

UNIVERSIDADE METODISTA DE PIRACICABA
FACULDADE DE GESTÃO E NEGÓCIOS
DOUTORADO EM ADMINISTRAÇÃO

LINEIA JOLLEMBECK LOPES

***GREEN SUPPLY CHAIN MANAGEMENT* NA INDÚSTRIA
AUTOMOBILÍSTICA BRASILEIRA**

PIRACICABA

2017

LINEIA JOLLEMBECK LOPES

***GREEN SUPPLY CHAIN MANAGEMENT NA INDÚSTRIA
AUTOMOBILÍSTICA BRASILEIRA***

Tese apresentada ao curso de Doutorado em Administração da Faculdade de Gestão e Negócios da Universidade Metodista de Piracicaba, como parte dos requisitos para obtenção do título de Doutor em Administração.

Campo de Conhecimento:
Marketing e Operações

Orientador:
Prof. Dr. Silvio Roberto Ignácio Pires

PIRACICABA

2017

Ficha Catalográfica elaborada pelo Sistema de Bibliotecas da UNIMEP
Bibliotecária: Marjory Harumi Barbosa Hito. CRB-8/9128

L864g Lopes, Lineia Jollembeck
 Green Supply Chain Management na indústria automobilística
 brasileira / Lineia Jollembeck Lopes. – 2017.
 285 f. : il. ; 30 cm.

 Orientador: Prof. Dr. Silvio Roberto Ignácio Pires.
 Tese (Doutorado) – Universidade Metodista de Piracicaba,
 Administração, Piracicaba, 2017.

 1. Automobilismo. 2. Sustentabilidade. I. Pires, Silvio Roberto
 Ignácio. II. Título.

CDU – 658.5

LINEIA JOLLEMBECK LOPES

***GREEN SUPPLY CHAIN MANAGEMENT NA INDÚSTRIA
AUTOMOBILÍSTICA BRASILEIRA***

Tese apresentada ao curso de Doutorado em Administração da Faculdade de Gestão e Negócios da Universidade Metodista de Piracicaba, como parte dos requisitos para obtenção do título de Doutor em Administração.

Campo do conhecimento:
Marketing e Operações

Data de Defesa:
24/02/2017

Banca Examinadora:

Prof. Dr. Silvio Roberto Ignácio Pires
(Orientador)
(Universidade Metodista de Piracicaba/UNIMEP)

Prof. Dra. Ana Rita Tiradentes Terra Argoud
(Universidade Metodista de Piracicaba/UNIMEP)

Prof. Dr. João Batista de Camargo Junior
(Universidade Metodista de Piracicaba/UNIMEP)

Prof. Dr. Fernando Bernardi de Souza
(Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho/UNESP)

Prof. Dr. Cristiano Morini
(Universidade Estadual de Campinas/UNICAMP)

DEDICATÓRIA

Aos meus pais, Geraldo e Evelina, ao meu esposo, Francisco Cláudio, aos meus irmãos, Luiz, Liliane, Luciano, Leoni, Leoberto e Liná, a minha afilhada, Maria Eduarda, a toda a minha família e aos meus amigos.

AGRADECIMENTOS

Ao meu pai Geraldo (*in memoriam*) e a minha mãe Evelina, por me fazer entender a importância da educação e da formação.

Ao Francisco Claudio, pela ajuda, pelas sugestões e, principalmente pela paciência e incentivo ao longo do curso e dos anos que estamos vivendo juntos.

A minha família e amigos pelo amor, apoio e pelos “ombros” emprestados no decorrer do meu mestrado e doutorado.

Ao meu orientador Professor Doutor Silvio Pires, pelo incentivo, ideias, compreensão e apoio na realização da pesquisa.

Aos Professores do curso de Mestrado e Doutorado em Administração da UNIMEP - Piracicaba, pela atenção e comprometimento nas disciplinas ministradas no decorrer destes anos de curso, especialmente às Professoras Valéria, Dagmar, Dalila, Ana Rita e Graziela e aos Professores João, Mauro, Pedro, e ao coordenador do curso, Giuliani.

A todos os funcionários da UNIMEP – Piracicaba, em especial a Marinês, Bruna, Rosa, Dulce e Silmara, que sempre estavam ali para me auxiliar.

A todos os meus colegas de doutorado, principalmente aos colegas da área de operações e logística que colaboraram e dividiram comigo as angústias e alegrias do curso e da realização desta pesquisa, em especial ao João, Valdir, Ana Letícia e Franco.

A Alessandra e ao Marcelo (ABIPEÇAS/SINDIPEÇAS), que, com certeza, sem o apoio e auxílio deles não seria possível a realização da segunda etapa da pesquisa.

A todos os colaboradores e participantes da pesquisa, principalmente aos participantes da primeira fase, o estudo Delphi que compreendeu em duas rodadas de perguntas, respostas, análises e comentários.

Ao CNPq (Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico) pelo apoio financeiro ao projeto de pesquisa (Chamada Universal 2014 – Processo 457035/2014-5).

RESUMO

Considerando que a sustentabilidade está cada vez mais presente no dia-a-dia das empresas, dos governos e da sociedade, este trabalho investiga a questão ambiental das operações em cadeias de suprimentos do setor automobilístico brasileiro. Esse setor foi selecionado tendo em vista a sua importância econômica no mercado nacional, assim como por envolver grandes e globalizadas cadeias de suprimentos. Apesar da atenção crescente ao tema, principalmente no âmbito internacional, poucos estudos foram ainda desenvolvidos e divulgados no Brasil. Com base nessa constatação, esta pesquisa teve como principal objetivo identificar quais as práticas de *Green Supply Chain Management* (GSCM) mais usualmente consideradas em trabalhos científicos internacionais e avaliar quais delas são adotadas e mais influenciam o desempenho ambiental das empresas/cadeias de suprimentos do setor automobilístico brasileiro. Visando o alcance desse objetivo, a pesquisa foi dividida em duas fases. A primeira foi uma pesquisa qualitativa através de estudo Delphi realizada junto aos pesquisadores nacionais do tema e profissionais de empresas do setor automobilístico brasileiro. A segunda foi uma pesquisa quantitativa do tipo *Survey* realizada junto às empresas do setor automobilístico brasileiro filiadas às associações ANFAVEA, ABIPÊÇAS/SINDIPEÇAS e ANIP. Os resultados obtidos na primeira etapa da pesquisa sugerem que a realidade do setor automobilístico brasileiro está alinhada com a realidade das organizações e estudos realizados internacionalmente sobre a GSCM. Adicionalmente, um dos pontos mais significativos dessa primeira etapa refere-se a não validação da variável referente à incidência de multas relativas aos acidentes ambientais, sendo que esse fato pode estar fortemente associado ao baixo nível de cobrança efetiva de multas ambientais pelo governo brasileiro. Quanto à segunda etapa da pesquisa (*survey*), os resultados se mostraram também alinhados com a literatura sobre o tema e que, mais especificamente, a prática de Gerenciamento Ambiental Interno é a mais adotada pelas empresas pesquisadas. A variável de pesquisa relacionada à venda de materiais usados e sucatas apresentou o maior nível de adoção, resultado que consolida quase que na totalidade a adoção dessa variável pelas empresas pesquisadas. Já a prática da Colaboração na Cadeia de Suprimentos foi a menos adotada. Também, e em concordância com a literatura, uma das variáveis com menor nível de adoção foi a relacionada com a análise do ciclo de vida dos produtos, sendo que essa é mais adotada pelas empresas fabricantes de pneus. Tal fato pode ser explicado pelo pneu ser um dos itens dos automóveis com impacto ambiental mais visível e significativo, tanto na extração de recursos naturais quanto ao seu destino final. Adicionalmente, a certificação ISO 14001 se

mostrou como um dos requisitos para as empresas que pretendem adotar as práticas de GSCM, tendo em vista a significativa diferença nos níveis de adoção dessas práticas entre as empresas certificadas e não certificadas. Destaca-se também a contribuição deste estudo na redução dos *gaps* de pesquisa encontrados na literatura nacional sobre o tema GSCM, mais especificamente, estudos relacionados com a maturidade da gestão ambiental e a adoção das práticas de GSCM.

Palavras-chave: gestão da cadeia de suprimentos verde; gestão da cadeia de suprimentos sustentável; desempenho ambiental.

ABSTRACT

Considering that sustainability is increasingly present on a daily basis in organizations and their stakeholders, this study investigates the environmental issue concerning the operations within the supply chains of the Brazilian automotive industry. This sector was selected for the study, considering its economic importance in the domestic market, as well as for involving large and globalized supply chains. Despite the growing attention on the subject, mainly at the international level, few studies have been still developed and published in Brazil. Based on this fact, this research aimed to identify the most frequently implemented Green Supply Chain Management (GSCM) practices on worldwide context, as well as evaluate which ones are adopted and most influence the environmental performance of companies/supply chains in the Brazilian automotive industry. Aiming this goal, this research was divided in two stages. The first one was a qualitative research through a Delphi study conducted along with the Brazilian researchers on the subject, and several professionals from the domestic automotive industry. The second one was a quantitative survey research, conducted together with the companies from the Brazilian automotive industry, affiliated to ANFAVEA (Brazilian Automakers Association) and ABIPÊÇAS/SINDIPEÇAS (Brazilian Autoparts Association). The research results from the first stage suggest that the Brazilian automotive industry is aligned with the reality of the international organizations and studies concerning to the GSCM. Additionally, one of the most significant points of this first stage refers to the non-validation of the variable related to the incidence of fines regarding environmental accidents. This fact may be strongly associated with the low effective level of environmental fines collection performed by the Brazilian government. With respect to the second stage of the research (survey), the research results also showed that it is aligned with the literature about the subject. More specifically, the Internal Environmental Management practice is more adopted for the researched companies as well as the practice of Supply Chain Collaboration is the less adopted. The research variable related to the scrap sales and used materials presented the highest level of adoption, this result consolidated the adoption of this variable by companies surveyed. Additionally, and in agreement with the literature, one of the research variables with the lower adoption degree is related to a product life cycle analysis, which is more used for tire manufacturers. This fact can be explained because the tire is one of the items of vehicles with more visible and significant environmental impact, both in the extraction of natural resources and in their final destination. Moreover, ISO 14001 certification has proved to be one of the requisites for companies that intend to adopt the GSCM practices, given the significant difference of the adoption level

among the certified and non-certified companies. It also stands out the contribution of this study to the reduction of research gaps in the Brazilian literature regarding the GSCM, more specifically, studies considering the maturity of environmental management and the adoption of the GSCM practices.

