
4	Redução no consumo de energia	5	3	0	0	0	0
5	Diminuição do consumo de materiais perigosos / nocivos / tóxicos	5	5	1	3	0	0
6	Redução no uso de insumos	5	0	0	0	0	0
7	Diminuição na freqüência de acidentes ambientais	5	0	0	0	0	0

Fonte: Autora.

As práticas de GSCM adotadas pela organização B relacionam-se com os indicadores ambientais considerados nesta pesquisa. A prática Gestão ambiental interna, por exemplo, apresenta uma relação positiva e muito forte com todos os indicadores ambientais. A prática do Ecodesign apresenta uma relação forte e positiva com Diminuição do uso de produtos perigosos/nocivos/tóxicos e apresenta uma relação moderada com Redução de resíduos sólidos e Redução no consumo de energia. Com o indicador Redução de emissões atmosféricas, o Ecodesign apresenta uma relação muito fraca e com os demais indicadores não há nenhuma relação. A prática Cooperação com clientes apresenta uma relação muito fraca com o indicador Diminuição no consumo de materiais perigosos e nenhuma relação com os demais indicadores. A prática Compras verdes apresenta uma relação forte e positiva com o indicador Redução de resíduos sólidos; uma relação moderada e positiva com os indicadores Redução de emissões atmosféricas e Diminuição no consumo de produto perigosos/nocivos/tóxicos; e nenhuma relação com os demais indicadores. Finalmente, Recuperação de investimentos apresenta relação com um único indicador: Redução de resíduos sólidos. Esta relação é positiva e muito forte. A empresa não adota Logística reversa. As ações relacionadas a esta última prática não ultrapassam as fronteiras internas da organização, portanto, não foi levado em consideração as benfeitorias que algumas atividades isoladas causam.

Diante do exposto, foi possível avaliar o nível de implementação das práticas de GSCM, dos indicadores de desempenho ambiental e o grau de relacionamento entre eles. Entretanto, não é o suficiente. Nos próximos parágrafos, para atingir o objetivo principal desta pesquisa, foi abordado como estas relações ocorrem.

A relação positiva e muito forte da prática Gestão ambiental interna com todos os indicadores ambientais é explicada pela sinergia que as diversas ações desta prática conseguem manter com outros programas, como a produção enxuta da fábrica. Umas destas ações são o Programa P3E, o Programa de monitoramento de efluentes domésticos e industriais ETI,

Programa de emissões atmosféricas e a Comissão Interna de Energia Elétrica e Água. Estes programas são gerenciados e acabam influenciando positivamente a redução em emissões atmosféricas, redução no uso de energia, de insumos, de materiais perigosos, de resíduos sólidos e efluentes. As células de produção com metas ambientais e implementação de estratégias de Produção mais Limpa (P+L) são mais um exemplo desta sinergia e geram resultados positivos em todos os indicadores de desempenho ambiental. Por exemplo, a redução estimada de 30% das emissões de VOC (solventes orgânicos voláteis) na cabine de pintura do produto e a instalação de robô para otimização do processo de pintura com uso preciso da quantidade de tinta, conforme o relatório de sustentabilidade de 2011.

O desempenho ambiental da empresa, em geral, é muito influenciado pelos fornecedores, uma vez que o seu produto é montado com 80% de peças ou partes advindas da cadeia. Assim, a melhoria do desempenho dos elos desta cadeia afeta diretamente o desempenho da organização. Um exemplo é o produto ambientalmente amigável que a empresa está desenvolvendo, cujo motor apresenta uma eficiência de 20% a mais do que os outros produtos. Essa melhoria não foi definida pelo fabricante, mas foi uma evolução tecnológica própria do fornecedor ao olhar o mercado, o benefício, a economia, a legislação e o foco comercial. A prática Compras verdes apresenta uma relação forte e positiva com o indicador Redução de resíduos sólidos devido a questão das embalagens retornáveis dos fornecedores, pois o reaproveitamento das embalagens diminui o número de recipientes transportadores de matéria-prima. A relação moderada e positiva desta mesma prática com os indicadores Redução de emissões atmosféricas e Diminuição no consumo de produto perigosos/nocivos/tóxicos justifica-se pelo termo de responsabilidade socioambiental que o fornecedor assina no ato do contrato que garante o compromisso dele em seguir o REACH.

A influência dos clientes sobre o desempenho ambiental é bem menor. “A relação existente é a seguinte: se o cliente cresce, ele se torna mais consciente também no quesito ambiental e, deste modo, começa a exigir. Consequentemente, a empresa passa a se preocupar ainda mais com seu desempenho ambiental. Porém, não há uma função certa e direta entre o desempenho ambiental e os clientes” (PALAVRAS DO ENTREVISTADO). Há um indicativo que um dos clientes da Empresa B (defesa) está atentando-se ao REACH, o qual engloba quesitos sobre o uso de materiais nocivos/tóxicos/perigosos. Desta forma, a prática Cooperação com clientes traz uma influência, ainda que muito fraca, sobre o indicador Diminuição no consumo de materiais perigosos.

O REACH explica outra relação além da citada anteriormente. Ele sustenta a relação entre o Ecodesign e o indicador Diminuição do uso de produtos perigosos/nocivos/tóxicos, uma

vez que a prática do Ecodesign assegura que o fornecedor cumprirá este contrato que é essencial para o desenvolvimento da empresa e do produto ambientalmente amigável. Isto garante que o fornecedor não fará uso destas substâncias. Além disto, esta questão faz parte do escopo do programa DIPAS. A prática também apresenta uma relação moderada com Redução de resíduos sólidos e Redução no consumo de energia tendo em vista as embalagens retornáveis e o planejamento do uso de materiais compostos que tornam o produto mais leve.

A relação da prática Recuperação de investimentos com o indicador Redução dos resíduos sólidos acontece com a venda das peças dos protótipos dos produtos (*surplus*) que coopera diretamente com a redução da quantidade de resíduos gerados pela empresa. Além disso, a sucata de alumínio é 100% reciclada e a intenção da organização é reutilizá-la como matéria-prima.

A prática Logística reversa, por não estar implementada, não apresenta nenhuma relação com os indicadores de desempenho ambiental.

Quantos aos indicadores operacionais, todos estão totalmente implementados. Os entrevistados ressaltaram que se algum destes indicadores não estivesse implementado com sucesso seria algo preocupante, dada a importância que a organização atribui a eles. O Quadro 26 demonstra o nível de implementação dos indicadores de desempenho operacional na empresa em questão.

Quadro 26 – Nível de implementação dos indicadores de DO na Empresa B

Indicadores de Desempenho Operacional		**Empresa B**
1	Aumento na qualidade do produto.	5
2	Aumento da quantidade de mercadorias entregues no tempo.	5
3	Aumento da linha de produtos.	5
4	Diminuição dos níveis de estoque	5
5	Redução no tempo de produção.	5
	Total indicadores	25
	$IPM_{n}_score_{j}$	100%

Fonte: Autora.

A Empresa B apresenta muitos programas implantados na fábrica, além daqueles relacionados ao meio ambiente. Alguns destes programas implementaram ações que se relacionaram intimamente com os resultados dos indicadores operacionais, antes mesmo que houvesse ações com preocupações ambientais dentro da organização. Assim sendo, os colaboradores encontraram dificuldades para diagnosticar as relações entre práticas de GSCM e os indicadores de desempenho operacional (ENTREVISTA).

O Quadro 27 traz a pontuação que determinou esta relação entre as práticas de GSCM e os indicadores de desempenho operacional, segundo os entrevistados da Empresa B.

Quadro 27 – Relação entre as práticas GSCM e indicadores de DO na Empresa B

Indicadores de Desempenho Operacional		Empresa B					
		GA	**ED**	**CC**	**CV**	**RI**	**LR**
1	Aumento na qualidade do produto	0	0	0	0	0	0
2	Aumento da quantidade de mercadorias entregues no tempo	0	0	0	0	0	0
3	Aumento da linha de produtos	0	0	0	0	0	0
4	Diminuição dos níveis de estoque	0	0	0	0	5	0
5	Redução no tempo de produção	0	0	0	0	0	0

Fonte: Autora.

Um exemplo da dificuldade encontrada ao estipular uma relação entre as práticas de GSCM e os indicadores operacionais foi a prática Gestão ambiental interna. Os entrevistados disseram que talvez esta prática apresente alguma relação com os indicadores operacionais, mas não conseguiram avaliar devido à implantação do Programa *Lean Manufacturing* que a antecedeu. Logo, eles não acreditam que Gestão ambiental interna esteja afetando os indicadores em questão, mas sim as ações que o *Lean Manufacturing* introduziu anteriormente (ENTREVISTA).

Quanto à prática do Ecodesign, nenhuma relação foi identificada com os indicadores, uma vez que esta prática está em fase embrionária de sua implementação e, por isso, não consegue afetar os indicadores de desempenho operacional (ENTREVISTA).

Cooperação com cliente, embora seja uma prática presente na organização, os colaboradores entrevistados não veem uma relação entre ela e os indicadores (ENTREVISTA).

Da mesma forma Compra verdes, onde a possibilidade de uma relação direta com os indicadores se torna ainda mais distante (ENTREVISTA).

Quanto à prática Recuperação de investimento, ela apresenta uma relação muito forte e positiva com o indicador Redução nos níveis de estoque. Esta relação é fruto da intenção da Empresa B em reutilizar a sucata de alumínio como matéria-prima. Assim, a empresa pode reduzir a quantidade de insumos armazenados e beneficiar o valor absoluto do seu indicador Redução nos níveis de estoque (ENTREVISTA).

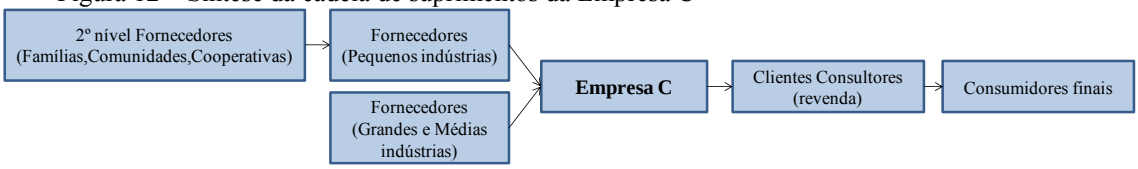
A prática Logística reversa não apresenta nenhuma relação com os indicadores por não estar implementada na organização (ENTREVISTA).

4.1.3 Estudo de caso: Empresa C

A empresa C é 100% brasileira, presente em outros 8 países e lidera o mercado brasileiro no setor industrial a que pertence. Foi a primeira empresa do setor a fazer uso de embalagens ambientalmente amigáveis e se preocupar com questões ambientais como reduzir e compensar as emissões de gases geradores do efeito estufa causadas por suas atividades fabris (SITE DA

EMPRESA). A Figura 12 ilustra resumidamente a cadeia de suprimentos da empresa C.

Figura 12 – Síntese da cadeia de suprimentos da Empresa C



Fonte: Autora.

A empresa em questão apresenta um diferencial: incorporação da sustentabilidade em suas propostas de valores. Com 7000 colaboradores e mais de 5 milhões de reais de faturamento, sua proposta é a sistematização do *triple bottom line* nas 3 redes principais: na venda (rede de relações), nos produtos e comportamento empresarial. Na questão ambiental, a empresa trabalha com questões como carbono neutro (lançado em 2007 com preocupações nas mudanças climáticas), utilização de refil (reduzir impactos ambientais em relação às embalagens), uso de materiais recicláveis e reciclados e extração sustentável. Por esse e outros motivos, ela já é reconhecida como destaque em desenvolvimento sustentável. A questão de sustentabilidade está envolvida diretamente em seu organograma e apresenta uma diretoria de Sustentabilidade que se divide em duas áreas: Gestão Ambiental e Sustentabilidade em si. Entretanto, em todas as áreas existe ao menos um colaborador direcionado à questão de meio ambiente (ENTREVISTA; SITE DA EMPRESA; VÍDEO DA PALESTRA; SLIDES DA EMPRESA).

A empresa trabalha com produtos focados na questão ambiental. Entre eles, duas linhas recebem destaque não apenas pelas embalagens diferenciadas e adequadas ambientalmente, mas também pela preocupação social que estes produtos envolvem e pelo uso reduzido de insumos: “menos é mais” (PALAVRAS DO ENTREVISTADO). Além destas linhas, cita-se o uso do álcool orgânico na perfumaria, embalagens de plástico verde e refis (ENTREVISTA; VÍDEO DA PALESTRA).

Assim, a organização se destaca de forma estratégica e torna-se competitiva diante de seus concorrentes através da diferenciação e preocupação ambiental e social. A partir de 2001, ela começou a reportar seus dados ambientais através do relatório anual. E desde 2002, antes mesmo de ser capital aberto (2004), a empresa construiu seu primeiro Comitê de Sustentabilidade. Porém, o marco desta mudança foi em 2004 com a certificação da ISO 14001. Em 2009, deu início a um dos projetos com ações para adequação ambiental e social. Em 2010 a empresa começou a requisitar os dados de seus fornecedores através de questionários socioambientais, porém não os mensuravam porque o seu foco era estratégico e não ambiental. Em 2011, através do auxílio de uma consultoria, a organização começou a implantar atividades

relacionadas às preocupações ambientais na cadeia de suprimentos, monetizando as externalidades ambientais e sociais de uma maneira única. Assim, em 2012, a organização começou o processo de avaliação socioambiental através de um programa de acompanhamento e desenvolvimento de fornecedores o qual trabalha quesitos como logística, qualidade, custo, inovação, relacionamentos com seus fornecedores, ambiental e social. Consequentemente, em 2013, a empresa conquistou o prêmio CNI (Confederação Nacional da Industria) de inovação com a metodologia de SS-TBL (*Strategic Sourcing Triple Bottom Line*). Cabe lembrar que, antes mesmo do surgimento da PNRS, já existia a preocupação com as consequências das atividades da empresa ao meio ambiente. Mas com o surgimento da política, esse interesse aumentou devido a percepção da abrangência relacionada a este assunto (ENTREVISTA; SITE DA EMPRESA; SLIDES DA EMPRESA; RELATÓRIO DE SUSTENTABILIDADE).

As práticas de GSCM foram minuciosamente descritas a seguir:

Gestão ambiental interna: A alta direção está totalmente comprometida com as práticas de GSCM, assim como o suporte de gerenciamento de nível médio (gerentes de área). A Gestão ambiental da qualidade total (qualidade assegurada), conformidade ambiental em relação à legislação, programas de auditoria e sistema certificável são outras práticas totalmente implementadas. Já a cooperação multifuncional para melhorias ambientais está implementada parcialmente e em processo de evolução, atualmente concentrando-se em comitês de análise e trocas de informações (ENTREVISTA).

O Quadro 28 corresponde a parte do questionário respondido pela empresa referente à implementação da prática Gestão ambiental interna.

Quadro 28 – Questionário para práticas de GSCM: Gestão ambiental interna (GA)

Práticas de GSCM	**Escala Likert**					**Como ocorre a adoção? Cite exemplos**
Gestão Ambiental Interna (GA)	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	
Comprometimento da Alta Direção com o GSCM					x	Existe até reservas na agenda do diretor para estas reuniões e ele sempre dá ênfase ao compromisso dos fornecedores.
Suporte do gerenciamento de nível médio para o GSCM					x	Gerentes das áreas muito envolvidos e há um colaborador em cada departamento responsável pela questão de meio ambiente.
Cooperação multifuncional para melhorias ambientais				x		Ainda há pontos para evolução.
Gestão Ambiental da Qualidade Total					x	Qualidade assegurada faz parte dos conceitos da organização.
Conformidade ambiental (legislação)					x	Com certeza.
Programas de auditoria					x	Usam base de dados, indicadores, avaliação através de notas e um controle desta situação para que seja gerenciável.
Sistema de Gestão certificável					x	_____

Fonte: Autora.