Keywords: green supply chain management; sustainable supply chain management; environmental performance.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1- Estrutura da Tese	32
Figura 2 - Relação entre desenvolvimento sustentável, sustentabilidade e responsabilidade social.....	35
Figura 3 - Representação de uma Supply Chain (SC).....	43
Figura 4 - Áreas de convergência de uma SCM.....	46
Figura 5 - Processos de negócios chaves da SCM.....	47
Figura 6 - Efeitos ambientais provenientes da eficiência e da melhoria contínua	95
Figura 7 - Etapas da pesquisa	100
Figura 8 - Sequência na execução da pesquisa Delphi.....	105
Figura 9 - Etapas da pesquisa <i>survey</i>	112
Figura 10 - Participação primeira rodada estudo Delphi.....	122
Figura 11 - Participação segunda rodada estudo Delphi	126
Figura 12 - Matriz de correlação da prática de Design Verde.....	147
Figura 13 - Matriz de correlação da prática Produção Verde.....	148
Figura 14 - Matriz de correlação da prática de Recuperação de Investimento.....	148
Figura 15 - Matriz de correlação da prática de Logística Reversa	149
Figura 16 - Matriz de correlação da prática de Gerenciamento Ambiental Interno	149
Figura 17 - Matriz de correlação prática Compras Verdes.....	150
Figura 18 - Matriz de correlação prática Colaboração na Cadeia de Suprimentos	151
Quadro 1 - Principais conferências ligadas à sustentabilidade ambiental.....	38
Quadro 2 - Conceitos da GSCM segundo alguns autores	55
Quadro 3 - Escopo da GSCM.....	56
Quadro 4 - Variáveis de pesquisa de <i>Design Verde</i>	61
Quadro 5 - Variáveis de pesquisa de Compras Verdes	64
Quadro 6 - Variáveis de pesquisa de Produção Verde	68
Quadro 7 - Variáveis de pesquisa da Recuperação de Investimento.....	70
Quadro 8 - Variáveis de pesquisa de Logística Reversa	73
Quadro 9 - Variáveis de pesquisa de Gerenciamento Ambiental Interno	76
Quadro 10 - Variáveis de pesquisa da Colaboração na Cadeia de Suprimentos	80
Quadro 11 - Variáveis de pesquisa de Desempenho Financeiro	85
Quadro 12 - Variáveis de pesquisa de Desempenho Operacional.....	86

Quadro 13 - Variáveis de pesquisa de Desempenho Ambiental	86
Quadro 14 - Informações sobre o setor automobilístico brasileiro	92
Quadro 15 - Informações sobre o setor autopeças brasileiro	93
Quadro 16 - Escala Likert utilizada na avaliação das variáveis de pesquisa	115
Quadro 17 - Etapas e características da pesquisa.....	119
Quadro 18 - Objetivos, pressupostos, hipóteses e técnicas estatísticas utilizadas na pesquisa	120
Quadro 19 - Variáveis de pesquisa com siglas utilizadas na apresentação e análise dos dados	129
Quadro 20 - Teste de esfericidade de Bartlett.....	146
Quadro 21 - Teste Scree.....	152
Quadro 22 - Resumo dos principais resultados da pesquisa	192
Gráfico 1 - Perfil dos respondentes da pesquisa: área de atuação	135
Gráfico 2 - Perfil dos respondentes da pesquisa: cargo	136
Gráfico 3 - Perfil dos respondentes da pesquisa: formação	136
Gráfico 4 - Perfil dos respondentes da pesquisa: tempo de experiência profissional	137
Gráfico 5 - Características das empresas pesquisadas	138
Gráfico 6 - Característica x porte x tipo empresas.....	139
Gráfico 7 - Característica x porte x certificação ISO 14001	140
Gráfico 8 - Característica x tipo de empresas x certificação ISO 14001	141
Gráfico 9 - Nível de adoção das práticas e variáveis de GSCM.....	143

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Resultados da primeira rodada pesquisa Delphi.....	123
Tabela 2 - Resultados da segunda rodada pesquisa Delphi	127
Tabela 3 - Estatísticas descritiva, correlações item-total e alfa de Cronbach da etapa de pré-teste.....	132
Tabela 4 - Estatísticas descritiva, correlações item-total e alfa de Cronbach das práticas e variáveis de GSCM.....	142
Tabela 5 - Análise fatorial rotacionada para as práticas de GSCM.....	153
Tabela 6 - Análise fatorial rotacionada para as práticas de GSCM com exclusão de variáveis com cargas <0,50.....	156
Tabela 7 - Nível de adoção das práticas de GSCM nas cadeias de suprimentos.....	157
Tabela 8 - Práticas com diferença significativa nas empresas montadoras, subconjuntos, peças e pneus	159
Tabela 9 - Nível de adoção das práticas de GSCM nas cadeias de suprimentos.....	160
Tabela 10 - Práticas com diferença significativa nas empresas montadoras, subconjuntos, peças e pneus	162
Tabela 11 - Estatísticas descritivas dos dados coletados: Desempenho.....	164
Tabela 12 - Análise de correlação de Kendall: Desempenho ambiental x práticas de GSCM	166
Tabela 13 - Análise de regressão logística ordinal	168

LISTA DE SIGLAS

- ABIPÊÇAS: Associação Brasileira da Indústria de Autopeças
- AFE: Análise fatorial exploratória
- ANFAVEA: Associação Nacional dos Fabricantes de Veículos Automotores
- ANIP: Associação Nacional da Indústria de Pneumáticos
- CO1: Colaboração com os clientes para o alcance dos objetivos e/ou metas ambientais.
- CO10: Colaboração com os fornecedores para a utilização de embalagem ecologicamente correta (por exemplo: embalagem retornável).
- CO11: Colaboração com os fornecedores para usar menos energia (combustível) durante o transporte do produto.
- CO12: Educação e treinamento relativos às questões ambientais para os fornecedores.
- CO2: Colaboração com os clientes para o desenvolvimento de projetos verdes ou *eco-design*.
- CO3: Colaboração com os clientes para a produção mais limpa (por exemplo: redução dos desperdícios).
- CO4: Colaboração com os clientes para a utilização de embalagem ecologicamente correta (por exemplo: embalagem retornável).
- CO5: Colaboração com os clientes para usar menos energia (combustível) durante o transporte do produto.
- CO6: Educação e treinamento relativos às questões ambientais para os clientes.
- CO7: Colaboração com os fornecedores para o alcance dos objetivos e/ou metas ambientais.
- CO8: Colaboração com os fornecedores para o desenvolvimento de projetos verdes ou *eco-design*.
- CO9: Colaboração com os fornecedores para a produção mais limpa (por exemplo: redução dos desperdícios).
- CORit : Correlação item-total
- CV1: Compras de materiais preferencialmente de fornecedores com sistema de gestão ambiental (exemplo: Certificação ISO 14001).
- CV2: Realização de auditoria ambiental nos principais fornecedores.
- CV4: Compras com preferência por produtos com selo ambiental.

- CV5: Envio para os fornecedores de especificações de projeto os quais incluem requisitos ambientais dos produtos a serem adquiridos.
- CV6: Utilização de matérias-primas ecologicamente corretas nos produtos a serem adquiridos (exemplo: extração de recursos naturais sem agredir o ambiente).
- CV7: Utilização de embalagens ecologicamente corretas nos produtos a serem adquiridos (exemplo: embalagens retornáveis, feitas com materiais recicláveis).
- DA1: Nos últimos 2 anos, houve redução no consumo de materiais perigosos/nocivos/tóxicos.
- DA2: Nos últimos 2 anos, houve redução na geração de resíduos sólidos.
- DA3: Nos últimos 2 anos, houve redução na geração de emissões atmosféricas.
- DA4: Nos últimos 2 anos, houve redução na geração de resíduos líquidos.
- DA5: Nos últimos 2 anos, houve redução na frequência de acidentes ambientais.
- DA6: Nos últimos 2 anos, houve melhora na situação ambiental da empresa frente aos stakeholders.
- DA8: Nos últimos 2 anos, houve redução na geração de gases que contribuem para efeito estufa (GEE).
- DA9: Nos últimos 2 anos, houve melhoria no controle de passivo ambiental (exemplo: contaminação do solo).
- DF1: Nos últimos 2 anos, houve redução no consumo de energia.
- DF2: Nos últimos 2 anos, houve redução no custo da compra de materiais ecologicamente corretos.
- DF3: Nos últimos 2 anos, houve redução no custo do tratamento e/ou descarte final de resíduos.
- DF5: Nos últimos 2 anos, houve redução no valor de investimentos destinados às questões ambientais.
- DF6: Nos últimos 2 anos, houve redução no custo com treinamentos ambientais.
- DF7: Nos últimos 2 anos, houve redução no custo operacional ambiental.
- DO1: Nos últimos 2 anos, houve redução nos níveis de estoque de materiais (exemplo: matéria-prima, produto acabado).
- DO2: Nos últimos 2 anos, houve redução na geração de sucatas no processo de fabricação.
- DO5: Nos últimos 2 anos, houve aumento na fabricação de produtos ecologicamente corretos.

- DO6: Nos últimos 2 anos, houve melhora na qualidade do produto considerando aspectos ambientais (exemplo: produtos com menor consumo de energia).
- DV1: Desenvolvimento de projeto de produto visando reduzir consumo de material e/ou energia.
- DV2: Desenvolvimento de projeto de produto visando o reuso, a reciclagem ou a recuperação de componentes.
- DV3: Desenvolvimento de projeto de produto visando evitar ou reduzir o uso de substâncias perigosas/tóxicas no processo de fabricação.
- DV4: Desenvolvimento de projeto visando melhoria ambiental nas embalagens.
- DV5: Realização da análise do ciclo de vida dos produtos.
- GI1: Definição e divulgação da Política Ambiental da empresa.
- GI2: Adoção pela empresa de sistema de gestão ambiental (exemplo: Certificação ISO 14001).
- GI3: Cumprimento de requisitos ambientais legais assim como adoção de programas de auditoria ambiental.
- GI4: Comprometimento e suporte da alta administração e gerência para adoção de práticas ambientais.
- GI5: Cooperação inter-funcional para as melhorias ambientais.
- GI6: Proporcionar aos funcionários da empresa educação e treinamentos relacionados às questões ambientais.
- GSCM: Gestão da cadeia de suprimentos verde
- IQR: Intervalo interquartil
- LR: Logística reversa
- LR1: Logística reversa dos materiais de embalagem.
- LR2: Logística reversa de materiais visando o descarte de maneira adequada (exemplo: incineração, envio para aterros sanitários).
- LR3: Logística reversa de materiais visando captar valor do produto (reuso, remanufatura e/ou reciclagem).
- PV1: Adoção dos 4Rs na produção: reduzir, reutilizar, reciclar e remanufaturar.
- PV2: Processo produtivo visando reduzir o consumo de recursos naturais (água e energia).
- PV3: Processo produtivo visando reduzir a geração de resíduos (ruídos, emissões atmosféricas, resíduos sólidos e líquidos).
- PV4: Uso de tecnologias mais limpas no processo produtivo (Produção mais limpa).

PV5: Adoção de Sistema de Gestão da Qualidade pautada na consciência ambiental.

RI1: Venda do excesso de estoques / materiais (exemplo: matéria-prima).

RI2: Venda do excesso de bens de capital (exemplo: máquinas e equipamentos).

RI3: Venda de sucata e materiais usados.

SC: Cadeia de suprimentos

SCM: Gestão da cadeia de suprimentos

SINDIPEÇAS: Sindicato Nacional da Indústria de Componentes para Veículos Automotores

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	25
1.1 Problema de Pesquisa	27
1.2 Objetivos da Pesquisa	28
1.3 Justificativa da Pesquisa	29
1.4 Aspectos Metodológicos	30
1.5 Estrutura da Tese	31
2. REVISÃO DA LITERATURA	33
2.1 Responsabilidade Social e Sustentabilidade	33
2.1.1 Histórico e conceito de responsabilidade social.....	33
2.1.2 Sustentabilidade	35
2.1.3 Desenvolvimento sustentável.....	36
2.1.4 Sustentabilidade ambiental.....	37
2.2 Gestão de Cadeias de Suprimentos	42
2.2.1 Cadeia de suprimentos	42
2.2.2 Gestão da cadeia de suprimentos	44
2.2.3 Processos de negócios da SCM.....	47
2.2.4 Desempenho da SCM.....	50
2.3 <i>Green Supply Chain Management</i>	51
2.3.1 Breve história da GSCM	52
2.3.2 Conceito da GSCM	54
2.3.3 Escopo da GSCM	56
2.3.3.1 <i>Design</i> verde.....	58
2.3.3.2 Compras verdes	61
2.3.3.3 Produção verde.....	65
2.3.3.4 Recuperação de investimento.....	68
2.3.3.5 Logística reversa	70
2.3.3.6 Gerenciamento ambiental interno	73
2.3.3.7 Colaboração nas cadeias de suprimentos	77
2.3.4 Avaliação de desempenho	81
2.4 Setor Automobilístico Brasileiro	87
2.4.1 História do setor automobilístico no Brasil.....	87
2.4.2 Cenário atual do setor automobilístico no Brasil	91

2.4.3 O setor automobilístico e os aspectos ambientais.....	94
3. METODOLOGIA DE PESQUISA.....	98
3.1 Revisão da Literatura.....	99
3.2 Etapas da Pesquisa.....	100
3.3 Primeira Etapa de Pesquisa: Método Delphi	101
3.3.1 Dinâmica de utilização do método Delphi.....	102
3.3.2 Web Delphi.....	105
3.3.3 Questionário e variáveis de pesquisa	107
3.3.4 População e amostra da pesquisa e seleção dos painelistas.....	108
3.3.5 Coleta dos dados	109
3.3.6 Métodos para análise dos dados	110
3.4 Segunda Etapa da Pesquisa: Método <i>Survey</i>	110
3.4.1 Pré-teste do questionário de pesquisa	113
3.4.2 Questionário de pesquisa	115
3.4.3 População e amostra da pesquisa.....	116
3.4.4 Coleta de dados.....	117
3.4.5 Métodos para análise dos dados	118
4. APRESENTAÇÃO E DESCRIÇÃO DOS DADOS COLETADOS	121
4.1 Primeira Etapa da Pesquisa: Estudo Delphi	121
4.1.1 Primeira rodada da pesquisa Delphi	121
4.1.2 Segunda rodada pesquisa Delphi	125
4.2 Segunda Etapa da Pesquisa: <i>Survey</i>	129
4.2.1 Pré-teste da pesquisa <i>survey</i>	131
4.2.2 Pesquisa <i>survey</i>	134
4.2.2.1 Perfil dos respondentes da pesquisa <i>survey</i>	135
4.2.2.2 Perfil das empresas participantes da pesquisa <i>survey</i>	137
4.2.2.3 Nível de adoção das práticas de GSCM	141
4.2.2.4 Nível de adoção das práticas de GSCM nas cadeias de suprimentos	157
4.2.2.5 Nível de adoção das práticas de GSCM entre as empresas certificadas e não certificadas ISO 14001	159
4.2.2.6 Desempenho	163
5. ANÁLISE DOS RESULTADOS DA PESQUISA.....	172
5.1 Primeira Etapa da Pesquisa: Estudo Delphi	172
5.2 Segunda Etapa da Pesquisa: <i>Survey</i>	176
5.2.1 Nível de adoção das práticas de GSCM	176

5.2.2 Nível de adoção das práticas de GSCM nas cadeias de suprimentos.....	183
5.2.3 Nível de adoção das práticas de GSCM entre as empresas certificadas e não certificadas ISO 14001	185
5.2.4 Desempenho	187
6. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	193
6.1 Limitações da Pesquisa.....	196
6.2 Estudos Futuros.....	197
REFERÊNCIAS	199
APÊNDICE I: Questionário primeira rodada pesquisa Delphi.....	219
APÊNDICE II: Questionário segunda rodada pesquisa Delphi	235
APÊNDICE III: Questionário final pesquisa Delphi e pré-teste pesquisa <i>Survey</i>.....	257
APÊNDICE IV: Questionário pesquisa <i>Survey</i>	270

1. INTRODUÇÃO

A questão da sustentabilidade está cada vez mais presente no dia-a-dia das empresas, dos governos e da sociedade. Dessa forma, há um crescente reconhecimento de que as organizações devem abordar a questão da sustentabilidade em suas operações (WALKER *et al.*, 2008; AHI e SEARCY, 2013; HASSINI *et al.*, 2012; RAMANATHAN *et al.*, 2014; ROSTAMZADEH *et al.*, 2015).

Em uma definição já bastante difundida, a Comissão Brundtland (WCED, 1987) considera que o desenvolvimento sustentável deve satisfazer às necessidades da geração presente sem comprometer as necessidades das gerações futuras. Nesse aspecto, a gestão sustentável tem como objetivo reduzir os impactos ambientais, gerar riqueza e valor, além de atender aos anseios sociais que compõem a TBL (*Triple Bottom Line*), ou seja, o chamado tripé da sustentabilidade, o qual é composto pela dimensão social, ambiental e econômica (BARBIERI *et al.*, 2010; DAO *et al.*, 2011; WALKER e JONES, 2012). De acordo com Hassini *et al.* (2012), a sustentabilidade empresarial é definida como a capacidade de realizar negócios com um objetivo a longo prazo, visando manter o bem-estar da economia, do ambiente e da sociedade.

Com foco em uma das bases do tripé da sustentabilidade, o aspecto ambiental, destaca-se que os *stakeholders* vêm aumentando as cobranças pela melhoria no desempenho ambiental das empresas, principalmente as que exercem mais poder sobre elas (SHARFMAN *et al.*, 1997; ZHU *et al.*, 2005; RAO, 2007; SIMPSON *et al.*, 2007; DARNALL *et al.*, 2008a; LEE, 2008; ZHU *et al.*, 2008a; TESTA e IRALDO, 2010; SARKIS *et al.*, 2011; ZHU *et al.*, 2013; KANNAN *et al.*, 2014; RAMANATHAN *et al.*, 2014; FAHIMNIA *et al.*, 2015). Ressalta-se que *stakeholder* é qualquer grupo ou indivíduo, interno ou externo à empresa, que pode ser ou é afetado no exercício das atividades de uma organização. Assim, podem-se destacar os acionistas, investidores, empregados, fornecedores, sindicatos, associações empresariais, comunidade onde a empresa tem operações, governos e ONGs (ZHU e SARKIS, 2006; ELTAYEB *et al.*, 2011; SARKIS *et al.*, 2011; RAMANATHAN *et al.*, 2014). Rao e Holt (2005) acrescentam que os clientes e os demais *stakeholders* nem sempre distinguem os problemas ambientais de uma empresa dos seus fornecedores, aumentando dessa forma a responsabilidade do controle ambiental das cadeias de suprimentos.

Considerando a gestão ambiental como uma fonte de vantagem competitiva, a dimensão ambiental da cadeia de suprimentos deve ser vista como um estímulo à inovação e alocação mais eficiente dos recursos empresariais e não apenas como uma exigência para o cumprimento regulamentar (ZHU e SARKIS, 2006; KUMAR e CHANDRAKAR, 2012). É com base nesse enfoque ambiental que se originou a chamada *Green Supply Chain Management* (GSCM – Gestão da Cadeia de Suprimentos Verde), que visa auxiliar as organizações e seus parceiros no alcance dos lucros e da participação no mercado, ao mesmo tempo que foca na redução dos riscos e dos impactos ambientais (ZHU *et al.*, 2008c; HU e HSU, 2010).

De acordo com Zhu *et al.* (2008c), a GSCM emergiu com uma abordagem fundamental para empresas que querem se tornar ambientalmente sustentáveis. Para Green *et al.* (1996), a GSCM refere-se à maneira pela qual as inovações na gestão da cadeia de suprimentos são consideradas no contexto do ambiente. Já para Srivastava (2007), a GSCM pode reduzir o impacto ecológico da atividade industrial sem sacrificar a qualidade, o custo, a confiabilidade, o desempenho ou a eficiência na utilização de energia. Em uma definição mais abrangente, para Emmett e Sood (2010) a GSCM considera todos os efeitos ambientais em todos os processos da cadeia de suprimentos, desde a extração das matérias-primas até a destinação final dos produtos.

No geral, pode-se considerar que a GSCM vem sendo estudada e pesquisada internacionalmente de forma intensa nas últimas décadas, principalmente quanto à interação entre os atores da cadeia de suprimentos em relação às questões ambientais (SARKIS, 2003; SRIVASTAVA, 2007; TESTA e IRALDO, 2010; SARKIS *et al.*, 2011; PEROTTI *et al.* 2012; YARAHMADI *et al.*, 2012; YING e LI-JUN, 2012; MITRA e DATTA, 2014). Mas, apesar disso, ainda poucos estudos na área foram desenvolvidos e divulgados no Brasil (MINATTI *et al.*, 2011; JABBOUR e JABBOUR, 2009; 2014a; JABBOUR *et al.* 2013b; JABBOUR *et al.* 2013c; ALVES e NASCIMENTO, 2014; KANNAN *et al.* 2014). De acordo com Jabbour e Jabbour (2009) e Jabbour *et al.* (2014a), quando se examina a literatura brasileira há uma lacuna teórico-empírica nesse campo de estudo. Adicionalmente, o contexto brasileiro é relevante porque este país é um dos integrantes do grupo BRICS (Brasil, Rússia, Índia, China e África do Sul), que inclui as economias emergentes mais promissoras do mundo (JABBOUR *et al.* 2013b; JABBOUR *et al.*, 2015). Esses fatores são os principais estímulos gerais para o desenvolvimento deste trabalho.

Por sua vez, a indústria automobilística, foco deste trabalho, revela sua importância no mercado nacional através de seus resultados econômicos. Segundo o anuário da ANFAVEA (2016),

atualmente são 65 unidades industriais montadoras operando no país, localizadas em 51 municípios de 11 estados e, este número tende a aumentar nos próximos anos. Essa indústria representa hoje no país quase 20% do PIB industrial e 4% do PIB total, com faturamento anual de 95 bilhões de dólares. Além desses fatores, o setor movimenta cadeias de suprimentos que englobam fabricantes, fornecedores de matéria-prima, autopeças, pneus, distribuidores, dentre outros. Assim, essas cadeias de suprimentos empregam milhões de trabalhadores e geram renda para muitas famílias brasileiras (VERÍSSIMO e ARAÚJO, 2015).