Compras verdes: O desenvolvimento dos fornecedores é um processo trabalhoso tanto para os pequenos como para os médio e grandes fornecedores. Dos 4500 fornecedores, 140 estão participando de um programa exclusivo da organização de desenvolvimento de fornecedores que tem como objetivo desenvolvê-los conforme as necessidades e diminuir a rotatividade dos mesmos. As auditorias feitas nos fornecedores analisam a emissão de CO_2, H_2O, resíduos e acidentes de trabalho (externalidades negativas) e balanceiam estes dados com treinamentos fornecidos, educação, inclusão e investimentos sociais. Os resíduos sólidos são calculados através da subtração feita entre resíduos da produção de não recicláveis (lixo gerado) e consumo de materiais recicláveis (lixo resgatado). As auditorias são realizadas em mais de 300 fornecedores *in loco* e a frequência é determinada conforme a criticidade, mas no máximo de 3 em 3 anos. A empresa realiza em média 170 auditorias por ano nestes fornecedores. Cabe mencionar que os dados exigidos para a auditoria são da planta de onde fornece o produto e não de sua matriz ou das plantas em geral. Além disso, a empresa requer dados do seu fornecedor como um todo e não apenas da linha de produtos que fornece. Assim, através do gerenciamento do programa de desenvolvimento de fornecedores e dos dados obtidos nas auditorias é possível que a avaliação dos fornecedores retorne a eles no formato de planilhas para uma autoanálise e desenvolvimento. Outro trabalho em relação à Compras verdes é o Acordo de Cooperação Socioambiental que abrange em média 40 fornecedores e visa a melhoria e a gestão de aspectos socioambientais ao requerer um compromisso e um planejamento de curto, médio e longo prazo. O Acordo Socioambiental estabelece as metas e propicia que os fornecedores e a empresa compartilhem-nas e possam conjuntamente buscar o melhor resultado sem ônus ou bônus. Quanto á rotulagem ambiental, embora não haja um símbolo que represente a empresa por suas atitudes benéficas em relação ao meio ambiente, ela trabalha com a análise do ciclo de vida de todos os seus produtos e escreve no verso dos rótulos o porque ele é considerado ambientalmente amigável. Em relação a certificação da ISO 14001, não é um requisito exigido devido ao compromisso que a própria empresa tem com o desenvolvimento de seus fornecedores. Quanto a avaliação das práticas ambientais dos fornecedores de 2º nível, a empresa desenvolve seus fornecedores diretos para trabalharem também com o desenvolvimento de seus fornecedores (2º nível) e avalia como este requisito está sendo alcançado por eles, tratando-se portanto de uma avaliação indireta embora seja algo que a empresa em questão tenha interesse em desenvolver futuramente. Em questão de fornecer especificações de design para fornecedores que incluem requisitos ambientais do item a ser adquirido, a empresa fornece conforme a necessidade e a criticidade, como o plástico verde, o papel reciclado e a vegetalização das fórmulas. A organização também define aos seus

fornecedores onde os insumos deverão ser comprados. O alvo para o desenvolvimento da prática Compras verdes são fornecedores de insumos produtivos por estarem na base da cadeia; logística; transportes (transportadoras relatam o consumo de combustível para os cálculos de pegada de carbono que a própria empresa em questão desenvolve) e fornecedores terceirizados, mas apenas no quesito social (ENTREVISTA; SITE DA EMPRESA; SLIDES DA EMPRESA).

O Quadro 29 corresponde a parte do questionário respondido pela empresa referente à implementação da prática Compras verdes.

Quadro 29 – Questionário para práticas de GSCM: Compras verdes (CV)

Práticas de GSCM	**Escala Likert**					**Como ocorre a adoção? Cite exemplos**
Compras Verdes (CV)	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	
Rotulagem ecológica dos produtos					x	Descrição atrás das embalagens sobre a natureza dos produtos e recipientes. Tabela ambiental desde 2007, tema de pesquisa ativo.
Cooperação com fornecedores para os objetivos ambientais					x	Há um acordo com uma média de 40 fornecedores, selecionados pela criticidade.
Auditoria ambiental da gestão interna dos fornecedores					x	A auditoria *in loco* é feita para mais de 300 fornecedores. Mas a frequência delas é estabelecida pela criticidade: em média 170 são realizadas ao ano. Porém, no máximo de 3 em 3 anos essas auditorias devem acontecer em cada fornecedor.
Exigência da certificação ISO 14001 dos fornecedores	x					Não exigem a certificação (confiantes nas auditorias que realizam e no desenvolvimento de seus fornecedores) e também não é um requisito preferencial na escolha de fornecedores.
Avaliação das práticas ambientais dos fornecedores de segundo nível	x					Avaliação indireta. Não avaliam os fornecedores de 2º nível, porém exigem que seus fornecedores diretos façam isso. Cabe lembrar que os fornecedores terceirizados compram de fornecedores que a empresa estabelece a eles.
Fornecer especificações de design para fornecedores que incluem requisitos ambientais do item a ser adquirido.					x	Sim, para alguns produtos mais críticos ou em caso de necessidade.

Fonte: Autora.

Cooperação com clientes: Os clientes com os quais a empresa trabalha são unicamente consultores, os quais são responsáveis pela disseminação da prática. Ainda que seja um canal único, atividades como cooperação/integração com os clientes para o ecodesign, produção mais limpa e embalagem verde estão praticamente implementadas (ENTREVISTA).

O Quadro 30 corresponde a parte do questionário respondido pela empresa referente à implementação da prática Cooperação com clientes.

Quadro 30 – Questionário para práticas de GSCM: Cooperação com clientes (CC)

Práticas de GSCM	**Escala Likert**					**Como ocorre a adoção? Cite exemplos**
Cooperação com clientes (CC)	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	
Cooperação/integração com o cliente para o eco-design				x		Em fase de difusão de uma metodologia avançada de ecodesign ampla. Desde o início, há o foco na importância do usuário, inclusive com a técnica de etnografia.
Cooperação/integração com os clientes para práticas ambientais				x		A interpretação do ecodesign da empresa contempla todo o ciclo de vida dos produtos e embalagens
Cooperação/integração com os clientes para embalagem verde				x		Idem ao anterior.

Fonte: Autora.

Ecodesign: Prática totalmente implementada pela organização. Apresenta um departamento para o desenvolvimento do ecodesign com o objetivo de inserir o "pensar no clico de vida do produto" (PALAVRAS DO ENTREVISTADO) no processo de inovação e desenvolvimento dos produtos de forma mais ampla e inovadora. O desafio é implementá-lo de forma sistemática e ultrapassar barreiras como técnicas organizacionais que influenciam na integração da prática. Assim, uma série de decisões em relação ao ciclo de vida influenciam de alguma forma no desempenho ambiental da empresa. Os campos de atuação deste setor são em materiais de baixo impacto, processos eco eficientes e metodologias e ferramentas. Nos últimos dois anos, o desenvolvimento desta prática foi significativo. A empresa desenvolve um material eletrônico interno chamado Ecoteca que busca explicar e ilustrar o que é o ecodesign para o público interno e o universo em que ele está inserido. Além disso, o material abrange o uso e descarte dos produtos, pegada de carbono, minimização de insumos materiais, busca por processos mais limpos, reciclagem do produto e outros. Um conceito chave é o ciclo de vida do produto, que antes era conhecido mais no meio corporativo da empresa e agora tem sua expressão em cada produto. "O intuito deste setor voltado ao Ecodesign não é limitar o desenvolvimento, mas sim incentivá-lo à inovação" (PALAVRAS DO ENTREVISTADO). As ferramentas que favorecem esta prática, além da "calculadora de carbono", são 3: *guidelines* (clássicas em sustentabilidade que auxilia a direcionar as escolhas técnicas para serviços de baixo impacto ou impacto reduzido e desenvolvimento de produtos e embalagens), *Scorecard* (uma ferramenta mais qualitativa para avaliação de impactos ambientais que pretende avaliar impacto ambientais do ciclo de vida dos produtos desde o início do desenvolvimento e que abrange resultados que a calculadora de carbono não consegue expressar estes valores) e Oficina Criativa de Ecodesign (uma ferramenta mais original que busca identificar conceitos e soluções inovadoras para produtos e serviços de baixo impacto diante de um processo mais colaborativo e criativo com várias metodologias e suportes). A Oficina Criativa de Ecodesign é um roteiro original com 5 passos para treinamento e práticas do Ecodesign que foram

adaptados de um guia da *Technical University of Denmark* e customizada nas condições da organização. Os 5 passos são: Investigação do uso (1º passo); Visão geral dos impactos ambientais (2º passo); Percepção de oportunidades e escolha dos pontos críticos (3º passo); Criação de soluções com a ferramentas de *design thinking* com conhecimentos técnicos (4º passo); Escolha das soluções na busca por uma convergência usando o *Scorecard* (5º passo) (ENTREVISTA; SITE DA EMPRESA; MANUAL DO SGI; RELATÓRIO DE SUSTENTABILIDADE; VÍDEO DA PALESTRA; SLIDES DA EMPRESA). O trabalho nesse sentido continua com o intuito de permear o Ecodesign em toda a empresa, que essas ferramentas sejam utilizadas e que este conceito possa integrar todos os níveis da empresa. "Uma visão *top-down* na busca de um caminho *bottom-up*", palavras do próprio entrevistado (ENTREVISTA).

O Quadro 31 corresponde a parte do questionário respondido pela empresa referente à implementação da prática do Ecodesign.

Quadro 31 – Questionário para práticas de GSCM: Ecodesign (ED)

Práticas de GSCM	**Escala Likert**					**Como ocorre a adoção? Cite exemplos**
Ecodesign (ED)	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	
Projeto de produtos para consumo reduzido de material/energia.					x	Como exemplo, em uma das linhas de produto há um trabalho relacionado com a redução radical de material de embalagem. Em outras linha há o desenvolvimento de refis para substituição de embalagens regulares.
Projeto de produtos para reutilização, reciclagem e recuperação de materiais e componentes.					x	A reciclagem é uma frente de P&D ativa. Existe, por exemplo, o uso de PET (Poli Tereftalato de Etileno) reciclado em uma das linhas de produto e há vários projetos em desenvolvimento com diversos materiais.
Projeto de produtos para evitar ou reduzir o uso de substâncias perigosas no produto e/ou nos seus processos de fabricação.					x	Esse tema faz parte das 6 *guidelines* principais do ecodesign, em sinergia com todo o trabalho de redução de ingredientes controversos. Por ex: PVC (poli cloreto de vinila) banido de embalagens ou parabenos excluído das formulações

Fonte: Autora.

Recuperação de investimento: A prática está totalmente implementada. A primeira opção são as doações internas, depois a descaracterização e envio a cogeração. A prática Recuperação de investimentos gera uma receita, mas não é o foco da organização. O intuito é realmente a destinação correta. Embalagens esvaziadas são destinadas à equipe de reciclagem que dão um fim adequado a elas. A sucata também é destinada à venda por preços irrisórios através das doações internas. Alguns produtos são descaracterizados devido à qualidade e pouca sucata é destinada à incineração. Em média, 600 t/mês de materiais são destinados corretamente de acordo com os requisitos ambientais (ENTREVISTA).

O Quadro 32 corresponde a parte do questionário respondido pela empresa referente à implementação da prática Recuperação de investimentos.

Quadro 32 – Questionário para práticas de GSCM: Recuperação de investimentos (RI)

Práticas de GSCM	**Escala Likert**					**Como ocorre a adoção? Cite exemplos**
Recuperação do investimento (RI)	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	
Recuperação do investimento, por meio da venda do excesso de materiais/estoques.					x	_____
Venda de sucata e materiais usados.					x	Primeiro descartam, mandam para sucata e depois vendem.
Venda de excesso do capital em equipamento					x	_____

Fonte: Autora.

Logística reversa: A empresa tem encontrado dificuldades no trabalho da Logística reversa, tanto que é a prática menos implementada na organização. Existe uma preocupação/iniciativa relacionada a isso e há parceiros para o desenvolvimento desta prática. Porém, o interesse maior é por uma cadeia cíclica, e não uma cadeia de "ida e volta" (PALAVRAS DO ENTREVISTADO). Existe em média 42 fornecedores empenhados nesta questão, mas não há espaço nos armazéns e, por esta razão, muitas embalagens são descartadas. Portanto, o reuso é algo parcialmente implementado; a remanufatura não existe e a reciclagem está totalmente implementada (ENTREVISTA).

O Quadro 33 corresponde a parte do questionário respondido pela empresa referente à implementação da prática Logística reversa.

Quadro 33 – Questionário para práticas de GSCM: Logística Reversa

Práticas de GSCM	**Escala Likert**					**Como ocorre a adoção? Cite exemplos**
Logística Reversa (LR)	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	
Reuso				x		_____
Remanufatura	x					Não implementado.
Reciclagem					x	O interesse maior é por uma cadeia cíclica, e não uma cadeia de "ida e volta"

Fonte: Autora.

Quanto aos indicadores de desempenho ambiental, todos estão implementados e fazem parte da pauta de qualquer reunião, exceto frequência de acidentes ambientais que não é um indicador utilizado. A organização como um todo está inserida nestes indicadores e eles fazem parte do escopo. O Quadro 34 demonstra o nível de implementação dos indicadores de desempenho ambiental na empresa em questão.

Quadro 34 – Nível de implementação dos indicadores de DA na Empresa C

Indicadores de Desempenho Ambiental		Empresa C
1	Redução de emissões atmosféricas.	5
2	Redução de resíduos sólidos.	5
3	Redução de resíduos efluentes.	5
4	Redução no consumo de energia.	5
5	Diminuição do consumo de materiais perigosos / nocivos / tóxico.	5
6	Redução no uso de insumos	5
7	Diminuição da frequência de acidentes ambientais.	1
	Total indicadores	34
	$IPM_{w}_score_{j}$	89%

Fonte: Autora.

O Quadro 35 traz a pontuação que determinou a relação entre as práticas de GSCM e os indicadores de desempenho ambiental, segundo os entrevistados da Empresa C.

Quadro 35 – Relação entre as práticas GSCM e indicadores de DA na Empresa C

Indicadores de Desempenho Ambiental		Empresa C					
		GA	**ED**	**CC**	**CV**	**RI**	**LR**
1	Redução de emissões atmosféricas	5	5	1	4	5	5
2	Redução de resíduos sólidos	5	5	1	4	5	5
3	Redução de resíduos efluentes	5	5	1	4	5	5
4	Redução no consumo de energia	5	5	1	4	5	5
5	Diminuição do consumo de materiais perigosos / nocivos / tóxicos	5	5	1	4	5	5
6	Redução no uso de insumos	5	5	1	4	5	5
7	Diminuição na freqüência de acidentes ambientais	0	0	0	0	0	0

Fonte: Autora.

As relações entre estas práticas e indicadores de desempenho ambiental, exceto Diminuição na frequência de acidentes ambientais por não estar implementado, são todas avaliadas como muito fortes. Assim como Gestão ambiental interna, as práticas do Ecodesign, Recuperação de investimentos e Logística reversa apresentam uma relação positiva e muito forte com todos os indicadores ambientais propostos nesta pesquisa e implementados pela Empresa C. A prática Cooperação com clientes apresenta uma relação positiva, porém muito fraca, com todos os indicadores ambientais considerados nesta pesquisa. A prática Compras verdes apresenta uma relação forte e positiva com as métricas em questão.

Assim, avaliou-se o nível de implementação das práticas de GSCM, dos indicadores de desempenho ambiental e o grau de relacionamento entre eles. Entretanto, para atingir o objetivo principal desta pesquisa, é necessário entender como estas relações ocorrem.

A prática Gestão ambiental interna desenvolve um ambiente propício para outras práticas de GSCM se realizarem. Através de auditorias, análises, comprometimento de alta e média gerência, a prática permite que ações benéficas ao meio ambiente se desenvolvam e influenciem os indicadores ambientais. Assim, os entrevistados entendem que Gestão ambiental

interna desenvolve uma forte influência sobre todos os indicadores ambientais propostos nesta pesquisa.

Compras verdes desenvolve uma relação forte com todos os indicadores ambientais. A prática permite um controle na emissão de CO_2 através da otimização do uso de combustível com os cálculos da pegada de carbono, exigindo que as transportadoras mencionem a quantidade de combustível utilizada durante o percurso da entrega. Além disso, a Empresa C audita seus fornecedores no intuito de verificar a emissão de CO_2 da sua cadeia e a quantidade de resíduos gerados. A organização, além disso, desenvolve um controle sobre seus fornecedores terceirizados determinando o local de onde seus insumos devem ser comprados. Esta ação influencia positivamente no indicador Diminuição do consumo de materiais perigosos/nocivos e tóxicos.

As relações desenvolvidas entre a prática Cooperação com clientes e os indicadores ambientais acontecem por intermédio das opiniões dos clientes (consultores). Eles influenciam o desempenho ambiental da organização através de reclamações e críticas, acarretando em melhorias uma vez que a empresa quer atender as tendências do mercado. Assim, ela ouve o cliente e traz inovações em busca da sua satisfação. Isso faz com que o produto da Empresa C seja mais leve, não degrade o meio ambiente, exista a opção de refis, não faça mal à saúde do consumidor e outros. E cada uma desta especificações sugerem mudanças que acarretam em menor consumo de energia, uso reduzido de insumos, redução nas emissões atmosféricas, menos resíduos sólidos e efluentes e a não utilização de materiais perigosos. Para ouvir seus clientes, a Empresa C gerencia um canal estruturado de consultores. Entretanto, o papel realmente significativo desta relação são os *stakeholders*.

A Empresa C, utilizando-se das práticas do Ecodesign, desenvolveu um documento interno responsável pela conscientização de seus colaboradores, a Ecoteca. Isso faz com que eles exijam atitudes similares dos fornecedores e prestadores de serviço da empresa. Assim sendo, a Ecoteca trabalha com a conscientização em relação à emissão de CO_2, à redução de resíduos em busca de uma produção mais limpa e minimização do uso de materiais. Além disso existe uma frente de trabalho em duas linhas de produtos da Empresa C. Em uma delas, eles trabalham a substituição das embalagens regulares por refis e, na outra linha, eles trabalham com a radicalização do uso de materiais em embalagens. Desta forma, este trabalho influencia na quantidade de insumos e energia utilizada durante o processo.

A prática Recuperação de investimentos diminui o número de incinerações e direciona os produtos aos destinos corretos. Assim, a Empresa C consegue diminuir suas emissões de CO_2 e fazer com que menos resíduos sejam gerados. Desta forma, justifica-se a influência que

a prática exerce nos indicadores Redução de resíduos sólidos e Redução na emissão de gases atmosféricos. Além disso, a venda das máquinas mais antigas (incluindo ar condicionado), dos computadores e a troca de tubulações permitem um menor consumo de energia.

Logística reversa também exerce forte influência sobre os indicadores. A prática em questão permite, por exemplo, a melhoria dos valores absolutos do indicador Redução de resíduos sólidos. Isso porque, através da reutilização de suas embalagens pós consumo, menores quantidade de materiais são mandadas ao aterro.

Os indicadores de desempenho operacional estão todos totalmente implementados com sucesso. A diferença entre a maturidade destes com os indicadores ambientais pode estar relacionada com a implementação mais tardia dos indicadores referentes ao meio ambiente. Além disso, outros programas existentes na empresa já gerenciavam os indicadores operacionais em tempos anteriores (ENTREVISTA). O Quadro 36 demonstra o nível de implementação dos indicadores de desempenho operacional na empresa em questão.

Quadro 36 – Nível de implementação dos indicadores de DO na Empresa C

Indicadores de Desempenho Operacional		**Eempresa C**
1	Aumento na qualidade do produto.	5
2	Aumento da quantidade de mercadorias entregues no tempo.	5
3	Aumento da linha de produtos.	5
4	Diminuição dos níveis de estoque	5
5	Redução no tempo de produção.	5
	Total indicadores	25
	$IPM_{n}_score_{j}$	100%

Fonte: Autora.

O Quadro 37 traz a pontuação que determinou esta relação entre as práticas de GSCM e os indicadores de desempenho operacional, segundo os entrevistados da Empresa C.

Quadro 37 – Relação entre as práticas GSCM e indicadores de DO na Empresa C

Indicadores de Desempenho Operacional		**Empresa C**					
		GA	**ED**	**CC**	**CV**	**RI**	**LR**
1	Aumento na qualidade do produto	0	0	1	3	5	0
2	Aumento da quantidade de mercadorias entregues no tempo	3	3	1	3	5	-3
3	Aumento da linha de produtos	3	3	1	3	5	-3
4	Diminuição dos níveis de estoque	3	3	1	3	5	0
5	Redução no tempo de produção	3	3	1	3	5	0

Fonte: Autora.

As relações existentes entre a prática de Gestão ambiental interna e os indicadores operacionais, quando existentes, são classificadas como moderadas. O único indicador não afetado por essa prática, segundo o entrevistado, é Aumento na qualidade do produto. Da mesma forma é avaliada a prática do Ecodesign: relação moderada com todos os indicadores em questão e não exerce influência sobre a qualidade do produto. Cooperação com clientes

apresenta uma relação muito fraca com todos os indicadores operacionais. Compras verdes apresenta uma relação moderada com todos os indicadores. Recuperação de investimentos é a única prática classificada pelo entrevistado com uma relação muito forte com todos os indicadores. Finalmente, Logística reversa, a qual não apresenta relação positiva com nenhum indicador. Ao contrário disto, apresenta uma relação negativa com dois deles: Aumento na linha de produtos e Aumento na quantidade de mercadorias entregues no tempo.

Assim, avaliou-se o nível de implementação das práticas de GSCM, dos indicadores de desempenho operacional e o grau de relacionamento entre eles. Entretanto, para atingir o objetivo principal desta pesquisa, é necessário entender como estas relações ocorrem.

Gestão ambiental interna é o alicerce da implementação das práticas de GSCM. Ela permite o gerenciamento e desenvolvimento de cada uma das atividades. E cada umas destas atividades influenciam de alguma forma o processo. Esta prática permite a conscientização em questões ambientais dos colaboradores e da cadeia de suprimentos da Empresa C e, por isso, desenvolve práticas como a troca de máquinas antigas por outras que consumam menos energia, reduzem os estoques de insumos ao utilizar embalagens das reciclagens e garante a qualidade do produto ao desenvolver criteriosamente seus fornecedores. Por isso, recebe uma nota moderada na sua relação com os indicadores operacionais.

O Ecodesign não influencia na qualidade do produto, assim como Gestão ambiental interna, mas mantém uma relação moderada com cada um dos indicadores operacionais. Esta relação baseia-se nas melhorias desenvolvidas a cada novo produto lançado que acaba trazendo benfeitorias os indicadores do processo. Por exemplo, o desenvolvimento de produtos utilizando menos insumos permite o lançamento de novas linhas de produtos, reduz os estoques de insumos e reduz o tempo de produção.

Cooperação com clientes traz uma influência fraca sobre os indicadores operacionais. Esta relação advém das sugestões que os consumidores ou consultores trazem até a Empresa C e, em determinados casos, beneficiam o processo. A sugestão de alterações ou novos produtos auxiliam, por exemplo, o indicador Aumento na linha de produtos.

A prática Compras verdes influencia muito o desempenho operacional porque através dela torna-se possível desenvolver os fornecedores e trabalhar bem com a gestão da qualidade. Esta prática consegue influenciar as métricas em questão se os fornecedores trabalharem junto com a empresa e seguindo as especificações exigidas. O atendimento das necessidades que a Empresa C apresenta, se levados com rigor pelos fornecedores, permite que as mercadorias não atrasem para chegar para seus clientes. Por fim, esta prática influencia os indicadores operacionais através de ideais e sugestões que os próprios fornecedores propõem. Assim, os

fornecedores ajudam na melhoria do desempenho operacional da empresa com relação à inovação. Eles sugerem mudanças e alterações de forma proativa, trazendo ideais diferentes e não apenas seguindo as especificações concedidas pela empresa. E se os fornecedores forem proativos e engajados, eles podem sugerir novos componentes com preocupações ambientais e auxiliar no lançamento de novos produtos.

A prática Recuperação de investimentos desenvolve uma relação muito forte com todos os indicadores. Esta relação é justificada pela melhoria que a prática traz ao processo como um todo. A venda da sucata e a troca por equipamentos mais novos e melhores acarretam em produtos com maior qualidade, uma vez que auxilia na redução das variações do processo. Além disso, maquinários modernos geram a possibilidade de novas especificações ao produto. Isto gera, consequentemente, o lançamento de novas linhas. Por fim, com a troca dos equipamentos, as chances de paradas para manutenção são menores. Isto influencia diretamente nos indicadores Aumento da quantidade de mercadorias entregues no tempo e Redução no tempo de produção.

Logística reversa, entretanto, apresenta apenas relações negativas e com dois indicadores: Aumento na quantidade de mercadorias entregues no tempo e Aumento na linha de produtos. Esta relação acontece da seguinte maneira: Na busca por suas embalagens pós-consumo, a Empresa C pode atrasar a entrega das mercadorias, uma vez que o caminho para obtenção das embalagens já utilizadas é maior e depende de outras empresas. Quanto ao lançamento de novos produtos, o fato da empresa ter em armazéns uma quantidade significativa de embalagens antigas pode atrapalhar ou dificultar o lançamento de outras linhas ou melhorias/diferenciações nas atuais.

4.2 RESULTADO COMPARATIVO DOS CASOS

Diante do objetivo do presente estudo, identificar e analisar como a adoção de práticas GSCM tendem a afetar o desempenho ambiental e operacional das organizações, os resultados gerais alcançados seguem abaixo.

Através de uma análise geral, envolvendo a implementação das práticas de GSCM nas 3 organizações, foi possível diagnosticar a prática de GSCM mais adotada pelas empresas envolvidas neste estudo de casos. Recuperação de investimentos (RI), com 100% de implementação, conquistou este lugar ao ser implementada com sucesso pelas organizações. A seguir, aparece Gestão ambiental interna (GA) com 97% e o Ecodesign (ED) com 93%. Estas duas práticas estão totalmente implementadas em algumas organizações: Gestão ambiental

interna na Empresa A e o Ecodesign nas Empresas A e C. Com relação à prática menos adotada pelas organizações, encontra-se a Logística reversa (LR) com apenas 38% de sucesso em sua implementação. A Logística reversa recebe as menores notas em todas as empresas entrevistadas, sendo 20% na Empresa A, 27% na Empresa B e, com uma nota um tanto significativa, 67% na Empresa C. Entre estes extremos, estão Compras verdes (70%) e Cooperação com clientes (60%). A Empresa B tem mais uma prática em fase inicial de implementação além da Logística reversa que é a Cooperação com clientes.

Estes níveis de implementação das práticas de GSCM, levando em consideração as 3 empresas pesquisadas, foram relatados no Quadro 38.

Quadro 38 – Níveis de implementação das práticas de GSCM nas 3 empresas

GSCM	Descrição	Empresa Pesquisada			GP_score_k nº	GP_score_k %
		A	B	C		
Gestão Ambiental Interna	Comprometimento da Alta Direção com o GSCM	5	5	5	102	97
	Suporte do gerenciamento de nível médio para o GSCM	5	4	5		
	Cooperação multifuncional para melhorias ambientais	5	4	4		
	Gestão Ambiental da Qualidade Total	5	5	5		
	Conformidade ambiental (legislação)	5	5	5		
	Programas de Auditoria	5	5	5		
	Sistema de Gestão Certificável	5	5	5		
Compras Verdes	Rotulagem ecológica dos produtos.	5	3	5	63	70
	Cooperação com fornecedores para os objetivos ambientais	4	2	5		
	Auditoria ambiental da gestão interna dos fornecedores	5	5	5		
	Exigência da certificação ISO 14001 dos fornecedores	3	5	1		
	Avaliação das práticas ambientais amigáveis dos fornecedores de segundo nível	1	2	1		
	Fornecer especificações de design para fornecedores que incluem requisitos ambientais do item a ser adquirido.	1	5	5		
Cooperação com Clientes	Cooperação/integração com o cliente para o eco-design	5	2	4	27	60
	Cooperação/integração com os clientes para uma produção mais limpa	5	1	4		
	Cooperação/integração com os clientes para embalagem verde	1	1	4		
Ecodesign	Projeto de produtos para consumo reduzido de material/energia	5	3	5	42	93
	Projeto de produtos para reutilização, reciclagem e recuperação de materiais e componentes.	5	4	5		
	Projeto de produtos para evitar ou reduzir o uso de substâncias perigosas no produto e/ou nos seus processos de fabricação.	5	5	5		
Recuperação do Investimento	Recuperação do investimento, por meio da venda do excesso de materiais/estoques.	5	5	5	45	100
	Venda de sucata e materiais usados.	5	5	5		
	Venda de excesso do capital em equipamento	5	5	5		
Logística Reversa	Reuso	1	2	4	**17**	38
	Remanufatura	1	1	1		
	Reciclagem	1	1	5		

Legenda **Maior** grau de implementação de cada prática pelas 3 empresas
Menor grau de implementação de cada prática pelas 3 empresas

Fonte: Autora.

Os indicadores ambientais mais usados para mensurar o sucesso das práticas de GSCM, levando em consideração as 3 organizações do estudo de casos, são Redução de emissões atmosféricas, Redução de resíduos sólidos, Redução de resíduos efluentes, Redução no consumo de energia, Diminuição do consumo de materiais perigosos/nocivos/tóxico e Redução no uso de insumo. Todos eles estão implementados com sucesso nas 3 empresas. O único que

não está totalmente implementado é o indicador de Diminuição na frequência de acidentes ambientais. Estes níveis de implementação dos indicadores ambientais, levando em consideração as 3 empresas pesquisadas, foram relatados no Quadro 39.

Quadro 39 – Níveis de implementação dos indicadores de DA nas 3 empresas

GSCM **Indicadores de Desempenho Ambiental**	**Empresa pesquisada**			PM_score_w
	A	**B**	**C**	
Redução de emissões atmosféricas.	5	5	5	15
Redução de resíduos sólidos.	5	5	5	15
Redução de resíduos efluentes.	5	5	5	15
Redução no consumo de energia.	5	5	5	15
Diminuição do consumo de materiais perigosos / nocivos / tóxico.	5	5	5	15
Redução no uso de insumos	5	5	5	15
Diminuição da frequência de acidentes ambientais.	5	5	1	11

Legenda **Maio**r nível de implementação dos indicadores de DA e DO nas 3 empresas.
Menor nível de implementação dos indicadores de DA e DO nas 3 empresas.

Fonte: Autora.

Quanto aos indicadores operacionais, Aumento na qualidade do produto, Aumento da quantidade de mercadorias entregues no tempo, Aumento da linha de produtos e Redução no tempo de produção estão implementados com sucesso nas 3 organizações pesquisadas. O único que não apresenta a mesma situação é o indicador Diminuição dos níveis de estoque. Os níveis de implementação dos indicadores operacionais, levando em consideração as 3 empresas pesquisadas, foram relatados no Quadro 40.

Quadro 40 – Níveis de implementação dos indicadores de DO nas 3 empresas

GSCM **Indicadores de Desempenho Operacional**	**Empresa pesquisada**			PM_score_n
	A	**B**	**C**	
Aumento na qualidade do produto.	5	5	5	15
Aumento da quantidade de mercadorias entregues no tempo.	5	5	5	15
Aumento da linha de produtos.	5	5	5	15
Diminuição dos níveis de estoque	4	5	5	14
Redução no tempo de produção.	5	5	5	15

Legenda **Maio**r nível de implementação dos indicadores de DA e DO nas 3 empresas.
Menor nível de implementação dos indicadores de DA e DO nas 3 empresas.

Fonte: Autora.

Os indicadores de desempenho ambiental estão totalmente implementados nas empresas A e B. E os indicadores de desempenho operacional estão implementados em sua totalidade nas empresas B e C.

As relações entre as práticas de GSCM e o desempenho ambiental e operacional nas empresas consideradas focais em sua SC são discutidas com mais atenção por ser o principal foco desta pesquisa.

Levando em consideração o desempenho ambiental, Gestão ambiental interna é a prática

que exerce maior influência sobre seus indicadores. Todos os indicadores de desempenho ambiental, exceto Diminuição do consumo de materiais perigosos/nocivos/tóxicos, indicam-na como a prática que mais afeta seus resultados.