Entretanto, apesar de a indústria automobilística ter feito notáveis contribuições para a economia mundial e brasileira, seus produtos e processos são ainda uma fonte significativa de impactos ambientais, os quais não englobam apenas o uso dos veículos, mas também os processos de produção e a sua disposição final (REYNOL, 2007; NUNES e BENNETT, 2010; SOUZA, 2010; BUENO *et al.*, 2012; DRUMM *et al.*, 2014).

1.1 Problema de Pesquisa

No intuito de atender as pressões do mercado e de serem cada vez mais competitivas, as empresas industriais estão investindo no “verde”, que se refere à proteção do ambiente (ZHU e SARKIS, 2006; KUMAR e CHANDRAKAR, 2012). Ao encontro dessas necessidades, a GSCM tem sido cada vez mais difundida entre as empresas que buscam melhorar o desempenho ambiental, atendendo dessa forma as necessidades do mercado e dos demais *stakeholders* (SHARFMAN *et al.*, 1997; ZHU *et al.*, 2005; RAO, 2007; SIMPSON *et al.*, 2007; DARNALL *et al.*, 2008a; LEE, 2008; ZHU *et al.*, 2008a; TESTA e IRALDO, 2010; SARKIS *et al.*, 2011; ZHU *et al.*, 2013; KANNAN *et al.*, 2014; RAMANATHAN *et al.*, 2014; FAHIMNIA *et al.*, 2015).

Em específico, conforme Lima (2009), nas últimas décadas, a indústria automobilística mundial realizou pesados investimentos em novas fábricas e sistemas de distribuição nos países emergentes, cujo mercado de veículos apresenta crescimento mais rápido do que os mercados saturados dos países mais industrializados. Dessa forma, nesses países, dentre eles o Brasil, o setor automobilístico gera significantes impactos ambientais na fabricação, uso e descarte dos veículos automotores, os quais provocam impactos sobre a utilização de recursos naturais e na

poluição do ambiente (REYNOL, 2007; NUNES e BENNETT, 2010; SOUZA, 2010; BUENO *et al.*, 2012; DRUMM *et al.*, 2014).

Nesse sentido, apesar de bastante significativa economicamente no país, a indústria automobilística é criticada com frequência devido à sobrecarga ambiental (REYNOL, 2007; NUNES e BENNETT, 2010; SOUZA, 2010; BUENO *et al.*, 2012; DRUMM *et al.*, 2014), assim como é frequentemente citada na literatura devido seu comportamento mais conservador e reativo (NUNES e BENNETT, 2008). Para Thun e Muller (2010), a GSCM é uma “ferramenta” atual para as empresas do setor automobilístico adquirirem vantagem competitiva, assim como atender as necessidades e as exigências ambientais.

Nesse contexto, este estudo visou responder a seguinte questão de pesquisa: “Quais as práticas de Green Supply Chain Management são mais usualmente consideradas em trabalhos científicos internacionais e quais delas são adotadas e mais influenciam o desempenho ambiental das empresas/cadeias de suprimentos do setor automobilístico brasileiro?”

1.2 Objetivos da Pesquisa

Com base na questão de pesquisa, o objetivo principal deste trabalho foi identificar as práticas de GSCM mais usualmente consideradas em trabalhos científicos internacionais e avaliar quais delas são adotadas e mais influenciam o desempenho ambiental das empresas/cadeias de suprimentos do setor automobilístico brasileiro.

Desse modo, a pesquisa deverá contribuir para o gerenciamento das áreas de Produção e de Suprimentos ao preencher uma das lacunas importantes identificadas na literatura da área que é, justamente, a avaliação do nível de adoção das práticas de GSCM em cadeias de suprimentos do setor automobilístico brasileiro (JABBOUR e JABBOUR, 2009; JABBOUR *et al.* 2014a). A pesquisa deverá também auxiliar estudiosos e especialistas das empresas brasileiras no que se refere à adoção das práticas do GSCM pelo setor automobilístico brasileiro, assim como evidenciar quais dessas práticas mais influenciam o desempenho ambiental dessas empresas/cadeias de suprimentos.

Baseado nesse contexto, os objetivos específicos estabelecidos para esse estudo foram:

1. Baseado em estudos prévios internacionais, identificar quais as práticas e variáveis de pesquisa da GSCM são reconhecidas pelos profissionais do setor automobilístico brasileiro e pelos pesquisadores nacionais do tema;
2. Avaliar o nível de adoção dessas práticas e variáveis de pesquisa em cadeias de suprimentos do setor automobilístico brasileiro;
3. Analisar quais as práticas de GSCM mais influenciam o desempenho ambiental dessas empresas/cadeias de suprimentos.

1.3 Justificativa da Pesquisa

A pesquisa justifica-se, inicialmente, devido às novas e crescentes exigências do mercado nacional e internacional, assim como a necessidade do cumprimento dos crescentes requisitos legais e adoção de boas práticas relacionadas à gestão da cadeia de suprimentos e à gestão ambiental. Além dos aspectos econômicos, a produção, uso e descarte dos veículos automotores provocam um dos maiores impactos sobre a utilização de recursos naturais e na poluição do ambiente (REYNOL, 2007; NUNES e BENNETT, 2010; SOUZA, 2010; BUENO *et al.*, 2012; DRUMM *et al.*, 2014). Dessa forma, a legislação ambiental torna-se a cada dia mais abrangente nesse setor, aumentando assim a responsabilidade de suas cadeias de suprimentos.

A indústria automobilística brasileira vive tempos de desafios e de mudanças extremamente importantes. Um dos pontos mais relevantes na atualidade refere-se ao Inovar-Auto (Programa de Incentivo à Inovação Tecnológica e Adensamento da Cadeia Produtiva de Veículos Automotores), decreto promulgado pelo Governo Brasileiro, em 2012, que tem como objetivo apoiar o desenvolvimento tecnológico, a inovação, a segurança, a proteção ao ambiente, a eficiência energética e a qualidade dos veículos e das autopeças. A implantação do Inovar-Auto está motivando novos investimentos em ampliação, modernização e criação de novas fábricas, além do desenvolvimento de novos veículos que aumentam a eficiência energética e possuem maior conteúdo tecnológico. De acordo com o anuário da ANFAVEA (2016), essas novas regras foram fundamentais para a chegada de novos produtores no mercado nacional, o qual teve como consequência um aumento da competitividade no setor.

Deve-se considerar também que a gestão das cadeias de suprimentos tem um papel vital na melhoria e na implementação de vantagem competitiva das empresas (PIRES, 2009). Do

mesmo modo, elas são incentivadas a considerar a questão do “verde” em sua gestão das cadeias de suprimentos, concentrando-se principalmente nas questões ambientais (GOVINDAN *et al.*, 2014a). Porém, de acordo com esses últimos citados autores, as empresas ainda lutam para identificar e superar as barreiras que impedem a implementação da GSCM. No Brasil, de acordo com Jabbour e Jabbour (2009); Jabbour *et al.*, (2013c) e Jabbour *et al.* (2014a), quando se examina a literatura local há uma lacuna teórico-empírica nesse campo de estudo, principalmente relacionado com a maturidade da gestão ambiental e a adoção das práticas de GSCM. Baseado nesse contexto, esta pesquisa também deve contribuir para o desenvolvimento e a difusão dos conceitos de GSCM no Brasil, visto que este ainda é um tema ainda relativamente pouco explorado, especialmente pelas empresas do setor automobilístico operando no país.

1.4 Aspectos Metodológicos

Para atingir os objetivos propostos nesse trabalho, a referida pesquisa foi dividida em duas etapas sendo a primeira um estudo Delphi e a segunda uma pesquisa *Survey*. Basicamente, a primeira etapa da pesquisa busca levantar as práticas e variáveis de pesquisa utilizadas em estudos internacionais sobre o tema GSCM e validar essas variáveis junto a pesquisadores nacionais sobre o tema e aos profissionais do setor automobilístico brasileiro. Na segunda etapa, uma pesquisa *Survey* foi realizada com o objetivo de avaliar o nível de adoção dessas práticas e variáveis de pesquisa por empresas do setor automobilístico brasileiro filiadas às associações ANFAVEA (Associação Nacional dos Fabricantes de Veículos Automotores), ABIPÊÇAS (Associação Brasileira da Indústria de Autopeças)/SINDIPEÇAS (Sindicato Nacional da Indústria de Componentes para Veículos Automotores) e ANIP (Associação Nacional da Indústria de Pneumáticos).

Tendo como base as duas etapas distintas da referida pesquisa, verifica-se que ela teve como caráter metodológico a vertente qualitativa e a quantitativa, sendo dessa forma considerada como uma pesquisa quali-quantitativa.

Para análise dos dados foram utilizadas técnicas estatísticas como a estatística descritiva (média, mediana e coeficiente de variação) e técnicas de análises multivariadas (análise fatorial exploratória, análise de correlação de Kendall, análise de regressão logística ordinal e testes

exatos de Fisher). Um maior detalhamento da metodologia, do tipo de pesquisa, ferramentas de estudo, amostragem e técnicas de coleta e análise dos dados é apresentado no terceiro capítulo deste trabalho.

1.5 Estrutura da Tese

O presente trabalho está estruturado e dividido em seis principais capítulos, além das referências e dos apêndices. O Capítulo 1 refere-se a esta introdução, que traz as questões de pesquisa e a problematização do estudo, os objetivos geral e específicos, a relevância e a justificativa, bem como os aspectos metodológicos e a estrutura da tese.

No Capítulo 2, abordam-se as revisões de literatura referentes aos seguintes temas: Sustentabilidade, *Supply Chain Management* – Gestão da Cadeia de Suprimentos, *Green Supply Chain Management* – Gestão da Cadeia de Suprimentos Verde e o Setor Automobilístico Brasileiro, setor industrial foco desta pesquisa.