Em seguida, aparece o Ecodesign atuando da mesma forma que Gestão ambiental interna para os indicadores Redução de resíduos sólidos e Redução no consumo de energia. Mas, para o indicador Diminuição do consumo de materiais perigosos/nocivos/tóxicos, o Ecodesign é apontado como a maior influenciadora sobre seus resultados. Diferentemente disto, acontece com o indicador Diminuição da frequência de acidentes ambientais, onde o Ecodesign é a prática que menos exerce algum tipo de influência.

Cooperação com clientes é a prática que apresenta relação mais fraca com os indicadores ambientais. Ou seja, exceto em Diminuição da frequência de acidentes ambientais, esta é a prática avaliada por apresentar a menor influência sobre os indicadores de desempenho ambiental das organizações. Para o indicador Diminuição da frequência de acidentes ambientais, Compras verdes é a prática selecionada com menor relação com os resultados. Entretanto, as empresas julgaram que Cooperação com clientes não apresenta relação com o indicador em questão.

E, por fim, uma relação negativa foi diagnosticada entre a prática Compras verdes e o indicador Redução de resíduos efluentes.

O Quadro 41 traz estas relações entre as práticas de GSCM e os indicadores de desempenho ambiental, levando em consideração as 3 empresas do estudo de casos.

Quadro 41 –Relações entre as práticas de GSCM e os indicadores de DA nas 3 empresas

Indicadores de Desempenho Ambiental		Empresa	GA	ED	CC	CV	RI	LR
1	Redução de emissões atmosféricas	**A**	5	5	3	5	0	0
		B	5	1	0	3	0	0
		C	5	5	1	4	5	5
		RS (k:w)	15	11	4	12	5	5
2	Redução de resíduos sólidos	**A**	3	5	0	3	0	0
		B	5	3	0	4	5	0
		C	5	5	1	4	5	5
		RS (k:w)	13	13	1	11	10	5
3	Redução de resíduos efluentes	**A**	3	3	0	-4	0	0
		B	5	0	0	0	0	0
		C	5	5	1	4	5	5
		RS (k:w)	13	8	1	4	5	5
4	Redução no consumo de energia	**A**	3	5	0	3	0	0
		B	5	3	0	0	0	0
		C	5	5	1	4	5	5
		RS (k:w)	13	13	1	7	5	5
5	Diminuição do consumo de materiais perigosos / nocivos / tóxicos	**A**	3	5	0	3	0	0
		B	5	5	1	3	0	0
		C	5	5	1	4	5	5
		RS (k:w)	13	15	2	10	5	5
6	Redução no uso de insumos	**A**	3	5	0	3	0	0
		B	5	0	0	0	0	0
		C	5	5	1	4	5	5
		RS (k:w)	13	10	1	7	5	5
7	Diminuição na freqüência de acidentes ambientais	**A**	3	3	0	3	0	0
		B	5	0	0	0	0	0
		C	0	0	0	0	0	0
		RS (k:w)	8	3	0	3	0	0

Legenda: Prática com **maior** influência sobre determinado indicador
Prática com **menor** influência sobre determinado indicador

Fonte: Autora.

Quanto ao desempenho operacional, não há uma concordância como ocorre em relação ao desempenho ambiental de quais práticas apresentam relações mais estreitas entre a adoção da prática e o melhor desempenho do indicador. Gestão ambiental interna, por exemplo, é avaliada como a prática que apresenta uma relação mais estreita e influencia positivamente o indicador Redução no tempo de produção. Em contrapartida, é também a prática que apresenta menor influência sobre o indicador Aumento na linha de produtos. O Ecodesign é a prática que mais se relaciona positivamente com o indicador Aumento da linha de produtos e é também a prática que menos influencia o indicador Aumento na qualidade do produto. Cooperação com clientes é a prática que exerce a menor influência sobre os indicadores Aumento da quantidade de mercadorias entregues no tempo, Diminuição dos níveis de estoque e Redução no tempo de

produção. Para a prática Compras verdes, a relação positiva e de maior influência acontece com o indicador Aumento na qualidade do produto e de menor influência com o indicador Aumento na linha de produtos. Recuperação de investimento foi avaliada como a prática que exerce a maior relação positiva com os indicadores Aumento da quantidade de mercadorias entregues no tempo e Diminuição dos níveis de estoque. Por fim, uma relação negativa entre uma prática de GSCM e 2 indicadores operacionais foi levantada: Logística reversa, tendo em vista os indicadores Aumento da quantidade de mercadorias entregues no tempo e Aumento da linha de produtos.

O Quadro 42 traz estas relações entre as práticas de GSCM e os indicadores de desempenho operacional, levando em consideração as 3 empresas do estudo de casos.

Quadro 42 – Relações entre as práticas de GSCM e os indicadores de DO nas 3 empresas

Indicadores de Desempenho Operacional		**Empresa**	**GA**	**ED**	**CC**	**CV**	**RI**	**LR**
1	Aumento na qualidade do produto	**A**	0	5	5	5	0	0
		B	0	0	0	0	0	0
		C	0	0	1	3	5	0
		RS (k:n)	0	5	6	8	5	0
2	Aumento da quantidade de mercadorias entregues no tempo	**A**	0	0	0	0	0	0
		B	0	0	0	0	0	0
		C	3	3	1	3	5	-3
		RS (k:n)	3	3	1	3	5	0
3	Aumento da linha de produtos	**A**	0	5	5	0	0	0
		B	0	0	0	0	0	0
		C	3	3	1	3	5	-3
		RS (k:n)	3	8	6	3	5	0
4	Diminuição dos níveis de estoque	**A**	5	0	0	5	5	0
		B	0	0	0	0	5	0
		C	3	3	1	3	5	0
		RS (k:n)	8	3	1	8	15	0
5	Redução no tempo de produção	**A**	5	0	0	0	0	0
		B	0	0	0	0	0	0
		C	3	3	1	3	5	0
		RS (k:n)	8	3	1	3	5	0

Legenda: Prática com **maior** influência sobre determinado indicador
Prática com **menor** influência sobre determinado indicador

Fonte: Autora.

Assim, em suma, é possível apontar Recuperação de investimentos como a prática de GSCM mais adotada pelas organizações avaliadas neste estudo de casos e Logística reversa como a prática que está no início de sua implementação. Quanto aos indicadores ambientais, todos eles estão implementados com sucesso, exceto Diminuição na frequência de acidentes ambientais que está em fase de implementação na Empresa C. Os indicadores operacionais estão todos implementados.

A relação existente entre as práticas de GSCM e os indicadores de desempenho ambiental é nítida aos entrevistados e, em geral, convergente nos resultados das três organizações. Gestão ambiental interna é a prática de GSCM que mais exerce influência sobre o valor global dos indicadores ambientais e Cooperação com o cliente é a prática que menos apresenta relações. A relação existente entre os indicadores ambientais, Gestão ambiental interna e Cooperação com cliente, ainda que forte ou fraca, são sempre positivas. Uma relação negativa foi levantada para a prática Compras verdes e o indicador Redução de resíduos efluentes, uma vez que o produto ambientalmente amigável da Empresa A gera maiores níveis de resíduos efluentes por causa da grande concentração de água na matéria-prima.

Quanto a relação entre as práticas de GSCM e indicadores de desempenho operacional, sua convergência torna-se sutil diante das situações de cada organização, diante dos projetos existentes nas empresas e como elas enxergam as consequências da adoção destas práticas sobre os indicadores operacionais. Entretanto, pode-se identificar Recuperação de investimentos como a prática que consegue influenciar positivamente o maior número de indicadores, embora haja outras práticas que também elevem o valor global dos indicadores operacionais, como Gestão ambiental interna, Compras verdes e o Ecodesign. Quanto à prática que menos exerce influência sobre os indicadores operacionais é Logística reversa. Cabe ressaltar que apenas esta prática foi avaliada por uma relação negativa com o valor global de dois indicadores operacionais. A prática Logística reversa dificulta o tempo de entrega de mercadorias devido ao canal entre a empresa e os responsáveis pelo recolhimento das embalagens. Isto justifica a contribuição negativa para o indicador Aumento da quantidade de mercadorias entregues no tempo. Além disso, a prática em questão prejudica o lançamento de novos produtos tendo em vista o número de embalagens antigas recolhidas, alterando assim os bons resultados do indicador Aumento da linha de produtos.

5 DISCUSSÃO

Com os dados obtidos através das entrevistas, das visitas *in loco* e das fontes secundárias foi possível analisar (conforme o Apêndice B) a situação em que as organizações se encontram levando em consideração as questões ambientais e o gerenciamento de indicadores. Assim, foi possível compreender a relação existente entre as práticas de GSCM e os indicadores de desempenho ambiental e operacional e como elas influenciam os valores absolutos destas métricas.

Um dos objetivos da pesquisa é analisar quais práticas de GSCM são mais adotadas nas organizações. Assim, diante dos estudos de casos realizados, fica explícito que a prática Recuperação de investimento não é simplesmente a prática mais implementada pelas organizações, mas sim uma prática que foi 100% adotada nas 3 empresas (A, B e C). Zhu e Sarkis (2004) descreveram Recuperação de investimentos como uma prática tradicional de negócios com foco na venda de excesso de materiais, resíduos, estoques de equipamentos, vendas de sucata e de materiais usados. A adoção desta prática culmina não apenas em melhorias ambientais, mas também em uma forma de retorno sobre o investimento realizado pela empresa em atividades em prol do meio ambiente. O fato desta prática trabalhar paralelamente com a questão econômica e ambiental incentiva as organizações a buscá-la com maior afinco. Já a prática com menor nível de implementação foi Logística reversa, seguida por Cooperação com clientes e Compras verdes. Este resultado converge com a literatura que afirma que práticas de GSCM externas são adotas e implementadas num nível menor do que as práticas internas por dependerem do comprometimento dos fornecedores e consumidores, e não apenas da organização em si (ZHU; SARKIS; GENG, 2005a). Além disso, os resultados desta pesquisa justificam a interdependência entre as práticas que a literatura menciona. Segundo Corbett e Klassen (2006), a implementação da prática Compras verdes atrai interesses para que haja a adoção das práticas Logística reversa, a qual precisa da Cooperação com clientes como apoio para sua execução. E, as porcentagens de implementação geral nas 3 organizações deste estudo de caso reafirma os autores: Compras verdes é, entre as práticas externas, a com maior nível de implementação (70%), seguida pela prática considerada de apoio Cooperação com clientes (60%) e, finalmente, a Logística reversa (38%) que acaba sendo mesmo a última destas práticas a conseguir base para ser implementada.

Outro objetivo desta pesquisa foi relacionar indicadores ambientais e operacionais mais utilizados para mensurar o sucesso das práticas de GSCM. Na literatura, Theyel (2001) afirma que a medição de indicadores ambientais está relacionada com preocupação quanto ao

atendimento das legislações, a percepção do público e vantagens competitivas. E, com isso em mente, as organizações parecem adotar e implementar seus indicadores de desempenho ambiental nesta sequência. Redução de emissões atmosféricas, Redução de resíduos sólidos e Redução de resíduos efluentes podem estar relacionados com a preocupação das organizações em atender as legislações. Redução no consumo de energia pode estar relacionado com a necessidade de atingir vantagens competitivas, assim como Redução no uso de insumos. Porém, o indicador Redução no uso de insumos também pode atender a necessidade de conceder ao público uma boa imagem da organização, assim como o indicador Diminuição do consumo de materiais perigosos/nocivos/tóxicos.

Quanto aos indicadores operacionais, conforme afirma Azevedo, Carvalho e Cruz Machado (2011), é importante avaliar a sua relação com as práticas de GSCM a fim de ter informações sobre vantagens conquistadas no processo. As três organizações consideradas neste estudo de casos apresentam os indicadores operacionais implementados e solidificados na empresa. Entretanto, em alguns momentos, os entrevistados não conseguiram enxergar a relação destes indicadores operacionais com as práticas de GSCM. Este fato não estabelece a inexistência de uma ligação entre o indicador e a prática, mas deixa claro que a implantação de outros programas que antecederam as práticas de GSCM podem ter dificultado a menção desta relação, uma vez que muitos outros programas abrangem o mesmo quesito e estão implementados anos antes das questões com preocupações ambientais. Ainda assim, as organizações conseguem relacionar as consequências de suas práticas de GSCM com a maioria dos indicadores.

Recuperação de investimentos foi a prática avaliada com maior influência sobre os indicadores operacionais. Esta relação é justificada pela questão econômica que estimula a empresa a executar tal prática. Logística Reversa, além de ser a prática que exerce menor influência sobre os indicadores operacionais, também é a única que estabelece relações negativas com dois indicadores: Aumento da quantidade de mercadorias entregues no tempo e Aumento da linha de produtos. Segundo o entrevistado, isso acontece devido ao aumento de tempo da produção, uma vez que o canal de recolhimento das embalagens é maior do que os meios tradicionais, e acúmulo de embalagens antigas que dificulta ou encarece o lançamento de novos produtos.

Um quadro foi elaborado no intuito de estabelecer como as empresas estão trabalhando com a implementação das práticas de GSCM. Para isso, listou-se as ações citadas pelos entrevistados pertinentes às práticas de GSCM que afetam os indicadores e que tipo de relação desenvolvem entre eles: positiva ou negativa. Desta forma, a relação encontrada entre as

práticas de GSCM e os indicadores de desempenho ambiental e operacional e como elas ocorrem estão relacionadas no Quadro 43.

Quadro 43 – Relações entre práticas de GSCM e indicadores de DA e DO

Indicadores de Desempenho Ambiental	
Redução de emissões atmosféricas	
GA	+ Programa de Redução de Emissões atmosféricas[B] + Redução de 30% de solventes orgânicos voláteis na cabine de pintura[B]
CV	+ Rotulagem ecológica (selo)[A] + Matéria-prima resgata CO_2 do ambiente[A] + Assinatura do termo de responsabilidade socioambiental que o fornecedor assina no ato do contrato comprometendo-se a seguir o REACH[B] + Auditoria nos fornecedores conforme exige a ISO 14001[B] + Auditorias nos fornecedores referente à emissão de CO_2 deles[C] + Cálculo de pegada de carbono do combustível utilizado para a entrega feita pelas transportadoras[C]
CC	+ Em busca de satisfazer seus clientes, a empresa desenvolve melhorias no próprio processo como a redução de emissões de CO_2[A] + Atender a necessidade do cliente faz com que as empresas busquem por produtos e processos que eliminem menos CO_2[B] + Desejo do cliente: não degradar o meio ambiente[C]
ED	+ Desenvolvimento de um produto com redução no uso de combustível[B] + Ecoteca (conscientização da pegada de carbono)[C]
RI	+ Reduz o número de incinerações[C]
LR	_____*
Redução de Resíduos Sólidos	
GA	_____*
CV	+ Embalagens retornáveis dos fornecedores[B] + Auditoria nos fornecedores conforme exige a ISO 14001[B] + Auditoria nos fornecedores referentes aos resíduos gerados por eles[C]
CC	+ A empresa leva em conta a opinião do cliente que não quer a degradação do meio ambiente[C]
ED	+ Redução no peso do produto[B] + Embalagem retornáveis[B] + Ecoteca (conscientização de uma produção mais limpa e que gere menos resíduos)[C]
RI	+ Venda de peças dos protótipos dos produtos[B] + Reciclagem da sucata de alumínio com intenção de usá-la como matéria-prima[B] + Direciona os produtos aos destinos corretos[C]
LR	_____*
Redução de resíduos efluentes	
GA	+ Programa de monitoramento de efluentes domésticos e industriais[B]
CV	– Aumenta a quantidade de resíduos efluentes devido à matéria-prima do produto[A] + Auditoria nos fornecedores conforme exige a ISO 14001[B]
CC	+ A empresa leva em conta a opinião do cliente que não quer a degradação do meio ambiente[C]
ED	+ Redução no peso do produto[B] + Ecoteca (conscientização de uma produção mais limpa e que gere menos resíduos)[C]
RI	_____*
LR	+ Reuso de águas diminui a quantidade de resíduos efluentes[A]

Redução no consumo de energia	
GA	+ CICEA[B] + P3E[B]
CV	_____*
CC	+ Atender a necessidade do cliente faz com que as empresas busquem por produtos que consumam menos energia[B]
ED	+ Estudos desenvolvem ações importantes para a redução no consumo de energia no processo da empresa e no processo dos seus clientes[A] + Redução no peso do produto[B] + Planejamento de uso de materiais compostos que tornam o produto mais leve[B] + Trabalho desenvolvido em uma linha de produtos com o objetivo de trocar embalagens regulares por refis e em outra linha com o objetivo de reduzir radicalmente os materiais das embalagens[C]
RI	+ Venda de máquinas, eletrônicos, tubulações e ar condicionado antigos reduz o consumo de energia[C]
LR	_____*
Diminuição do consumo de materiais perigosos/ nocivos/tóxico	
GA	_____*
CV	+ Assinatura do termo de responsabilidade socioambiental que o fornecedor assina no ato do contrato comprometendo-se a seguir o REACH[B] + Auditoria nos fornecedores conforme exige a ISO 14001[B] + A Empresa C determina onde os seus fornecedores terceiristas deverão comprar os insumos[C]
CC	+ Novos clientes aderindo ao REACH já no contrato com a organização[B] + A empresa leva em conta a opinião do cliente que não aceita produtos que fazem mal à saúde[C]
ED	+ Empresa o uso de aditivos[A] + Redução no peso do produto[B] + Exigência no cumprimento do REACH[B] + Faz parte do escopo do programa DIPAS[B] + Eliminação do PVC das embalagens e do parabeno das fórmulas[C]
RI	_____*
LR	_____*
Redução no uso de insumo	
GA	+ Redução no uso de tinta na cabine de pintura[B] + P3E[B]
CV	_____*
CC	+ A empresa leva em conta a opinião do cliente pede por produtos mais leves e refis[C]
ED	+ Redução no uso de matéria-prima[A] + Redução no peso do produto[B] + Ecoteca (conscientização da minimização do uso de materiais)[C] + Trabalho desenvolvido em uma linha de produtos com o objetivo de trocar embalagens regulares por refis e em outra linha com o objetivo de reduzir radicalmente o uso de materiais em embalagens[C]
RI	_____*
LR	_____*
Diminuição na frequência de acidentes ambientais	
GA	_____*
CV	_____*
CC	_____*
ED	_____*
RI	_____*
LR	_____*

Indicadores de Desempenho Operacional	
Aumento na qualidade do produto	
GA	_____*
CV	+ Desenvolvimento e acompanhamento dos fornecedores[A] + Desenvolvimento dos fornecedores[C]
CC	+ Centro de Tecnologia e Inovação[A]
ED	+ Interage com a cadeia no intuito de melhorar a qualidade do produto[A]
RI	_____*
LR	_____*
Aumento da quantidade de mercadorias entregues no tempo	
GA	_____*
CV	+ Comprometimentos dos fornecedores para a entrega (Projeto Qclicar)[C]
CC	_____*
ED	_____*
RI	_____*
LR	– Aumenta o tempo da embalagem disponível para a produção[C]
Aumento da linha de produtos	
GA	_____*
CV	+ Ideias proativas dos fornecedores[B C]
CC	+ Clientes "provocam" a busca por novos produtos[A] + Sugestões recebidas dos clientes e consumidores por um canal próprio[C]
ED	+ Produtos lançados com foco no interesse no interesse dos clientes em reduzir o consumo de energia, reduzir o peso e aumentar a produtividade[A] + Oficina Criativa de Ecodesign[C] + Ecoteca (conscientização da busca por ideias inovadoras)[C]
RI	_____*
LR	–Embalagens antigas dificultam o processo de lançamento de novos produtos[C]
Diminuição dos níveis de estoque	
GA	+ Conscientização de estoque reduzidos[A]
CV	+ Foco em redução de desperdícios leva à estoques reduzidos[A]
CC	_____*
ED	+ Desenvolvimento de produtos que utilizem menos insumos[C]
RI	+ Venda de excesso de materiais/estoque, sucata, materiais usados e equipamentos[A] + Redução nos estoques de insumo uma vez que a sucata de alumínio é reutilizada como matéria-prima[B]
LR	_____*
Redução no tempo de produção	
GA	+ Torna o processo mais rápido com sugestões de melhoria ou eliminação de algumas fases[A]
CV	_____*
CC	_____*
ED	+ Desenvolvimento de produtos que fiquem menos tempo no processo[C]
RI	_____*
LR	_____*

Legenda: + Relações Positivas; – Relações Negativas; * Nenhuma atividade foi citada referente a esta relação; [A] Empresa A; [B] Empresa B; [C] Empresa C.

Fonte: Autora.

Os autores Corbett e Klassen (2006) mencionaram relações diretas entre o indicador

Redução de emissões atmosféricas e as práticas de Compras verdes, o Ecodesign e Logística Reversa. Entretanto, neste estudo, as empresas não conseguiram relacionar a prática Logística reversa com o indicador em questão. Perotti *et al.* (2012) concluíram em seus estudos que o indicador ambiental Diminuição no consumo de materiais perigosos/tóxicos é pouco influenciado pela adoção das práticas de GSCM e que os indicadores referentes à Redução nas emissões atmosféricas e Diminuição no consumo de energia são muitos influenciados. Eles ainda concluem que Redução de resíduos sólidos apresenta uma relação moderada com as práticas de GSCM. Nesta pesquisa, alguns resultados divergem dos encontrados por Perotti *et al.* (2012): os indicadores mais influenciados são Redução de resíduos sólidos, Redução nas emissões atmosféricas e Diminuição no consumo de materiais perigosos/nocivos/tóxicos, respectivamente. O indicador menos influenciado por tais práticas é Diminuição da frequência de acidentes ambientais. Estas divergências talvez possam ser justificadas pelas diferenças na realização desta pesquisa e na realização das pesquisas dos autores citados acima, além do contexto setorial das organizações e o país onde o estudo é realizado.

Olhando para a relação das práticas de GSCM e desempenho operacional, os autores Vachon e Klassen (2008) comentaram sobre relações positivas entre as práticas e os indicadores relacionados à qualidade, prazo de entrega e flexibilidade da produção. Os resultados desta pesquisa apoiam as afirmações dos autores citados anteriormente. Em relação aos indicadores Aumento na quantidade de mercadorias entregues no tempo e Aumento na linha de produtos foram encontradas relações negativas que não contribuem para o aumento do valor total destes indicadores. Azevedo, Carvalho e Cruz Machado (2011) também citaram a existência de uma relação entre a prática Cooperação com clientes e o indicador referente à qualidade do produto, a qual é diagnosticada nesta pesquisa. Outra convergência desta pesquisa com a literatura é com relação a afirmação dos autores Perotti *et al.* (2012) que demonstraram que a prática Compras verdes exerce grande influência na promoção da qualidade do produto. Os resultados da análise de dados permite ressaltar Compras verdes como a prática que exerce maior influência no indicador Aumento na qualidade do produto.

Zhu, Sarkis e Lai (2012b) trabalharam em uma linha de mediação entre as práticas de GSCM internas, externas e os desempenhos. Estes autores auxiliaram o entendimento da relação tão restrita entre as práticas de GSCM e o desempenho operacional. Se as práticas de GSCM externas estiverem implementadas, a possibilidade de um relacionamento melhor e positivo entre as práticas internas de GSCM e o desempenho operacional é maior. Entretanto, como avaliado pelos dados desta pesquisa, as práticas externas são as menos adotadas, uma vez que se estendem além das fronteiras da empresa dificultando a implementação. Desta forma, a

relação entre práticas de GSCM e desempenho operacional torna-se uma questão de difícil entendimento, pois as práticas internas dependem das práticas externas de GSCM para que haja uma ligação significativa e positiva entre elas e os indicadores operacionais.

Um fator importante foi que os autores levantados para a bibliografia desta pesquisa não mencionaram nenhuma relação negativa entre as práticas de GSCM e os desempenhos ambientais e operacionais. Entretanto, as empresas diagnosticaram três relações negativas. Uma delas refere-se à prática Compras verdes e o indicador Diminuição de resíduos efluentes, uma vez que a matéria-prima utilizada para o produto ambientalmente amigável da empresa gera maiores quantidades de águas residuais do que o processo normal. As outras duas referem-se à prática Logística reversa. Em uma delas a relação negativa é estabelecida com o indicador Aumento da quantidade de mercadorias entregues no tempo, pois ele aumenta o tempo de produção total. A segunda refere-se ao indicador Aumento na linha de produtos, já que ela aumenta a quantidade de embalagens antigas armazenadas pela empresa. Todavia, cabe mencionar que os resultados desta pesquisa podem ser consequência de aspectos individuais dos produtos e/ou processos das organizações em questão.

Na literatura abordada para esta pesquisa, a maioria dos autores diagnosticaram uma relação forte e positiva entre as práticas de GSCM e o desempenho ambiental e operacional. Entretanto, alguns autores concluíram a existência de uma relação forte e positiva entre as práticas de GSCM e o desempenho ambiental paralela a uma relação fraca e positiva entre as práticas de GSCM e o desempenho operacional. E foi com esta segunda situação que esta pesquisa convergiu.

O Quadro 44 compara os resultados encontrados nesta pesquisa com os resultados obtidos através da varredura da literatura quanto as relações existentes entre as práticas de GSCM e os indicadores de desempenho ambiental e operacional.

Quadro 44 – Comparação dos resultados da pesquisa *vs.* literatura

Práticas de GSCM		**Indicadores de Desempenho**			
		Ambiental		**Operacional**	
		Literatura	**Estudo de casos**	**Literatura**	**Estudo de casos**
Práticas Internas	**GA**	Redução de resíduos sólidos (LEE; KIM; CHOI, 2012)	Redução de emissões atmosféricas; Redução de resíduos sólidos; Redução de resíduos efluentes; Redução no consumo de energia; Redução no uso de insumos; Diminuição no consumo de materiais perigosos/nocivos/tóxicos; Diminuição na frequência de acidentes ambientais	Aumento da quantidade de mercadorias entregues no tempo (LEE; KIM; CHOI, 2012) Aumento na qualidade do produto (LEE; KIM; CHOI, 2012)	Aumento da quantidade de mercadorias entregues no tempo; Aumento da linha de produtos; Diminuição dos npiveis de estoque; Redução no tempo de produção
	ED	Redução de emissões atmosféricas (CORBETT ; KLASSEN, 2006)	Redução de emissões atmosféricas; Redução de resíduos sólidos; Redução de resíduos efluentes; Redução no consumo de energia; Redução no uso de insumos; Diminuição no consumo de materiais perigosos/nocivos/tóxicos; Diminuição na frequência de acidentes ambientais	_____*	Aumento na qualidade do produto; Aumento na quantidade de mercadorias entregues no tempo; Aumento da linha de produtos; Diminuição dos níveis de estoque; Redução no tempo de produção
	RI	Redução de resíduos sólidos (LEE; KIM; CHOI, 2012)	Redução de emissões atmosféricas; Redução de resíduos sólidos; Redução de resíduos efluentes; Redução no consumo de energia; Redução no uso de insumos; Diminuição no consumo de materiais perigosos/nocivos/tóxicos; Diminuição na frequência de acidentes ambientais	_____*	Aumento na qualidade do produto; Aumento na quantidade de mercadorias entregues no tempo; Aumento da linha de produtos; Diminuição dos níveis de estoque; Redução no tempo de produção
Práticas Externas	**LR**	Redução de emissões atmosféricas (CORBETT ; KLASSEN, 2006)	Redução de emissões atmosféricas; Redução de resíduos sólidos; Redução de resíduos efluentes; Redução no consumo de energia; Redução no uso de insumos; Diminuição no consumo de materiais perigosos/nocivos/tóxicos	_____*	Aumento da quantidade de mercadorias entregues no tempo (Relação negativa); Aumento na linha de produtos (Relação negativa)
	CV	Redução de emissões atmosféricas (CORBETT ; KLASSEN, 2006)	Redução de emissões atmosféricas; Redução de resíduos sólidos; Redução de resíduos efluentes; Redução no consumo de energia; Redução no uso de insumos; Diminuição no consumo de materiais perigosos/nocivos/tóxicos; Diminuição na frequência de acidentes ambientais	Aumento na qualidade do produto (PEROTTI *et al.*, (2012)	Aumento na qualidade do produto; Aumento na quantidade de mercadorias entregues no tempo; Aumento da linha de produtos; Diminuição dos níveis de estoque; Redução no tempo de produção

Práticas de GSCM		Indicadores de Desempenho			
		Ambiental		Operacional	
		Literatura	Estudo de casos	Literatura	Estudo de casos
	CC	_____*	Redução de emissões atmosféricas; Redução de resíduos sólidos; Redução de resíduos efluentes; Redução no consumo de energia; Redução no uso de insumos; Diminuição no consumo de materiais perigosos/nocivos/tóxicos	Aumento na qualidade do produto (AZEVEDO *et al.*, 2011)	Aumento na qualidade do produto; Aumento na quantidade de mercadorias entregues no tempo; Aumento da linha de produtos; Diminuição dos níveis de estoque; Redução no tempo de produção

Legenda: *Considerando as referências consultadas para a elaboração desta pesquisa e os indicadores selecionados anteriormente.

Fonte: Autora.

Portanto, tendo em vista os resultados expostos no Quadro 44, foi possível contribuir de forma prática com as organizações. A relação entre as práticas de GSCM e os indicadores ambientais foram ao encontro com os resultados citados na literatura. Entretanto, os dados relacionados às práticas de GSCM e sua influência sobre os indicadores operacionais são considerados relevantes e pertinentes ao tema por apresentarem relações mais assíduas do que previsto perante à literatura consultada. Os resultados deste estudo de casos comprovam a influência da implementação de práticas de GSCM no desempenho ambiental e operacional das organizações consideradas focais em sua SC.

6 CONCLUSÃO

A relevância desta pesquisa justifica-se por questões como preenchimento das lacunas na literatura sobre relações mais detalhadas entre as práticas de GSCM e os indicadores de desempenho ambiental e operacional, por autores afirmando a necessidade de estudos em busca de evidências destas relações nos países em desenvolvimento como o Brasil e pelas chamadas especiais de artigos neste tema de pesquisa. O objetivo principal deste trabalho foi analisar como a adoção de práticas de GSCM tende a afetar o desempenho ambiental e operacional da organização identificando as práticas de GSCM e os indicadores de desempenho ambiental e operacional adotados pelas empresas analisadas; avaliando a influência da adoção dessas práticas de GSCM nos desempenhos em questão e discutindo como as práticas de GSCM adotadas afetam estes desempenhos. Para isto, foi utilizado o método de estudo de casos e triangulação de dados (entrevistas, observação e análise documental) em 3 empresas brasileiras.

Para isso, foram traçados objetivos específicos. Estes objetivos referem-se à identificação das práticas de GSCM, dos indicadores ambientais e dos indicadores operacionais mais adotados. Além disso, foi proposta uma avaliação e análise da influência da adoção dessas práticas nos indicadores de desempenho citados e uma discussão de como as práticas de GSCM estão afetando estes desempenhos. Sendo assim, relaciona-se os resultados encontrados. A prática de GSCM mais adotada é Recuperação de investimentos (100%), seguida por Gestão ambiental interna (97%), Ecodesign (93%), Compras verdes (70%), Cooperação com clientes (60%) e Logística reversa (38%). Quanto aos indicadores de desempenho ambiental, todos foram totalmente implementados. Já os indicadores de desempenho operacional mais adotados são Aumento na qualidade do produto, Aumento da quantidade de mercadorias entregues no tempo, Aumento da linha de produtos e Redução no tempo de produção. O único não implementado totalmente foi o indicador Diminuição dos níveis de estoque.

Quanto às análises e discussões entre as práticas de GSCM e os indicadores de desempenho ambiental e operacional serão discutidas mas à frente.