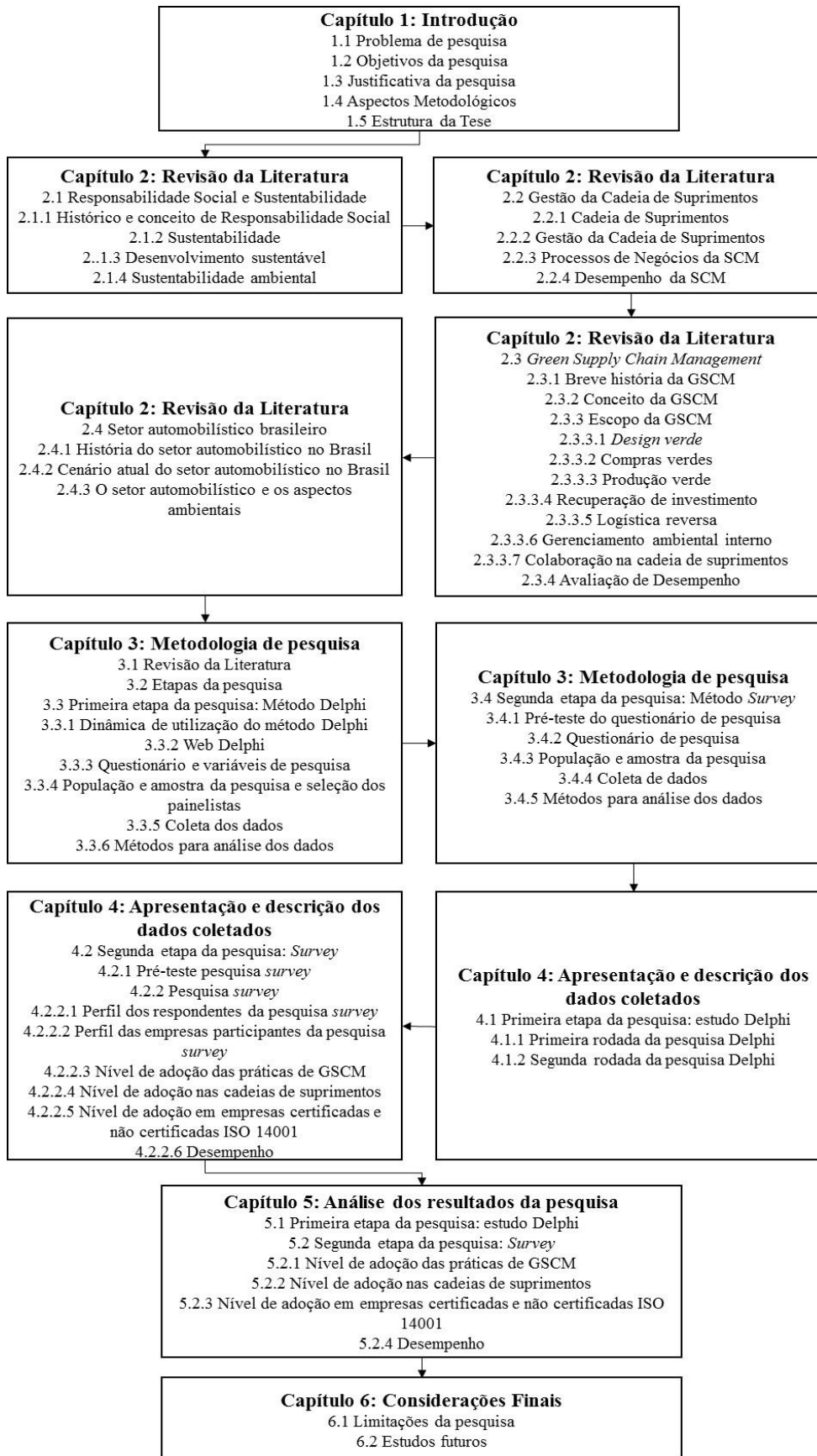
No Capítulo 3, descreve-se o método de pesquisa utilizado, a caracterização do tipo de pesquisa, questionários e variáveis de pesquisa, população e amostra, coleta dos dados empíricos, assim como o detalhamento da análise dos dados obtidos.

No Capítulo 4, apresentam-se os resultados obtidos nas duas etapas da pesquisa. Já no Capítulo 5, são descritas as análises dos resultados apresentados no Capítulo 4 assim como as análises relacionadas aos objetivos geral e específicos deste estudo.

No Capítulo 6, tratam-se das principais conclusões obtidas, além de aspectos gerais envolvendo a pesquisa, suas limitações e também as sugestões para futuras pesquisas. E, por fim, apresentam-se as referências utilizadas na pesquisa e seus respectivos apêndices.

A Figura 1 ilustra a estrutura da tese.

Figura 1- Estrutura da Tese



Fonte: Elaborado pela autora.

2. REVISÃO DA LITERATURA

Neste capítulo apresentam-se conceitos e definições para os seguintes temas: (a) responsabilidade social e sustentabilidade (item 2.1); (b) gestão da cadeia de suprimentos (item 2.2); (c) *green supply chain management* (item 2.3) e (d) setor automobilístico brasileiro (item 2.4).

2.1 Responsabilidade Social e Sustentabilidade

Nessa seção é abordado o tema responsabilidade social e sustentabilidade, tendo em vista que essas são entendidas como uma referência para o tema principal deste estudo, a *Green Supply Chain Management*.

2.1.1 Histórico e conceito de responsabilidade social

O conceito de Responsabilidade Social (RS) começou a ser explorado no final do século XIX, embora as primeiras manifestações no mundo sobre o assunto tenham ocorrido somente no século XX. De acordo com Oliveira (2000), o termo Responsabilidade Social foi usado pela primeira vez no início do século XX no manifesto de 120 industriais ingleses. Nesse documento, o conceito de sustentabilidade já estava presente, considerando que a responsabilidade era entendida por esses industriais como a capacidade de equilibrar as necessidades das partes interessadas. Oliveira (2000) salienta que somente no século XX, com os americanos Charlies Eliot (1906), Hakley (1907) e John Clark (1916), e em 1923 com o inglês Oliver Sheldon, que ocorreu efetivamente a defesa dessa ideia.

De acordo com Freeman e Hasnaoui (2011), na literatura acadêmica a responsabilidade social foi mencionada pela primeira vez em uma monografia em 1926, por Clark, onde se observava que as empresas têm obrigações para com a sociedade. Já Alniacik (2011) afirma que o termo responsabilidade social foi formalizado pela primeira vez por Bowen (1953), em seu livro *Responsabilidades Sociais do Empresário*.

Nos anos de 1970 e 1980 as pressões sociais aumentaram e as empresas foram praticamente obrigadas a considerarem, além dos aspectos econômicos, os aspectos sociais e ambientais.

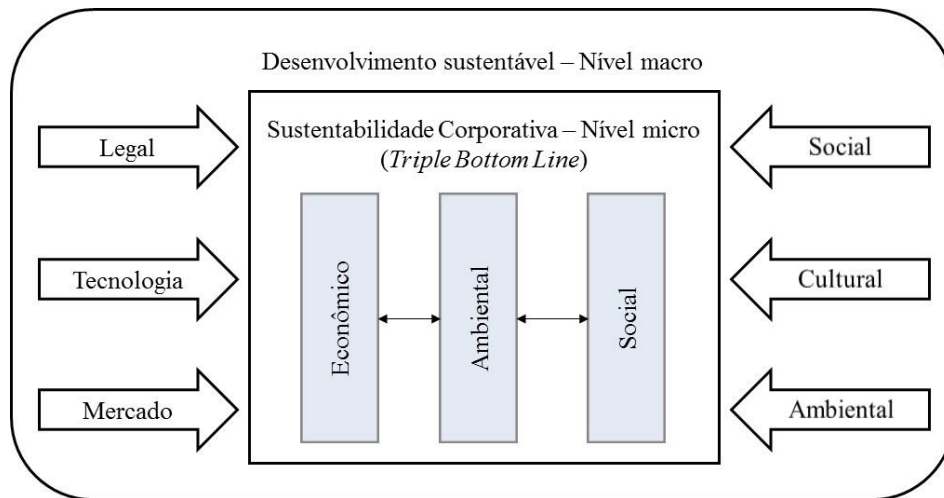
Dessa forma, surge a necessidade de as empresas gerenciarem não somente a sua atividade fim, mas também os impactos produzidos por ela na comunidade onde está inserida. Segundo Panwar *et al.* (2006), a resposta das empresas às pressões relacionadas ao ambiente e às questões sociais ficou conhecida como responsabilidade social corporativa.

Davis (1973) defende que a RS começa onde termina a lei e, dessa forma, uma organização não será socialmente responsável se ela simplesmente cumprir os requisitos mínimos da legislação. Para Ashley (2002); Bertoncello e Chang Junior (2007) e Santos *et al.* (2015), com a RS a organização assume obrigações de caráter moral, além das estabelecidas em lei, mesmo que não diretamente vinculadas a suas atividades, porém, que possam contribuir para o desenvolvimento sustentável dos povos. Já para D'Amato e Roome (2009) a RS constitui um conjunto de práticas desenvolvidas pela organização em resposta direta às demandas apresentadas pela sociedade, assim como as atividades realizadas por forças da economia, da sociedade e do ambiente.

Estudos realizados por Ebner e Baumgartner (2006) verificaram na literatura as definições de sustentabilidade e RS. Os pesquisadores encontraram autores que defendem que a RS e a sustentabilidade são sinônimas; outros, que o desenvolvimento sustentável é a base para a RS; e outros ainda que fazem uma miscelânea entre os conceitos. Para Dahlsrud (2008), a confusão em torno de definição da responsabilidade social pode ser potencialmente um problema significativo, pois se as definições forem diferentes, as pessoas vão considerar a responsabilidade social também de forma diferente. Já Ebner e Baumgartner (2006) acrescentam que os cientistas que usam como sinônimos RS e sustentabilidade, ou argumentam que a sustentabilidade é a base para a RS, estão misturando os termos e alterando o seu significado original. Para Claro *et al.* (2008) e Bacha *et al.* (2010), apesar de tantos esforços teóricos, o que predomina ainda é falta de consenso sobre o significado atribuído à sustentabilidade e a responsabilidade social.

A Figura 2 ilustra a relação entre o desenvolvimento sustentável, a responsabilidade social e a sustentabilidade na visão de Ebner e Baumgartner (2006).

Figura 2 - Relação entre desenvolvimento sustentável, sustentabilidade e responsabilidade social



Fonte: Adaptado de Ebner e Baumgartner (2006).

Baseado no estudo realizado por Ebner e Baumgartner (2006), considera-se aqui que responsabilidade social, ambiental e econômica estão inseridas no conceito de sustentabilidade.

2.1.2 Sustentabilidade

Conforme ilustrado na Figura 2, atualmente, o conceito de sustentabilidade baseia-se no conceito denominado *Triple Bottom Line*, o qual é considerado como a base, o tripé da sustentabilidade empresarial. Em 1994, John Elkington cunhou o termo *Triple Bottom Line*, e desde então o conceito tem se tornado referência para muitas organizações na busca pela responsabilidade social corporativa de suas atividades ou, em uma perspectiva mais ampla, pela sustentabilidade (ELKINGTON, 1994 e 2004). Basicamente, os três pilares são constituídos pelas dimensões econômica, ambiental e social que interagem entre si (MELO NETO e FROES, 2001; CARTER e ROGERS, 2008; BERTAMONI e SILVA, 2013; MASCARENHAS e ALEX, 2013).

De acordo com o *Sustainability Dictionary* (2016), a contabilidade do *triple bottom line* considera as dimensões sociais e ambientais das atividades de uma organização de uma forma economicamente mensurável, de forma que todas as melhorias ou ações são traduzidas em indicadores econômicos. Carter e Rogers (2008) defendem que a integração desses pilares resulta em um engajamento, que não somente afeta positivamente o ambiente e a sociedade, mas que também, no longo prazo, pode resultar em benefícios econômicos e em vantagens competitivas. Blengini e Shiedls (2010) enfatizam que as empresas que operam num contexto

internacional estão sendo desafiadas a incorporar aspectos econômicos, ambientais e sociais em suas políticas, culturas e tomadas de decisão.