Os resultados encontrados nesta pesquisa vão ao encontro das conclusões referenciadas pelos autores consultados para o desenvolvimento desta pesquisa, salvo algumas exceções que podem ser justificadas por atributos do processo ou do produto. A pesquisa concluiu a mesma relação que Zhu e Sarkis (2004) mencionou: as práticas de GSCM estão fazendo o que se espera delas em termos de desempenho ambiental através das relações diretas, significativas, positivas e promissoras entre eles. Em concordância com os autores Zhu, Sarkis e Geng (2005), as práticas com maiores níveis de implementação são as práticas consideradas internas de GSCM,

ato justificado tanto pela literatura quanto pelos entrevistados devido a dificuldade em transpor as limitações da empresa e depender dos elos da cadeia para o desenvolvimento da prática. Ainda em concordância com os autores Zhu, Sarkis e Geng (2005), esta pesquisa deixou claro que, em termos de aceitação e adoção, as práticas de GSCM podem encontrar dificuldades por não apresentarem resultados tão significativos aos desempenhos operacionais e econômicos como apresenta ao desempenho ambiental. Desta forma, é compreensível os resultados desta pesquisa identificarem Recuperação de investimentos como a prática mais adotada e implementada com sucesso por unanimidade. A maior dificuldade está relacionada com a adoção da Logística reversa. Esta é a prática menos implementada pelas organizações, embora na Empresa C atinja uma nota referente a 67% que demonstra o nível de comprometimento desta organização com as práticas ambientais.

Todos os indicadores selecionados para esta pesquisa eram adotados pelas organizações, reforçando a importância que eles exercem nas empresas, assim como a citação deles na literatura. Com relação aos indicadores operacionais, a grande dificuldade foi relacioná-los com as práticas de GSCM. Isto é ocorrido devido aos programas existentes nas organizações que antecederam as práticas com preocupações ambientais e que também influenciaram de forma significativa os valores totais destes indicadores. Portanto, os colaboradores não conseguiram em algumas situações enxergar as influências das práticas em questão com o desempenho operacional. Entretanto, isto não pressupõe que esta relação não exista, mas que está englobada em ações de diversos tipos de programas. Esta questão pode explicar o *gap* existente na literatura quanto aos indicadores operacionais e as práticas de GSCM. A maturidade de outros programas mais comuns no meio empresarial pode dificultar o entendimento dos benefícios que novos programas, como implantação das práticas de GSCM, podem acarretar nos indicadores operacionais.

Quanto às relações entre as práticas e os indicadores ambientais e operacionais, a prática que exerce maior influência sobre os indicadores ambientais é Gestão ambiental interna, seguida pelo Ecodesign, Compras verdes, Recuperação de investimentos, Logística reversa e Cooperação com clientes. O indicador ambiental mais afetado pelas práticas foi Redução de resíduos sólidos. Para os indicadores operacionais, Gestão ambiental interna e o Ecodesign também são as práticas que mais exercem influência sobre eles, seguidos por Cooperação com clientes, Compras verdes, Recuperação de investimentos e Logística reversa. O indicador operacional que recebe maior influência destas práticas é Diminuição nos níveis de estoque. Algo não esperado diante da revisão bibliográfica realizada foi a relação negativa encontrada entre algumas atividades e determinados indicadores. Citam-se: Compras verdes em relação à

Redução de resíduos efluentes e Logística reversa em relação ao indicador Aumento da quantidade de mercadorias entregues no tempo e Aumento da linha de produtos. Entretanto, como já mencionado, estas divergências com a literatura podem ser justificadas devido aos atributos do produto ou processo destas empresas.

Outro resultado importante desta pesquisa foi como as práticas de GSCM influenciam estes indicadores ambientais e operacionais. A prática Gestão ambiental interna, em todas as organizações, serviu de base e ligação entre as 6 práticas de GSCM. Gestão ambiental interna foi responsável pelo desenvolvimento, acompanhamento e avaliação de cada uma das práticas para que elas continuassem em vigor e para que os colaboradores sentissem-se responsáveis pelas atividades. Assim, ela acabou influenciando de forma média à muito forte tanto os indicadores ambientais como os operacionais. Cooperação com clientes não exerceu grandes influências sobre nenhum dos indicadores ambientais e operacionais. A sua relação com eles ocorre devido às sugestões propostas ou aos sinais que as tendências de mercado apresentam. Assim, com clientes mais responsáveis e criteriosos ambientalmente, as organizações buscam atendê-los com redução na emissão de CO_2, redução de resíduos sólidos e efluentes, redução em acidentes ambientais, redução no uso de energia e redução na quantidade de insumos. Então, a empresa começa a buscar por isso. Além disso, para atendê-los, elas se preocupam em entregar no tempo certo e com a qualidade desejada. O Ecodesign auxilia as organizações a atingirem estas questões e, assim, desenvolve uma forte influência sobre os indicadores ambientais e operacionais. A partir de então, com a exigência dos clientes e com o Ecodesign levantando as especificações necessárias, as empresas começam a buscar por fornecedores que se incluam nestes princípios ou desenvolve os fornecedores com os quais trabalham há anos. Logo, a prática Compras verdes começa a influenciar o desempenho ambiental ao utilizar matérias-primas que não envolvam produtos perigosos, ao comprar insumos que gerem menos resíduos e auxilie no consumo de energia. Isso influencia na qualidade do produto, no tempo de produção e na agilidade de entrega das mercadorias. A Recuperação de investimentos é a prática mais adotada e que melhor beneficia os indicadores de desempenho ambiental e operacional. A venda de sucatas e equipamentos acarreta em bons resultados ao reduzir o consumo de energia destes equipamentos ultrapassados por outros mais novos e econômicos, gera receitas que auxiliam nos gastos gerados à organização devido a implantação das práticas, diminui o número de resíduos uma vez que eles são vendidos e considerados produtos secundários. Logística reversa, a prática menos implementada, não encontra muita relação com nenhum dos dois tipos de indicadores de desempenho. Primeiramente porque na maioria das empresas ela não está implementada, exceto na Empresa C. Porém, esta prática não beneficiou os indicadores

operacionais desta empresa ao prejudicar a entrega das mercadorias no tempo previsto devido ao longo trajeto das embalagens pós consumo e ao prejudicar o lançamento de novas linhas de produto tendo em vista que seus armazéns estão cheios de embalagens antigas prontas para o reuso. Esta prática desenvolve um auxílio aos indicadores ambientais ao reduzir o uso de novos insumos para a produção de novas embalagens e ao reduzir os resíduos gerados pela empresa devido ao reaproveitamento.

As empresas estão muito voltadas para as questões ambientais e isto tem despertado o interesse em práticas que contribuam não somente com os rendimentos e produtividade da organização, mas também com práticas que reduzam os impactos ocasionados pelas organizações. Através da pesquisa, foi possível perceber que o comprometimento com as práticas de GSCM engloba toda a organização, principalmente a alta gerência

A contribuição acadêmica mais significativa desta pesquisa foi a maneira como estas práticas de GSCM exercem influência sobre os indicadores ambientais e operacionais. Na literatura encontrou-se conclusões sobre esta relação e sua intensidade, porém não há uma discussão de que forma (como) a implementação de determinada prática contribui com os valores absolutos de um indicador. Outra contribuição foi a descoberta de que há dificuldades em relacionar as práticas de GSCM com os indicadores operacionais devido aos programas adotados pelas organizações anteriormente às práticas de GSCM, os quais influenciaram significativamente o desempenho operacional a ponto de camuflar as influências dos programas tardios.

Quanto à contribuição ao meio empresarial, esta pesquisa permitiu o despertar das empresas quanto aos benefícios que às práticas de GSCM trazem ao desempenho ambiental e operacional da organização e a possibilidade de medi-los e mensurá-los através dos indicadores. Em todas as entrevistas os colaboradores motivaram-se a relacionar com mais afinco as relações que as práticas exercem individualmente sobre os indicadores. Além disso, esta pesquisa trouxe resultados positivos das práticas de GSCM aos indicadores operacionais. Estas relações mencionadas não foram citadas na literatura abordada e indicam contribuições pertinentes às corporações, como influência nos custos, na qualidade e na flexibilidade.

A limitação encontrada nesta pesquisa foi a dificuldade que os participantes tiveram em relacionar como as práticas se relacionam com cada um dos indicadores mencionados. Em todas as empresas esta reação foi a mesma, uma vez que as organizações não têm como hábito analisar criteriosamente os resultados dos indicadores diante da adoção das práticas de GSCM. Assim, a pesquisa despertou o interesse deste entendimento. Além disso, a existência de programas anteriores que já exerciam influência no desempenho da empresa principalmente sobre os

indicadores operacionais, dificultaram a percepção desta relação entre os indicadores e as práticas levantadas nesta pesquisa. A somar, o uso do método dos autores Azevedo *et al.* (2011) precisou passar por adaptações. Os resultados desta pesquisa englobaram situações que não ocorreram com os autores, como notas negativas para a relação entre as práticas de GSCM e alguns indicadores de desempenho e a dificuldade dos entrevistados entenderem/avaliarem com notas de 1 a 5 o grau desta relação. Por fim, outras limitações foram relacionadas: o número reduzido de entrevistados, o que pode fortalecer a subjetividade referente ao método, e a relação das práticas de GSCM referente à flexibilidade, uma vez que apenas o indicador Aumento na linha de produtos refere-se à questão.

Para pesquisas futuras, propõe-se uma análise mais aprofundada de como a relação entre as práticas de GSCM e os indicadores ambientais e operacionais acontecem, relacionando quais ações ou atividades abrangidas por cada uma das práticas interferem no valor do indicador. Outra questão que deve ser acompanhada com mais atenção é a relação entre as práticas de GSCM e os indicadores operacionais, uma vez que as empresas não conseguem avaliar os benefícios mútuos entre eles. Além disso, é importante trabalhar com as organizações para que elas enxerguem as melhorias que as práticas de GSCM exercem sobre seus indicadores, ainda que programas anteriores sejam responsabilizados pelo bom desenvolvimento de seus desempenhos.

REFERÊNCIAS

ABRAMOVAY, R. **Desenvolvimento sustentável: qual a estratégia para o Brasil? Novos estududos** - CEBRAP, São Paulo, n. 87, 2010. Disponível em: <http://www.scielo.br>. Acessado em 03 de outubro de 2013.

ABU SEMAN, N. A. Green Supply Chain Management: A Review and Research Direction. **International Journal of Managing Value and Supply Chains**, v. 3, n. 1, p. 1–18, 31 mar. 2012.

AHI, P.; SEARCY, C. A Comparative Literature Analysis of Definitions for Green and Sustainable Supply Chain Management. **Journal of Cleaner Production**, fev. 2013.

AZEVEDO, S. G.; CARVALHO, H.; CRUZ MACHADO, V. Influence of green and lean upstream supply chain management practices on business sustainability. **IEEE Transactions on Engineering Management**, v. 59, n. 4, p. 753–765, 2012.

AZEVEDO, S. G.; CARVALHO, H.; CRUZ MACHADO, V. The influence of green practices on supply chain performance: A case study approach. **Transportation Research Part E: Logistics and Transportation Review**, v. 47, n. 6, p. 850–871, nov. 2011.

BATISTA, E; CAVALCANTI, R. FUJIHARA, M. A. **Caminhos da sustentabilidade no Brasil**. São Paulo, Terra das Artes Editora, 2005.

BJÖRKLUND, M.; MARTINSEN, U.; ABRAHAMSSON, M. Performance measurements in the greening of supply chains. **Supply Chain Management: An International Journal**, v. 17, n. 1, p. 29–39, 2012.

BOJARSKI, A. D.; LAÍNEZ, J. M.; ESPUÑA, A.; PUIGJANER, L. Incorporating environmental impacts and regulations in a holistic supply chains modeling: An LCA approach. **Computers & Chemical Engineering**, v. 33, n. 10, p. 1747–1759, out. 2009.

BÜYÜKÖZKAN, G.; ÇIFÇI, G. A novel hybrid MCDM approach based on fuzzy DEMATEL, fuzzy ANP and fuzzy TOPSIS to evaluate green suppliers. **Expert Systems with Applications**, v. 39, n. 3, p. 3000–3011, fev. 2012.

CABRAL, I.; GRILO, A.; CRUZ-MACHADO, V. A decision-making model for Lean, Agile, Resilient and Green supply chain management. **International Journal of Production Research**, v. 50, n. 17, p. 4830–4845, set. 2012.

CARTER, C. R.; ROGERS, D. S. A framework of sustainable supply chain management: Moving toward new theory. **International Journal of Physical Distribution and Logistics Management**, v. 38, n. 5, p. 360–387, 2008.

CHAN, C. K.; LEE, Y. C. E.; CAMPBELL, J. F. Environmental performance—Impacts of vendor–buyer coordination. **International Journal of Production Economics**, v. 145, n. 2, p. 683–695, out. 2013.

CHIEN, M. K.; SHIH, L. H. Archive of SID 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**, v. 4, n. 3, p. 383–394, 2007.

COMAS, J. M. M.; SEIFERT, R. W. Assessing the Comprehensiveness of Supply Chain Environmental Strategies. **Business Strategy and the Environment**, v. 22, n. 5, p. 339–356, 13 jul. 2013.

CORBETT, C. J.; KLASSEN, R. D. Extending the horizons: Environmental excellence as key to improving operations. **Manufacturing and Service Operations Management**, v. 8, n. 1, p. 5–22, 2006.

CORPORATE KNIGHTS. Disponível em: http://www.corporateknights.com/. Acessado em: 1 de outubro de 2013.

CUTHBERTSON, R.; PIOTROWICZ, W. Supply chain best practices – identification and categorisation of measures and benefits. **International Journal of Productivity and Performance Management**, v. 57, n. 5, p. 389–404, 2008.

DARNALL, N.; JOLLEY, G. J.; HANDFIELD, R. Environmental management systems and Green Supply Chain Management : Complements for Sustainability? **Business Strategy and the Environment**, v. 45, n. 1, p. 30–45, 2008.

DE GIOVANNI, P.; ESPOSITO VINZI, V. Covariance versus component-based estimations of performance in green supply chain management. **International Journal of Production Economics**, v. 135, n. 2, p. 907–916, fev. 2012.

DIABAT, A.; KHODAVERDI, R.; OLFAT, L. An exploration of green supply chain practices and performances in an automotive industry. **The International Journal of Advanced Manufacturing Technology**, v. 68, n. 1-4, p. 949–961, 23 abr. 2013b.

ELTAYEB, T. K.; ZAILANI, S.; RAMAYAH, T. Green supply chain initiatives among certified companies in Malaysia and environmental sustainability: Investigating the outcomes. **Resources, Conservation and Recycling**, v. 55, n. 5, p. 495–506, mar. 2011.

FOOTPRINTNETWORK. Disponível em: http://www.footprintnetwork.org/en/index.php/GFN/. Acessado em: 01 de outubro de 2013.

GIMENEZ, C.; SIERRA, V. Sustainable Supply Chains: Governance Mechanisms to Greening Suppliers. **Journal of Business Ethics**, p. 189–203, 31 ago. 2012.

GOLICIC, S. L.; SMITH, C. D. A meta-analysis of environmentally sustainable supply chain management practices and firm performance. **Journal of Supply Chain Management**, v. 49, n. 2, p. 78–95, 2013.

GONZALEZ-BENITO, J.; GONZALEZ-BENITO, O. A review of determinant factors of environmental proactivity. **Business Strategy and the Environment**, v. 15, n. 2, p. 87–104, 2006.

GREEN JR., K. W.; ZELBST, P. J.; MEACHAM, J.; BHADAURIA, V. S. Green supply chain management practices: Impact on performance. **Supply Chain Management**, v. 17, n. 3, p. 290–305, 2012.

GUIA EXAME DE SUSTENTABILIDADE. Disponível em: http://exame.abril.com.br/revista-exame/guia-de-sustentabilidade/inscricoes/2013/. Acessado em 23 de outubro de 2013.

GUNASEKARAN, A.; PATEL, C.; MCGAUGHEY, R. E. A framework for supply chain performance measurement. **International Journal of Production Economics**, v. 87, n. 3, p. 333–347, 18 fev. 2004.

HASAN, M. Sustainable Supply Chain Management Practices and Operational Performance. **American Journal of Industrial and Business Management**, v. 03, n. 01, p. 42–48, 2013.

HERVANI, A. A.; HELMS, M. M.; SARKIS, J. Performance measurement for green supply chain management. **Benchmarking**, v. 12, n. 4, p. 330–353, 2005.

HOLT, D. Managing the interface between suppliers and organizations for environmental responsibility – an exploration of current practices in the UK. **Corporate Social Responsibility and Environmental Management,** v. 11, n. 2, p. 71–84, 2004.

HU, A. H.; HSU, C. W. Critical factors for implementing green supply chain management practice: An empirical study of electrical and electronics industries in Taiwan. **Management Research Review**, v. 33, n. 6, p. 586–608, 2010.

ISO 14001. ISO 14001:2004 **Environmental management systems - Requirements with guidance for use**. International Organization for Standardization, 2004. Disponível em: <https://www.iso.org/obp/ui/#iso:std:iso:14001:ed-2:v1:en>. Acesso em: 15 jan. 2014.

ISTO É DINHEIRO. Disponível em: http://www.istoedinheiro.com.br/noticias/85175_AS+50+EMPRESAS+DO+BEM. Acessado em:28 de outubro de 2013.

JABBOUR, A. B. L. S.; JABBOUR, C. J. C. Evolução da Gestão Ambiental e Adoção de Práticas de Green Supply Chain Management no Setor Eletroeletrônico Brasileiro. **Anais**: XXXVI EnANPAD, 2012.

JABBOUR, A. B. L. S.; AZEVEDO, F. S.; ARANTES, A. F.; JABBOUR, C. J. C. Green supply chain management in local and multinational high-tech companies located in Brazil. **International Journal Advanced Manufacturing Technollogy**, p. 807-815, 2013.

JENSEN, J. K. Product carbon footprint developments and gaps. **International Journal of Physical Distribution & Logistics Management**, v. 42, n. 4, p. 338–354, 2012.

KIM, H.; KIM, S.; DALE, B. E. Biofuels, land use change, and greenhouse gas emissions: some unexplored variables. **Environmental science & technology**, v. 43, n. 3, p. 961–7, 1 fev. 2009.

KIM, I.; MIN, H. Measuring supply chain efficiency from a green perspective. **Management Research Review**, v. 34, n. 11, p. 1169–1189, 2011.

KIM, J.; RHEE, J. 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**, v. 50, n. 9, p. 2465–2483, maio 2012.

KLASSEN, R. D.; VACHON, S. Collaboration and evaluation in the supply chain: The impact on plant-level environmental investment. **Production and Operations Management**, v. 12, n. 3, p. 336–352, 2003.

LAI, K.; WONG, C. W. Y. Green logistics management and performance: Some empirical evidence from Chinese manufacturing exporters. **Omega**, v. 40, n. 3, p. 267–282, jun. 2012.

LAOSIRIHONGTHONG, T. Green supply chain management practices and performance. **Industrial Management & Data Systems**, v. 113, n. 8, p. 1088–1109, 2013.

LEE, S. M.; KIM, S. T.; CHOI, D. Green supply chain management and organizational performance. **Industrial Management and Data Systems**, v. 112, n. 8, p. 1148–1180, 2012.

LIN, C. Y.; HO, Y. H. The influences of environmental uncertainty on corporate green behavior: An empirical study with small and medium-size enterprises. **Social Behavior and Personality**, v. 38, n. 5, p. 691–696, 2010.

LIN, R. J. Using fuzzy DEMATEL to evaluate the green supply chain management practices. **Journal of Cleaner Production**, v. 40, p. 32–39, 2013.

LU, L. Y. Y.; WU, C. H.; KUO, T. C. Environmental principles applicable to green supplier evaluation by using multi-objective decision analysis. **International Journal of Production Research**, v. 45, n. 18-19, p. 4317–4331, 15 set. 2007.

MAHMOOD, W. H. W.; RAHMAN, M. N. A.; DEROS, B. M.; JUSOFF K.; SAPTARI, A.; EBRAHIM, Z.; SULTAN, A. A. M.; BAKAR, M. H. A.; SUBRAMONIAN, S.; JANO, Z. Manufacturing Performance in Green Supply Chain Management. **Journal of Operations Management**, v. 21, p. 76–84, 2013.

MARTÍ, J. M. C.; SEIFERT, R. W. Assessing the comprehensiveness of supply chain environmental strategies. ***Business Strategy and the Environment,*** in press, 2012.

MICHELSEN, O.; FET, A. M.; DAHLSRUD, A. Eco-efficiency in extended supply chains: a case study of furniture production. **Journal of environmental management**, v. 79, n. 3, p. 290–7, maio 2006.

MIN, H.; GALLE, W. P. Green purchasing practices of US firms. **International Journal of Operations & Production Management**, v. 21, n. 9, p. 1222–1238, 2001.

MIRHEDAYATIAN, S. M.; AZADI, M.; FARZIPOOR, R. S. A novel network data envelopment analysis model for evaluating green supply chain management. **International Journal of Production Economics**, n. 2006, p. 1–11, fev. 2013.

MORALI, O.; SEARCY, C. A Review of Sustainable Supply Chain Management Practices in Canada. **Journal of Business Ethics**, 16 nov. 2012.

NAGEL, M. H. Managing the environmental performance of production facilities in the electronics industry: more than application of the concept of cleaner production. **Journal of Cleaner Production**, v. 11, n. 1, p. 11–26, fev. 2003.

NAWROCKA, D. Environmental supply chain management, ISO 14001 and RoHS. How are small companies in the electronics sector managing? **Corporate Social Responsibility and Environmental Management**, v. 15, n. 6, p. 349–360, 1 nov. 2008.

NEUPANE, B.; HALOG, A.; LILIEHOLM, R. J. Environmental sustainability of wood-derived ethanol: a life cycle evaluation of resource intensity and emissions in Maine, USA. **Journal of Cleaner Production**, v. 44, p. 77–84, abr. 2013.

NIXON, J. D.; WRIGHT, D. G.; DEY, P. K.; GHOSH, S. K.; DAVIES, P. A. A comparative assessment of waste incinerators in the UKWaste Management. **Waste Management**, v. 33, n. 11, p. 2234-2244, 2013.

OLUGU, E. U.; WONG, K. Y.; SHAHAROUN, A. M. Development of key performance measures for the automobile green supply chain. **Resources, Conservation and Recycling**, v. 55, n. 6, p. 567–579, abr. 2011.

PÁGINA SUSTENTÁVEL. Disponível em: http://www.paginasustentavel.com.br/index.php?option=com_content&view=article&id=1706:braskem-lidera-ranking-de-melhor-empresa-brasileira-na-gestao-de-carbono&catid=3:sustentabilidade&Itemid=11. Acessado em 28 de out de 2013.

PEROTTI, S. ZORZINI, M.; CAGNO, E.; MICHELI, G. J. L. Green supply chain practices and company performance: The case of 3PLs in Italy. **International Journal of Physical Distribution and Logistics Management**, v. 42, n. 7, p. 640–672, 2012.

PREUSS, L. Green light for greener supply. **Business Ethics: A European Review**, v. 11, n. 4, p. 308–317, out. 2002.

RAO, P.; HOLT, D. Do green supply chains lead to competitiveness and economic performance? **International Journal of Operations & Production Management**, v. 25, n. 9, p. 898–916, 2005.

RATH, R. C. An Impact of Green Marketing on Practices of Supply Chain Management in Asia : Emerging Economic Opportunities and Challenges. **International Journal of Supply Chain Management**, v. 2, n. 1, p. 78–86, 2013.

REVISTA ÉPOCA. Disponível em: http://revistaepoca.globo.com//Sociedade/noticia/2013/06/pioneirismo-reconhecido.html. Acessado em 30 set 2013. Acessado em: 12 de novembro de 2013.

REVISTA EXAME. Disponíevel em: http://exame.abril.com.br/gestao/noticias/as-empresas-mais-responsaveis-que-atuam-no-brasil?page=1. Acessado em 23 de outubro de 2013.

RIETBERGEN, M. G.; BLOK, K. Assessing the potential impact of the CO2 Performance Ladder on the reduction of carbon dioxide emissions in the Netherlands. **Journal of Cleaner Production**, v. 52, p. 33–45, ago. 2013.

SAADANY, A. M. A. E.; JABER, M. Y.; BONNEY, M. Environmental performance measures for supply chains. **Management Research Review**, v. 34, n. 11, p. 1202–1221, 2011.

SARKIS, J.; ZHU, Q.; LAI, K. An organizational theoretic review of green supply chain management literature. **International Journal of Production Economics**, v. 130, n. 1, p. 1–15, mar. 2011.

SEURING, S.; GOLD, S. Sustainability management beyond corporate boundaries: from stakeholders to performance. **Journal of Cleaner Production**, v. 56, p. 1–6, jan. 2013.

SEURING, S.; MÜLLER, M. From a literature review to a conceptual framework for sustainable supply chain management. **Journal of Cleaner Production**, v. 16, n. 15, p. 1699–1710, out. 2008.

SHANG, K. C.; LU, C. S.; LI, S. A taxonomy of green supply chain management capability among electronics-related manufacturing firms in Taiwan. **Journal of environmental management**, v. 91, n. 5, p. 1218–26, maio 2010.

SHAW, S.; GRANT, D. B.; MANGAN, J. Developing environmental supply chain performance measures. **Benchmarking: An International Journal**, v. 17, n. 3, p. 320–339, 2010.

SHEN, L.; OLFAT, L.; GOVINDAN, K.; KHODAVERDI, R.; DIABAT, A. A fuzzy multi criteria approach for evaluating green supplier's performance in green supply chain with linguistic preferences. **Resources, Conservation and Recycling**, v. 74, p. 170–179, maio 2013.

SIMPSON, D. Institutional pressure and waste reduction: The role of investments in waste reduction resources. **International Journal of Production Economics**, v. 139, n. 1, p. 330–339, set. 2012.

SITE BRASIL. Disponível em: http://www.brasil.gov.br. Acessado em: 01 de outubro de 2013.

SITE DO PLANALTO. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/. Acessado em: 01 de outubro de 2013.

SLACK, N.; CHAMBERS, S.; JOHNSTON, R. **Administração da produção**. 3ª ed., São Paulo: Atlas, 2009.

SRIVASTAVA, S. K. Green supply-chain management: A state-of-the-art literature review. **International Journal of Management Reviews**, v. 9, n. 1, p. 53–80, mar. 2007.

THEYEL, G. Customer and supplier relations for environmental performance. **Greener Management International**, n. 35, p. 61–69, 2001.

TUZKAYA, G.; OZGEN, A.; OZGEN, D.; TUZKAYA, U. R. Environmental performance evaluation of suppliers: A hybrid fuzzy multi-criteria decision approach. **International Journal of Environmental Science & Technology**, v. 6, n. 3, p. 477–490, 1 jun. 2009.

VACHON, S.; KLASSEN, R. D. Green project partnership in the supply chain: The case of the package printing industry. **Journal of Cleaner Production**, v. 14, n. 6, p. 661–671, 2006.

VACHON, S.; KLASSEN, R. D. Environmental management and manufacturing performance: The role of collaboration in the supply chain. **International Journal of Production Economics**, v. 111, n. 2, p. 299–315, fev. 2008.

VOSS, C.; TSIKRIKTSIS, N.; FROHLICH, M. Case research in operations management. **International Journal of Operations & Production Management**, v. 22, n. 2, p. 195-219, 2002.

WHEELWRIGHT, S. C.; HAYES, R. H. **Competing through manufacturing**. Harvard Business Review, n. 1, p. 99-109, 1985.

YAN, L.; XIA, L. Study on performance measurement for green supply chain management. **Cyber Technology in Automation, Control, and Intelligent Systems**, p. 293–297, 2011.

YANG, C. S.; LU, C. S.; HAIDER, J. J.; MARLOW, P. B. The effect of green supply chain management on green performance and firm competitiveness in the context of container shipping in Taiwan. **Transportation Research Part E: Logistics and Transportation Review**, v. 55, p. 55–73, 2013.

YIN, R. K. **Estudo de casos: planejamento e métodos**. Porto Alegre: Bookman, 2005.

YIN, R. K. **Estudo de casos: planejamento e métodos**. Porto Alegre: Bookman, 2010.

ZHOURI, A.; OLIVEIRA, R. Development and environmental conflicts in Brazil: challenges for anthropology and anthropologists. **Vibrant: Virtual Brazilian Anthropology**, v. 9, n. 1, p. 181–208, jun. 2012.

ZHU, Q.; GENG, Y.; FUJITA, T.; HASHIMOTO, S. Green supply chain management in leading manufacturers: Case studies in Japanese large companies. **Management Research Review**, v. 33, n. 4, p. 380–392, 2010.

ZHU, Q.; SARKIS, J. Relationships between operational practices and performance among early adopters of green supply chain management practices in Chinese manufacturing enterprises. **Journal of Operations Management**, v. 22, n. 3, p. 265–289, 2004.

ZHU, Q.; SARKIS, J.; GENG, Y. Green supply chain management in China: pressures, practices and performance. **International Journal of Operations & Production Management**, v. 25, n. 5, p. 449–468, 2005.

ZHU, Q.; SARKIS, J.; LAI, K. Green supply chain management: pressures, practices and performance within the Chinese automobile industry. **Journal of Cleaner Production**, v. 15, n. 11–12, p. 1041–1052, 2007a.

ZHU, Q.; SARKIS, J.; LAI, K. Initiatives and outcomes of green supply chain management implementation by Chinese manufacturers. **Journal of Environmental Management**, v. 85, n. 1, p. 179–189, 2007b.

ZHU, Q.; SARKIS, J.; LAI, K. Confirmation of a measurement model for green supply chain management practices implementation. **International Journal of Production Economics**, v. 111, n. 2, p. 261–273, fev. 2008.

ZHU, Q.; SARKIS, J.; LAI, K. Green supply chain management innovation diffusion and its relationship to organizational improvement: An ecological modernization perspective. **Journal of Engineering and Technology Management**, v. 29, n. 1, p. 168–185, jan. 2012a.

ZHU, Q.; SARKIS, J.; LAI, K. Examining the effects of green supply chain management practices and their mediations on performance improvements. **International Journal of Production Research**, v. 50, n. 5, p. 1377–1394, mar. 2012b.

ZHU, Q.; SARKIS, J.; LAI, K. Institutional-based antecedents and performance outcomes of internal and external green supply chain management practices. **Journal of Purchasing and Supply Management**, v. 19, n. 2, p. 106–117, jun. 2013.

ZHU, Q.; TIAN, Y.; SARKIS, J. Diffusion of selected green supply chain management practices: An assessment of Chinese enterprises. **Production Planning and Control**, v. 23, n. 10-11, p. 837–850, 2012.

APÊNDICE A - QUESTIONÁRIO DA PESQUISA

Questionário da Pesquisa – *Green Supply Chain Management* em Empresas Líderes em seus Segmentos

Objetivo da Pesquisa: Identificar e analisar como a adoção de práticas de *Green Supply Chain Management* tende a influenciar o desempenho ambiental e operacional de empresas brasileiras que desenvolvem produtos ambientalmente adequados.

Instituições de Pesquisa Envolvidas: Universidade Estadual Paulista (UNESP) campus Bauru e ***University of London*** **(Royal Holloway)**.

Pesquisadores Envolvidos: Profª Drª Ana Beatriz Lopes de Sousa Jabbour (Unesp), PhD **Diego A. Vazquez-Brust (*University of London*)**, e Mestranda Fernanda Frascareli (Unesp).

Órgãos de Fomento Envolvidos: CAPES e Fapesp

I Caracterização da Empresa

Empresa: Setor industrial: Porte: Composição societária e tempo de atuação da empresa nesse setor:
Cargos dos entrevistados: Áreas em que atuam: Há quanto tempo os entrevistados atuam nesses cargos: Na estrutura organizacional da empresa/organograma, de que forma a temática ambiental está inserida:
Quais são as linhas de produtos ambientalmente adequadas da empresa: Qual dessas linhas de produtos a empresa possui o maior *marketshare*: A empresa, frente aos seus concorrentes, se destaca de que forma:

II Práticas de Green Supply Chain Management (GSCM)

- A empresa trabalha com a ótica de GSCM? Por quê? Há quanto tempo?