Ampliando o conceito de sustentabilidade explorado anteriormente, outros autores defendem a inclusão do quarto pilar: o fator cultural. De acordo com Hawkes (2001), a cultura promove a diversidade, a inovação e o bem-estar da comunidade, pois é baseado nela que são tomadas as decisões das ações de sustentabilidade. Para o autor, a cultura é fundamental na análise do passado e, principalmente no planejamento do futuro, uma vez que a cultura diz respeito aos comportamentos, a maneira de pensar e agir, as regras morais e aos valores e crenças que identificam um povo. Para Werbach (2010), a verdadeira sustentabilidade possui quatro componentes com igual importância:

- Social: ações e condições que afetam todos os membros da sociedade. Neste componente, o autor destaca a necessidade da ação levando em consideração as outras pessoas;
- Econômica: ações que dizem respeito a como as pessoas e empresas satisfazem as suas necessidades, de maneira que possam continuar existindo;
- Ambiental: ações e condições visando proteger e reestabelecer o ecossistema/ambiente;
- Cultural: visa proteger e valorizar a diversidade cultural. Envolve ações por meio das quais as comunidades manifestam sua identidade e cultivam tradições, de geração em geração.

Apesar da defesa dessa ideia, oficialmente o conceito de sustentabilidade permanece baseado no *Triple Bottom Line*, ou seja, não considera o fator cultural como base para a sustentabilidade.

2.1.3 Desenvolvimento sustentável

A evolução do conceito da sustentabilidade resultou no desenvolvimento sustentável. Define-se como desenvolvimento sustentável a capacidade de satisfazer as necessidades da geração presente, sem comprometer a capacidade das gerações futuras (WCED, 1987; CMMAD, 1988; WANG e LIN, 2007; SEURING *et al.*, 2008; BLENGINI e SHIELDS, 2010; OLIVEIRA *et al.*, 2012; STRIEDER *et al.*, 2012; SOUZA e RIBEIRO, 2013). Para Blindheim e Langhelle (2010), o desenvolvimento sustentável deve ser visto como um conceito ético que visa fundir uma série de objetivos potencialmente contraditórios em um caminho de desenvolvimento

coerente para o mundo. Atkison (2008) acrescenta que a base da maioria das definições de desenvolvimento sustentável possui ênfase no bem-estar humano e em como sustentar este bem-estar ao longo do tempo.

De acordo com WCED (1987); CMMAD (1988) e Souza e Ribeiro (2013), o desenvolvimento sustentável deve considerar duas questões chaves. Primeiramente, o conceito da necessidade, em particular as necessidades essenciais dos povos pobres do mundo. Segundo, ter em mente as limitações impostas pela tecnologia e organização social sobre a capacidade do ambiente em atender às necessidades presentes e futuras. Na mesma linha, Leff (2009) trabalha a ideia de que o desenvolvimento sustentável se converte num projeto destinado a erradicar a pobreza, visando satisfazer as necessidades básicas e melhorar a qualidade de vida da população.

Para D'Amato e Roome (2009), a inovação para a responsabilidade social corporativa começa quando a organização reconhece a necessidade de mudança ligada a uma ambição de contribuir com os outros, buscando uma abordagem mais sustentável para o desenvolvimento. De acordo com Melo Neto e Froes (2001), uma empresa pode ser considerada socialmente responsável quando ela: (1) apoia e contribui com o desenvolvimento da comunidade onde atua; (2) preserva o ambiente; (3) investe no bem estar e na segurança de seus funcionários e dependentes, proporcionando um ambiente de trabalho agradável e seguro; (4) possui uma comunicação de forma aberta e transparente possibilitando dessa forma sinergia com seus parceiros; (5) oferece retorno financeiro aos seus acionistas e (6) trabalha na satisfação geral dos seus *stakeholders*. Como definição, *stakeholder* é qualquer grupo ou indivíduo, interno ou externo, que pode ser ou é afetado pela realização dos objetivos de uma organização (FREEMAN, 1984; LYRA *et al.*, 2009; SARKIS *et al.*, 2011; *SUSTAINABILITY DICTIONARY*, 2016). Nesse contexto, podem-se destacar os acionistas, investidores, empregados, fornecedores, sindicatos, associações empresariais, comunidade onde a empresa tem operações, governos e ONGs (DITLEV-IMONSEN e MIDTTUN, 2011; *SUSTAINABILITY DICTIONARY*, 2016).

2.1.4 Sustentabilidade ambiental

Para Pombo e Magrini (2008), na economia globalizada dos dias atuais, as organizações estão cada vez mais sendo pressionadas a demonstrar um gerenciamento adequado em suas estruturas ambiental, social e econômica. Para Rull (2011), os seres humanos estão explorando a Terra de

forma insustentável, o que está acelerando tanto a degradação ambiental como a perda da biodiversidade. Para Leff (2009), a crise ambiental questiona a racionalidade e os paradigmas teóricos que impulsionaram o crescimento econômico negando a natureza.

A sustentabilidade ambiental, foco deste trabalho, segundo Leff (2009), aparece como um critério normativo para a reconstrução da ordem econômica, como uma condição de sobrevivência humana e um suporte para chegar a um desenvolvimento duradouro, questionando as próprias bases de produção. Para Seager (2008), desde 1980 há um interesse na política e na estratégia ambiental corporativa, as quais incluem a melhoria e a medição do desempenho ambiental dos sistemas industriais e a progressão da abordagem referente à gestão dos riscos ambientais de reativa para proativa. De acordo com Pombo e Magrini (2008), o conceito de gestão ambiental passou, no contexto mundial, por profundas transformações ao longo dos últimos trinta anos. Para Magrini e Santos (2001), durante essas décadas a política e a gestão ambiental foram marcadas por fortes conflitos: entre os interesses públicos e privados, de competências dentro do próprio Estado e entre empresas, assim como entre o Estado e a sociedade civil.

O avanço do conhecimento científico e das técnicas de estudos ambientais, assim como a difusão dessa área de conhecimento, contribuíram para elevar o número de cientistas que apontavam os efeitos danosos da evolução das sociedades no sistema capitalista. Nesse contexto, ocorreu aquilo que costuma ser denominado como o “despertar da consciência ecológica”, o que foi marcado pela tentativa de muitos países em promover formas alternativas de desenvolvimento que integrassem a preservação da natureza e dos recursos naturais. Surgiram, assim, as principais conferências sobre o ambiente que passaram a versar sobre as melhores estratégias, metas e ações pautadas sob uma perspectiva ambiental (PENA, 2016).

O Quadro 1 identifica as principais conferências relacionadas a sustentabilidade ambiental assim como os objetivos traçados e alcançados em cada uma delas.

Quadro 1 - Principais conferências ligadas à sustentabilidade ambiental

ANO	LOCAL	EVENTO
1972	Estocolmo, Suécia	Primeira conferência das Nações Unidas (ONU) para o ambiente com a participação de 113 países. Nela, foram criados os 26 princípios que iriam direcionar os indivíduos de todo o mundo a melhorar e preservar o meio ambiente. Nesse ano também houve a criação do Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente (PNUMA).

1988	Toronto, Canadá	A Conferência de Toronto foi a primeira a se preocupar com o clima. Houve uma reunião de cientistas alertando sobre a redução dos gases que aumentam o efeito estufa. Assim, foi criado o Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas (IPCC) que seria um medidor das mudanças climáticas ocasionadas pelas atividades humanas.
1990	Genebra, Suíça	Foi discutido nessa conferência sobre a produção de um tratado internacional do clima, que seria criado em 1992. Para produzi-lo foi necessário criar o Comitê Intergovernamental de Negociação para uma Convenção-Quadro sobre Mudanças Climáticas. Nesse ano, o IPCC mostra sinais de um aumento da temperatura do planeta Terra.
1992	Rio de Janeiro, Brasil	Uma das maiores conferências para a discussão de questões ambientais foi a chamada Conferência das Nações Unidas para o Meio Ambiente e o Desenvolvimento (CNUMAD), conhecida também como Rio-92 ou Eco-92. Nessa reunião foi criada a Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente, cujo objetivo era estabilizar a concentração de gases estufa na atmosfera, que ocorre anualmente para que os países pudessem debater sobre as mudanças climáticas. Os principais documentos criados nessa conferência constituem a chamada Agenda 21 e um acordo chamado Convenção da Biodiversidade.
1995	Berlim, Alemanha	É realizada a primeira Conferência das Partes (COP-1), em que são feitas negociações e definidas metas para a redução dos gases de efeito estufa que posteriormente estariam no futuro Protocolo de Kyoto. Nesse ano foi apresentado um novo relatório do IPCC.
1996	Genebra, Suíça	Realizada a COP-2. Ficou decidido pelas partes que os relatórios do IPCC iriam direcionar às futuras decisões sobre o clima e ambiente. Além disso, ficou acordado que os países em desenvolvimento receberiam apoio financeiro da Conferência das Partes para desenvolver programas de redução de gases.
1997	Kyoto, Japão	Com a realização da COP-3, no Japão, os organismos internacionais tomaram uma nova posição com relação às questões ambientais, embora houvesse um conflito entre União Europeia e Estados Unidos. Nessa conferência foi criado o Protocolo de Kyoto, um documento legalizado que sugere a redução de gases do efeito estufa (cujas metas são de 5,2%). Para que fosse aprovado, os países desenvolvidos deveriam aceitar o acordo, pois eles correspondiam a maior parte das emissões de gases poluentes da atmosfera. Assim, com a criação do protocolo surge o Mecanismo de Desenvolvimento Limpo (MDL) e os certificados de carbono.
1998	Buenos Aires, Argentina	Em 1998 foi realizada a COP-4, uma reunião que iria decidir como seriam implementadas as medidas tomadas no Protocolo de Kyoto. Foi conhecido como Plano de Ação de Buenos Aires.
1999	Bonn, Alemanha	Em 1999, na COP-5, ocorreu a implementação do Plano de Ação de Buenos Aires, dando início as reuniões sobre a Mudança de Uso da Terra e Florestas, entre outras ações.
2000	Haia, Holanda	Na COP-6 os conflitos entre Estados Unidos e União Europeia aumentam durante as negociações. Em 2001, os EUA (um dos maiores emissores de gases estufa), através do presidente George W. Bush afirmou que o país não ratificaria o protocolo e não participaria do acordo alegando que haveriam custos muito altos para a redução desses gases.
2001	Bonn, Alemanha e	Nesse ano o IPCC convoca para uma reunião extraordinária (considerada a segunda parte da COP-6), afim de divulgar os dados do terceiro relatório, que mostrava que