_____

_____

_____

- Por favor, indique a extensão em que a organização está implementando cada uma das seguintes práticas, considerando a escala abaixo:

  1 – Prática não implementada

  2 – Prática não implementada, mas em processo de implementação

  3 – Iniciando a implementação da prática

  4 – Prática implementada parcialmente

  5 – Prática implementada com sucesso

Práticas de GSCM		**Escala Likert**					**Como ocorre a adoção? Cite exemplos.**
Gestão Ambiental Interna (GA)		**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	
1	Comprometimento da Alta Direção com o GSCM						
2	Suporte do gerenciamento de nível médio para o GSCM						
3	Cooperação multifuncional para melhorias ambientais						
4	Gestão Ambiental da Qualidade Total						
5	Conformidade ambiental (legislação)						
6	Programas de auditoria						
7	Sistema de Gestão certificável						
Compras Verdes (CV)		**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**Como ocorre a adoção? Cite exemplos.**
8	Rotulagem ecológica dos produtos						
9	Cooperação com fornecedores para os objetivos ambientais						
10	Auditoria ambiental da gestão interna dos fornecedores						
11	Exigência da certificação ISO 14001 dos fornecedores						
12	Avaliação das práticas ambientais dos fornecedores de segundo nível						

13	Fornecer especificações de design para fornecedores que incluem requisitos ambientais do item a ser adquirido.						
Cooperação com clientes (CC)		**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**Como ocorre a adoção? Cite exemplos.**
14	Cooperação/integração com o cliente para o ecodesign						
15	Cooperação/integração com os clientes para práticas ambientais						
16	Cooperação/integração com os clientes para embalagem verde						
Ecodesign (ED)		**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**Como ocorre a adoção? Cite exemplos.**
17	Projeto de produtos para consumo reduzido de material/energia.						
18	Projeto de produtos para reutilização, reciclagem e recuperação de materiais e componentes.						
19	Projeto de produtos para evitar ou reduzir o uso de substâncias perigosas no produto e/ou nos seus processos de fabricação.						
Recuperação do investimento (RI)		**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**Como ocorre a adoção? Cite exemplos.**
20	Recuperação do investimento, por meio da venda do excesso de materiais/estoques.						
21	Venda de sucata e materiais usados.						
22	Venda de excesso do capital em equipamento						
Logística Reversa (LR)		**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**Como ocorre a adoção? Cite exemplos.**
23	Reuso						
24	Remanufatura						
25	Reciclagem						

- Com relação à prática de compras verdes, com quais tipos de fornecedores a empresa tem buscado implementar esta prática?

_____

_____

_____

- Com relação à prática de cooperação com os clientes, com quais tipos de clientes a empresa tem buscado implementar esta prática?

_____

_____

- As empresas baseiam-se nas diretrizes da Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS)?

III Desempenho Ambiental e Operacional

- Como a empresa mensura o desempenho ambiental (frequência, instrumentos, por área ou a fábrica como um todo, etc.) dos seus processos/produtos?

_____

_____

_____

- Por favor, indique o nível de adoção dos indicadores de desempenho a seguir, considerando a seguinte escala:

  1 – Não implementado

  2 – Não implementado, mas em processo de implementação

  3 – Iniciando a implementação do indicador

  4 – Implementado parcialmente

  5 – Implementado com sucesso

Indicadores de desempenho		**Escala Likert**				
Desempenho ambiental		**1**	**2**	**3**	**4**	**5**
1	Redução de emissões atmosféricas					
2	Redução de resíduos sólidos					
3	Redução de resíduos efluentes					
4	Redução no consumo de energia					
5	Diminuição do consumo de materiais perigosos/ nocivos/tóxico					
6	Redução no uso de insumo					
7	Diminuição na frequência de acidentes ambientais					
Desempenho operacional		**1**	**2**	**3**	**4**	**5**
1	Aumento na qualidade do produto					
2	Aumento da quantidade de mercadorias entregues no tempo					
3	Aumento da linha de produtos					
4	Diminuição dos níveis de estoque					
5	Redução no tempo de produção					

- Qual é o papel dos fornecedores na melhoria do desempenho ambiental da empresa?

_____

_____

_____

- Qual é o papel dos clientes na melhoria do desempenho ambiental da empresa?

_____

_____

_____

- A prática de compras verdes influencia no desempenho ambiental da empresa? Como? Por quê?

- A prática de cooperação com os clientes influencia no desempenho ambiental da empresa? Como? Por quê?

- Quais são os planos futuros da empresa quanto a GSCM?

IV Relações entre práticas de GSCM e Desempenho Ambiental e Operacional

- Por favor, indique que tipo de relação ocorre entre cada um dos seguintes desempenhos e as práticas de GSCM, considerando a seguinte escala:

Tipo de relação:

+ Relação positiva

- Relação negativa

Intensidade da relação:

1 – Relação muito fraca

2 – Relação fraca

3 – Relação média

4 – Relação forte

5 – Relação muito forte

Indicadores de desempenho ambiental	**Práticas de GSCM**												**Justificativas**
	GA		**ED**		**CC**		**CV**		**RI**		**LR**		**Justifique como e por que cada uma destas relações ocorrem.**
	+	**-**	**+**	**-**	**+**	**-**	**+**	**-**	**+**	**-**	**+**	**-**	
1. Redução de emissões atmosféricas													
2. Redução de resíduos sólidos													
3. Redução de resíduos efluentes													
4. Redução do consumo de energia													
5. Diminuição do consumo de materiais perigosos/ nocivos/tóxico													
6. Redução no uso de insumos													
7. Diminuição na frequência de acidentes ambientais													

Indicadores de desempenho operacional	Práticas de GSCM												Justificativas
	GA		ED		CC		CV		RI		LR		Justifique como e por que cada uma destas relações ocorrem
	+	-	+	-	+	-	+	-	+	-	+	-	
1. Aumento na qualidade do produto													
2. Aumento na quantidade de mercadorias entregues no tempo													
3. Aumento da linha de produtos													
4. Diminuição dos níveis de estoque													
5. Redução no tempo de produção													

AGRADECEMOS SUA CONTRIBUIÇÃO!

APÊNDICE B - TABELAS DE ANÁLISE DE DADOS

PGSCM	ITEM	DESCRIÇÃO	EMPRESAS PESQUISADAS		
			A	B	C
Gestão Ambiental Interna	1	Comprometimento da Alta Direção com o GSCM	5	5	5
	2	Suporte do gerenciamento de nível médio para o GSCM	5	4	5
	3	Cooperação multifuncional para melhorias ambientais	5	4	4
	4	Gestão Ambiental da Qualidade Total	5	5	5
	5	Conformidade ambiental (legislação)	5	5	5
	6	Programas de Auditoria	5	5	5
	7	Sistema de Gestão Certificável	5	5	5
		IGPk_scorej	35	33	34
		IGPk_scorej (%)	100%	94%	97%
Compras Verdes	8	Rotulagem ecológica dos produtos.	5	3	5
	9	Cooperação com fornecedores para os objetivos ambientais	4	2	5
	10	Auditoria ambiental da gestão interna dos fornecedores	5	5	5
	11	Exigência da certificação ISO 14001 dos fornecedores	3	5	1
	12	Avaliação das práticas ambientais amigáveis dos fornecedores de segundo nível	1	2	1
	13	Fornecer especificações de design para fornecedores que incluem requisitos ambientais do item a ser adquirido.	1	5	5
		IGPk_scorej	19	22	22
		IGPk_scorej (%)	63%	73%	73%

Cooperação com Clientes	14	Cooperação/integração com o cliente para o eco-design	5	2	4
	15	Cooperação/integração com os clientes para uma produção mais limpa	5	1	4
	16	Cooperação/integração com os clientes para embalagem verde	1	1	4
		IGPk_scorej	11	4	12
		IGPk_scorej (%)	73%	27%	80%
Eco Design	18	Projeto de produtos para consumo reduzido de material/energia	5	3	5
	19	Projeto de produtos para reutilização, reciclagem e recuperação de materiais e componentes.	5	4	5
	20	Projeto de produtos para evitar ou reduzir o uso de substâncias perigosas no produto e/ou nos seus processos de fabricação.	5	5	5
		IGPk_scorej	15	12	15
		IGPk_scorej (%)	100%	80%	100%
Recuperação do Investimento	21	Recuperação do investimento, por meio da venda do excesso de materiais/estoques.	5	5	5
	22	Venda de sucata e materiais usados.	5	5	5
	23	Venda de excesso do capital em equipamento	5	5	5
		IGPk_scorej	15	15	15
		IGPk_scorej (%)	100%	100%	100%
Logística Reversa	24	Reuso	1	2	4
	25	Remanufatura	1	1	1
	26	Reciclagem	1	1	5
		IGPk_scorej	3	4	10
		IGPk_scorej (%)	20%	27%	67%

Legenda: **Maior** nível de implementação das práticas de GSCM em cada empresa

Menor nível de implementação das práticas de GSCM em cada empresa

GSCM	DESCRIÇÃO	EMPRESAS PESQUISADAS			GP_score_k Nº	GP_score_k %
		A	B	C		
Gestão Ambiental Interna	Comprometimento da Alta Direção com o GSCM	5	5	5	102	97%
	Suporte do gerenciamento de nível médio para o GSCM	5	4	5		
	Cooperação multifuncional para melhorias ambientais	5	4	4		
	Gestão Ambiental da Qualidade Total	5	5	5		
	Conformidade ambiental (legislação)	5	5	5		
	Programas de Auditoria	5	5	5		
	Sistema de Gestão Certificável	5	5	5		
Compras Verdes	Rotulagem ecológica dos produtos.	5	3	5	63	70%
	Cooperação com fornecedores para os objetivos ambientais	4	2	5		
	Auditoria ambiental da gestão interna dos fornecedores	5	5	5		
	Exigência da certificação ISO 14001 dos fornecedores	3	5	1		
	Avaliação das práticas ambientais amigáveis dos fornecedores de segundo nível	1	2	1		
	Fornecer especificações de design para fornecedores que incluem requisitos ambientais do item a ser adquirido.	1	5	5		
Cooperação com Clientes	Cooperação/integração com o cliente para o eco-design	5	2	4	27	60%
	Cooperação/integração com os clientes para uma produção mais limpa	5	1	4		
	Cooperação/integração com os clientes para embalagem verde	1	1	4		
Eco Design	Projeto de produtos para consumo reduzido de material/energia	5	3	5	42	93%
	Projeto de produtos para reutilização, reciclagem e recuperação de materiais e componentes.	5	4	5		
	Projeto de produtos para evitar ou reduzir o uso de substâncias perigosas no produto e/ou nos seus processos de fabricação.	5	5	5		
Recuperação do Investimento	Recuperação do investimento, por meio da venda do excesso de materiais/estoques.	5	5	5	45	100%
	Venda de sucata e materiais usados.	5	5	5		
	Venda de excesso do capital em equipamento	5	5	5		
Logística Reversa	Reuso	1	2	4	17	38%
	Remanufatura	1	1	1		
	Reciclagem	1	1	5		

Legenda **Maior** grau de implementação de cada prática pelas 3 empresas

Menor grau de implementação de cada prática pelas 3 empresas

Desempenho	ITEM	DESCRIÇÃO	EMPRESAS		
			A	B	C
Desempenho Ambiental	1	Redução de emissões atmosféricas.	5	5	5
	2	Redução de resíduos sólidos.	5	5	5
	3	Redução de resíduos efluentes.	5	5	5
	4	Redução no consumo de energia.	5	5	5
	5	Diminuição do consumo de materiais perigosos / nocivos / tóxico.	5	5	5
	6	Redução no uso de insumos	5	5	5
	7	Diminuição da frequência de acidentes ambientais.	5	5	1
		SOMA ind	**35**	**35**	**31**
		IPMw_socrej	**100%**	**100%**	**89%**
Desempenho Operacional	1	Aumento na qualidade do produto.	5	5	5
	2	Aumento da quantidade de mercadorias entregues no tempo.	5	5	5
	3	Aumento da linha de produtos.	5	5	5
	4	Diminuição dos níveis de estoque	4	5	5
	5	Redução no tempo de produção.	5	5	5
		SOMA ind	**24**	**25**	**25**
		IPMn_socrej	**96%**	**100%**	**100%**

Legenda **Maior** - estágio em que cada organização encontra-se referente ao comprometimento de medição do desem
Menor - estágio em que cada organização encontra-se referente ao comprometimento de medição do desem

GSCM	DESCRIÇÃO	EMPRESAS PESQUISADAS					
		A	B	C		PM_scorew	PM_scoren
Desempenho Ambiental	Redução de emissões atmosféricas.	5	5	5		15	
	Redução de resíduos sólidos.	5	5	5		15	
	Redução de resíduos efluentes.	5	5	5		15	
	Redução no consumo de energia.	5	5	5		15	
	Diminuição do consumo de materiais perigosos / nocivos / tóxico.	5	5	5		15	
	Redução no uso de insumos	5	5	5		15	
	Diminuição da frequência de acidentes ambientais.	5	5	1		11	
Desempenho Operacional	Aumento na qualidade do produto.	5	5	5			15
	Aumento da quantidade de mercadorias entregues no tempo.	5	5	5			15
	Aumento da linha de produtos.	5	5	5			15
	Diminuição dos níveis de estoque	4	5	5			14
	Redução no tempo de produção.	5	5	5			15

Legenda **Maior** nível de implementação dos indicadores de DA e DO nas 3 empresas.
Menor nível de implementação dos indicadores de DA e DO nas 3 empresas.

		DESCRIÇÃO			EMPRESAS PESQUISADAS			RS(k;w)
					A	B	C	
Desempenho Ambiental	1	Redução de emissões atmosféricas.	52	GA	5	5	5	15
				ED	5	1	5	11
				CC	3	0	1	4
				CV	5	3	4	12
				RI	0	0	5	5
				LR	0	0	5	5
	2	Redução de resíduos sólidos.	53	GA	3	5	5	13
				ED	5	3	5	13
				CC	0	0	1	1
				CV	3	4	4	11
				RI	0	5	5	10
				LR	0	0	5	5
	3	Redução de resíduos efluentes.	36	GA	3	5	5	13
				ED	3	0	5	8
				CC	0	0	1	1
				CV	-4	0	4	4
				RI	0	0	5	5
				LR	0	0	5	5
	4	Redução no consumo de energia.	44	GA	3	5	5	13
				ED	5	3	5	13
				CC	0	0	1	1
				CV	3	0	4	7
				RI	0	0	5	5
				LR	0	0	5	5
	5	Diminuição do consumo de materiais perigosos / nocivos / tóxico.	50	GA	3	5	5	13
				ED	5	5	5	15
				CC	0	1	1	2
				CV	3	3	4	10
				RI	0	0	5	5
				LR	0	0	5	5
	6	Redução no uso de insumos.	41	GA	3	5	5	13
				ED	5	0	5	10
				CC	0	0	1	1
				CV	3	0	4	7
				RI	0	0	5	5
				LR	0	0	5	5
	7	Diminuição da frequência de acidentes ambientais.	14	GA	3	5	0	8
				ED	3	0	0	3
				CC	0	0	0	0
				CV	3	0	0	3
				RI	0	0	0	0
				LR	0	0	0	0

Legenda

Prática com **maior** influência sobre determinado indicador

Prática com **menor** influência sobre determinado indicador

		DESCRIÇÃO		EMPRESAS PESQUISADAS			
				A	B	C	RS(k;n)
Desempenho Operacional	1	Aumento na qualidade do produto	GA	0	0	0	0
			ED	5	0	0	5
			CC	5	0	1	6
			CV	5	0	3	8
			RI	0	0	5	5
			LR	0	0	0	0
	2	Aumento da quantidade de mercadorias entregues no tempo.	GA	0	0	3	3
			ED	0	0	3	3
			CC	0	0	1	1
			CV	0	0	3	3
			RI	0	0	5	5
			LR	0	0	-3	0
	3	Aumento da linha de produtos.	GA	0	0	3	3
			ED	5	0	3	8
			CC	5	0	1	6
			CV	0	0	3	3
			RI	0	0	5	5
			LR	0	0	-3	0
	4	Diminuição dos níveis de estoque	GA	5	0	3	8
			ED	0	0	3	3
			CC	0	0	1	1
			CV	5	0	3	8
			RI	5	5	5	15
			LR	0	0	0	0
	5	Redução no tempo de produção.	GA	5	0	3	8
			ED	0	0	3	3
			CC	0	0	1	1
			CV	0	0	3	3
			RI	0	0	0	0
			LR	0	0	0	0

Legenda

Prática com **maior** influência sobre determinado indicador

Prática com **menor** influência sobre determinado indicador