	Marrakesh, Marrocos	as consequências do efeito estufa aumentavam devido as atividades humanas. Na COP-7 (em Marrakesh), os países industrializados diminuíram os conflitos.
2002	Nova Délhi, Índia	Durante a COP-8 houve a necessidade de ações mais concretas e objetivas para a redução dos gases e os países concordam com as regras do Mecanismo de Desenvolvimento Limpo. Nessa reunião foi a primeira vez que o foco se mantém em desenvolvimento sustentável com a definição da Cúpula Mundial sobre o Desenvolvimento Sustentável (Rio+10), cujo tema influenciou um debate sobre fontes renováveis. Além disso, as ONGs e empresas privadas também aderiram ao protocolo e mostraram projetos sobre a criação dos créditos de carbono.
2003	Milão, Itália	Na COP-9 percebe-se que as lideranças estavam suscetíveis ao desacordo e esse comprometimento cada vez mais foi cobrado pelas ONGs. Houve a regulamentação de sumidouros de carbono, projetos de reflorestamento para obter créditos de carbono.
2004	Buenos Aires, Argentina	Na COP-10 há discussões sobre as novas metas do Protocolo de Kyoto após 2012, ano de vencimento do documento e a necessidade da criação de metas mais rígidas.
2005	Montreal, Canadá	Nessa conferência foi constatado que os países em desenvolvimento (Brasil, China e Índia) passaram a ser importantes emissores de gases estufa. E, durante a COP-11, o Brasil propõe duas formas de negociações, a primeira seria após o Protocolo de Kyoto e a segunda para os grandes emissores, como os EUA. Nessa reunião aconteceu a primeira Conferência das Partes do Protocolo de Kyoto, em que instituições europeias defendem a redução de 20% a 30% de gases até 2030 e de 60 a 80% até 2050.
2006	Nairóbi, África	Na COP-12, os países pobres se tornaram mais vulneráveis. Ainda nesse ano, houve uma ampla divulgação do Relatório Stern (Inglaterra) sobre um estudo detalhado dos efeitos do aquecimento global e também o Protocolo de Kyoto é revisado. O Brasil sugere a implantação de um sistema de incentivo financeiro para preservação das florestas chamado Redução de Emissões por Desmatamento e Degradação (Redd).
2007	Bali, Indonésia	Nessa conferência, a COP-13, houve a elaboração do Mapa do Caminho de Bali (<i>Bali ActionPlan</i>), um documento que possui cinco pilares para simplificar as assinaturas de um novo compromisso internacional em Copenhague, antes do vencimento do Protocolo de Kyoto. Ficou definido que haveria a criação de um fundo de recursos para países em desenvolvimento (Fundo de Adaptação) e Ações de Mitigação Nacionalmente Adequadas (Namas), uma proposta de modelo para os países em desenvolvimento na diminuição das emissões.
2008	Poznan, Polônia	Havia muitas discussões, mas poucas decisões para um acordo pleno em Copenhague na COP-14 e com uma expectativa de resolução na COP 15, com as eleições americanas e o novo presidente Barack Obama. O Brasil criou o Plano Nacional sobre Mudança do Clima (PNMC) com metas de redução do desmatamento e também expõe o Fundo Amazônia (fundo de captação de recursos para projetos que reduzem os desmatamentos e a divulgação da conservação e desenvolvimento sustentável na região). Os países em desenvolvimento (Brasil, China, Índia, México e África do Sul) assumiram um compromisso não obrigatório sobre a redução dos gases.
2009	Copenhague, Dinamarca	Na COP-15 houve a elaboração do Acordo de Copenhague após as discussões entre Brasil, África do Sul, China, Índia, Estados Unidos e União Europeia (os países líderes). Apesar do acordo ter sido aceito pela ONU, houve países que se opuseram. O documento estima que os países desenvolvidos deverão cortar 80% das emissões até 2050 e 20% até 2020, mas esse último corte não está de acordo com o Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas, além de contribuir com a doação

		de US\$ 30 bilhões anuais até 2012 para o fundo de luta contra o aquecimento global.
2010	Cancun, México	Na COP-16 houve a criação de um Fundo Verde do Clima, um fundo que administraria todo o dinheiro que os países desenvolvidos estão aplicando para auxiliar nas mudanças climáticas - US\$ 30 bilhões (2010-2012) e US\$ 100 bilhões anuais até 2020. Outro ponto discutido foi realizar a manutenção da meta de reduzir no máximo 2° C a temperatura média com relação aos níveis pré-industriais. Os líderes e participantes deixaram para decidir o futuro do Protocolo de Kyoto em Durban (África do Sul, 2011).
2011	Durban, África do Sul	Na COP-17 havia vários desafios em pauta como: definir quais medidas seriam tomadas com relação as mudanças climáticas e também qual seria o próximo passo, após a expiração do Protocolo de Kyoto. Alguns países aceitaram a criação de um novo acordo ou protocolo com força legal para diminuir as mudanças climáticas e também para que futuramente todos os países participassem da diminuição dos gases. No novo texto da COP-17 os seguintes pontos foram discutidos: <ul style="list-style-type: none"> • Existência de uma lacuna entre a proposta de redução dos gases estufa e a contenção do aquecimento médio do planeta em 2°C; • Formação de um grupo para criar um novo instrumento internacional legal até 2015, com implementação a partir de 2020 (processo chamado de Plataforma Durban para Ação Aumentada); • O relatório do IPCC deverá ser levado em consideração, para que sejam tomadas medidas mais severas para conter o aquecimento global; • Surgimento de uma nova etapa para o Protocolo de Kyoto, estendido até 2017. Outros assuntos debatidos foram o funcionamento do Fundo Verde Climático, a aprovação da criação de um Centro de Tecnologia do Clima. A COP-18, ocorreria no final de 2012, em Qatar, caso não existisse um impasse ou prorrogação do Protocolo de Kyoto.
2012	Rio de Janeiro, Brasil	A Conferência da ONU sobre o Desenvolvimento Sustentável mais conhecida como Rio +20 aconteceu na cidade do Rio de Janeiro, após vinte anos de realização das conferências sobre meio ambiente e desenvolvimento sustentável, a Rio-92. O objetivo dessa conferência foi garantir e renovar o compromisso entre os políticos para o desenvolvimento sustentável.
2013	Varsóvia, Polônia	A conferência foi marcada pela necessidade de urgência em ajudar países que sofrem com eventos climáticos extremos, progresso na proteção de florestas (REDD+) e algumas polêmicas. O principal objetivo da conferência da ONU era iniciar o planejamento do novo tratado que vai substituir o Protocolo de Kyoto, criado em 1997 para obrigar nações desenvolvidas a reduzir suas emissões em 5,2%, entre 2008 e 2012, em relação aos níveis de 1990. Ele teria que ser aprovado na COP 21, que aconteceu em Paris em 2015.
2014	Lima, Peru	A COP-20 teve como objetivo preparar um novo acordo global, a ser assinado na Conferência de Paris. Esse acordo vai substituir o Protocolo de Quioto a partir de 2020.
2015	Paris, França	A 21ª Conferência do Clima (COP 21) foi realizada em dezembro de 2015, em Paris, com o principal objetivo de firmar um novo acordo entre os países para diminuir a emissão de gases de efeito estufa, diminuindo o aquecimento global e em consequência limitar o aumento da temperatura global em 2°C até 2100.

Fonte: Adaptado de Protocolo de Kyoto (2016).

Tendo em vista os acordos internacionais e a necessidade da ampliação da legislação nacional, o Brasil vem buscando por meio de políticas públicas incentivar a criação de instrumentos que

promovam o envolvimento de empresas e da sociedade no trabalho de constituição de um sistema sustentável, principalmente do ponto de vista das mudanças de atitude, onde, os resultados das necessidades são, na grande maioria, indicados pela iniciativa privada (STRIEDER *et al.*, 2012).

Tendo como base os conceitos de Responsabilidade Social, Sustentabilidade e Desenvolvimento Sustentável e a importância desses para as empresas, países e demais *stakeholders*, aumentam as obrigações das organizações frente aos objetivos sustentáveis, os quais envolvem diretamente a gestão das áreas de operações e de todas as cadeias de suprimentos.

2.2 Gestão de Cadeias de Suprimentos

Essa seção descreve sucintamente os conceitos, objetivos e escopo da Gestão da Cadeia de Suprimentos (SCM - *Supply Chain Management*).

2.2.1 Cadeia de suprimentos

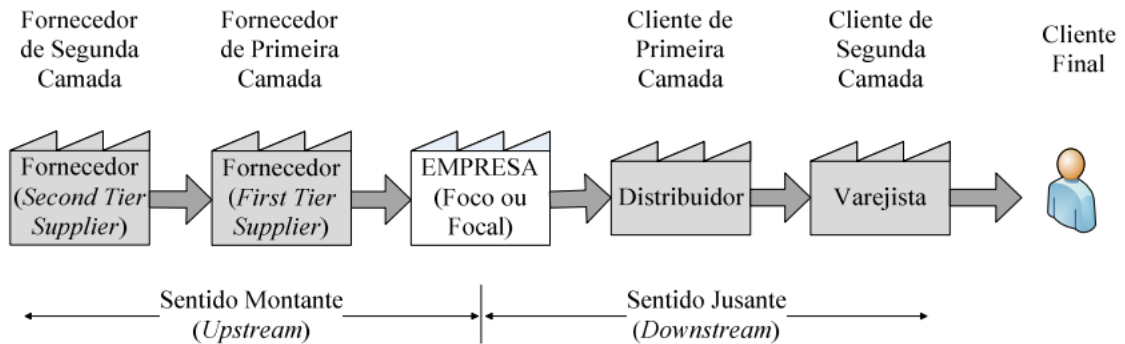
Uma cadeia de suprimentos (*supply chain* – SC) pode ser entendida como um conjunto de companhias autônomas, ou semi-autônomas, que são efetivamente responsáveis pela obtenção, produção e liberação de um determinado produto e/ou serviço ao cliente final (PIRES, 2004). Cox *et al.* (1995) e Pires (2009) defendem que uma SC é um conjunto de processos que envolvem fornecedores e clientes, ligando as empresas desde o ponto inicial de matéria-prima até o ponto de consumo do produto acabado. Para o *Council of Supply Chain Management Professionals* (2016), a SC abrange todos os esforços envolvidos na produção e liberação de um produto, desde o fornecedor até o cliente final onde, todos os fornecedores, prestadores de serviços e clientes são os elos da cadeia de suprimentos.

Para Jones e Robinson (2012), praticamente nenhuma empresa existe sem fornecedores e clientes, conseqüentemente, sem uma SC. Para os autores, uma SC pode ser definida como uma seqüência de processos de negócios e de informações que conecta os fornecedores de produtos e serviços ao cliente final. Mentzer *et al.* (2001) definem a SC como um conjunto de três ou

mais entidades diretamente envolvidas nos fluxos de produtos, de serviços e de informações, desde a fonte primária até o cliente final.

Nesse contexto, Pires (2004) destaca os dois sentidos básicos dos relacionamentos e/ou fluxos que uma empresa focal possui em uma SC: a montante e a jusante. A Figura 3 ilustra uma SC.

Figura 3 - Representação de uma Supply Chain (SC)



Fonte: Adaptado de Pires (2004).

Conforme pode-se verificar na Figura 3, a empresa focal (no centro da cadeia) possui no sentido montante, um conjunto de fornecedores que atua diretamente com ela (*first tier suppliers* – fornecedores de primeira camada) e outro conjunto de fornecedores que atuam com os seus fornecedores diretos (*second tier suppliers* – fornecedores de segunda camada). Já no sentido jusante, a empresa focal possui um conjunto de clientes que atua diretamente e outros os quais se relaciona de forma indireta (PIRES, 2004).

Outros autores avançam com essa ideia na descrição da cadeia de suprimentos. Para Lambert *et al.* (1998); Talamini *et al.* (2005); Soriano *et al.* (2011) e Jones e Robinson (2012), as dimensões estruturais de uma cadeia são essenciais para descrever, analisar e gerenciar uma SC. Segundo os autores, essas dimensões são: (1) a estrutura horizontal, que se refere ao número de níveis (*tiers*) existentes ao longo da cadeia; (2) a estrutura vertical referente ao número de fornecedores/compradores existentes dentro de cada nível da cadeia e (3) a posição horizontal da empresa focal dentro da SC, que pode estar posicionada horizontalmente mais próxima ao ponto de origem, ou mais próxima ao ponto de consumo.

No contexto da SC no setor automobilístico brasileiro, foco deste trabalho, tem-se à montante da SC os fornecedores de autopeças e pneus, prestadores de serviços e empresas terceirizadas.

Já à jusante, estão as concessionárias, transportadoras e os consumidores finais. Para Silva (2010) e Veríssimo e Araújo (2015), as cadeias de suprimentos na indústria automobilística possuem fluxos de materiais e de informações em um emaranhado de relações em diversos lugares do país e do exterior.

2.2.2 Gestão da cadeia de suprimentos

O termo Gestão da Cadeia de Suprimentos (*Supply Chain Management* - SCM) surgiu na literatura em meados de 1980, embora, os pressupostos fundamentais da SCM sejam mais antigos (COOPER *et al.*, 1997). Para Russel (2007) e Pires (2004), o termo gestão da cadeia de suprimentos foi criado em 1982 por Keith Oliver, consultor de gestão na Booz Allen Hamilton. Oliver usou o termo para desenvolver uma visão e derrubar as responsabilidades funcionais separadas como a produção, o marketing e a distribuição.

Para Russel (2007), o conceito foi ampliado por J. B. Houlihan em 1985, no artigo em que expôs sobre a eficiência e os benefícios mútuos associados com o compartilhamento de informações e coordenação das decisões para cima e para baixo na cadeia. Nesse enfoque, as décadas de 1980 e 1990 foram marcadas pelo uso de novas tecnologias e estratégias de produção que buscavam a redução de custos e maior competitividade, como o *just in time*, o *kanban*, a produção enxuta e o gerenciamento da qualidade total, cuja utilização foi responsável por melhorias nos processos produtivos (FIRMO e LIMA, 2005). Para Pires (2004), independentemente de quando exatamente o termo tenha surgido, o fato é que ele cresceu muito em interesse desde meados dos anos de 1990.

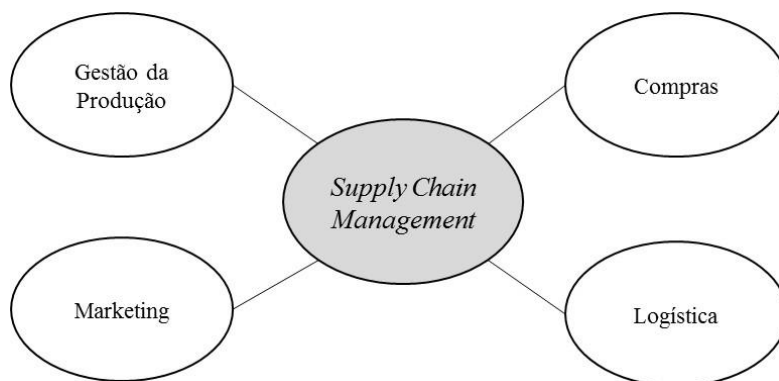
Embora os termos *Supply Chain* e *Supply Chain Management* tenham se tornado populares, os termos foram (e algumas vezes ainda são) confundidos com o conceito de Logística (MENTZER *et al.*, 2001; PIRES, 2004; PIRES, 2009; MATOS *et al.*, 2014). Para Pires (2004), desde o seu surgimento, executivos de corporações líderes que têm implementado o estado-da-arte em SCM entendem que ela abrange um escopo maior de processos e funções que a Logística. O referido autor cita que em 1998 o *Council of Logistics Management* modificou a definição da logística, para identificar que ela é um subconjunto da SCM e que os dois termos não são sinônimos. Ainda para Pires (2004), assim como o Transporte é a parte mais visível da Logística, a Logística é a parte mais visível da SCM.

De acordo com Tayur *et al.* (2003), com a Logística sendo envolvida pela SCM, muitos autores tentam explicar o aumento da conscientização e implementação da SCM. De acordo com os autores, basicamente, notam-se sete fatores que são constantemente mencionados na literatura como influenciadores da SCM, sendo eles: (1) novos requisitos de serviços aos consumidores; (2) pressão competitiva; (3) mudança nos custos; (4) pressões para melhorias no desempenho financeiro; (5) necessidade de re-projetar e melhorar o sistema logístico; (6) mudanças na legislação e (7) avanços tecnológicos.

Para Pires e Sacomano Neto (2010), a SCM pode ser definida como um novo modelo gerencial que busca obter sinergias através da integração dos processos de negócios-chave ao longo da cadeia de suprimentos. Lambert (2014) defende que a SCM é a gestão dos relacionamentos na cadeia de organizações, dos clientes finais aos fornecedores iniciais, através da integração dos processos chave de negócios para criar valor para os clientes e acionistas. Pires e Sacomano Neto (2010) acrescentam que o objetivo principal da SCM é atender o consumidor final e outros *stakeholders* da forma mais eficaz e eficiente possível, ou seja, com produtos e/ou serviços de maior valor percebido pelo cliente final e obtido como menor custo possível.

Para Bowersox *et al.* (2007), a SCM consiste na colaboração entre empresas para impulsionar o posicionamento estratégico e para melhorar a eficiência operacional. Para tais autores, as operações nas cadeias de suprimentos exigem processos gerenciais que atravessam as áreas funcionais da empresa e conectam parceiros comerciais e clientes para além das fronteiras organizacionais. Conforme afirma Russel (2007), a SCM busca o desempenho desejável envolvendo todas as atividades e áreas, nos sentidos jusante e montante, visando sincronizar a oferta e a demanda em todos os níveis.

De acordo com Colin (2005), a partir dos anos 2000 verificou-se um aumento das interfaces entre áreas nas cadeias de suprimentos, havendo um grande compartilhamento de informações e uma visão voltada aos processos como um todo. Para Pires (2004), a SCM é claramente multifuncional e abrange interesses de diversas áreas tradicionais das empresas industriais. Nessa perspectiva, pode ser considerado que a SCM é um ponto de convergência na expansão de outras áreas tradicionais do ambiente empresarial, em especial nas atribuições das quatro áreas representadas na Figura 4.

Figura 4 - Áreas de convergência de uma SCM

Fonte: Adaptado de Pires (2004).

Para Pires (2004), a SCM também pode ser vista como uma expansão natural e necessária para a gestão da produção e de materiais, tendo em vista que essas áreas vão além dos limites físicos da empresa. A área de compras também é entendida como uma extensão natural uma vez que cresce significativamente o volume de material comprado pelas empresas. Quanto a logística, sua inclusão deve-se pelo fato da necessidade de conhecer a SCM como um todo para poder realizar os processos logísticos de forma efetiva e adequada. Já referente a área de marketing, essa justifica-se pelo fato da necessidade de identificação das necessidades de mercado e do seu encaminhamento para a área de produção (PIRES, 2004).

Já para Cooke (1997), a SCM visa a integração e a coordenação de todas as atividades associadas a movimentação de materiais, desde a matéria-prima até o consumidor final, o que inclui o gerenciamento do sistema, pesquisa e desenvolvimento de fornecedores, compras, programação da produção, produção, gerenciamento de estoques, armazenamento, transporte e serviço ao consumidor. Para Bowersox *et al.* (2007), a SCM pode ser reduzida às funções de compras, produção, distribuição, gerenciamento de materiais e logística integrada.

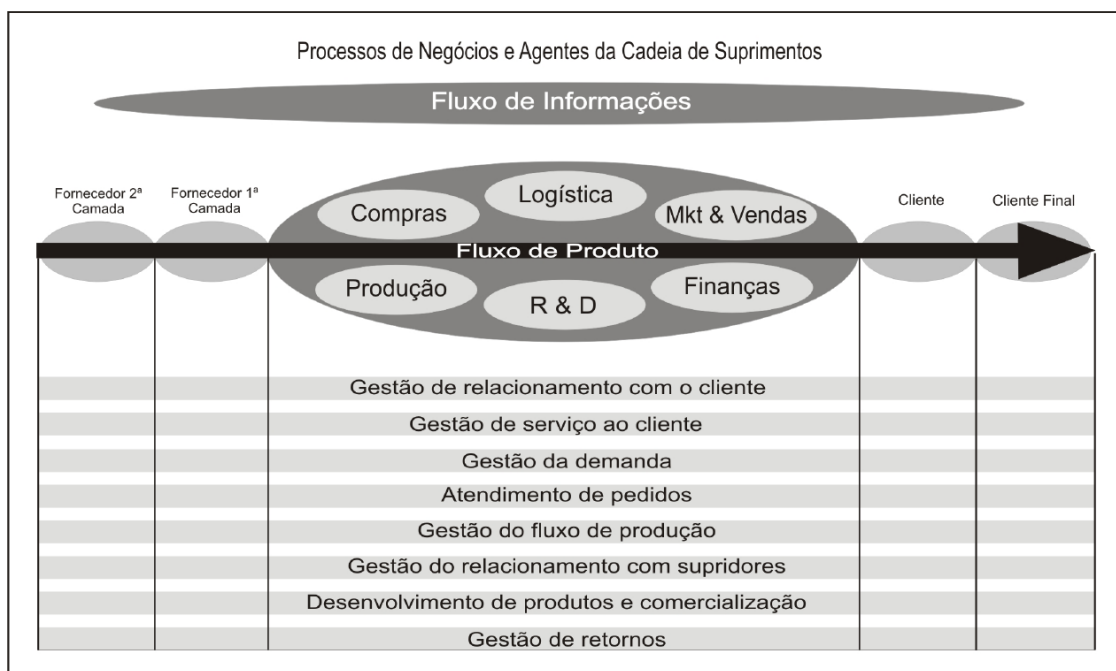
O *Council of Supply Chain Management Professionals* (2016) define a SCM como uma função integradora com a responsabilidade de conectar as principais funções e processos de negócios, dentro e entre empresas, em um modelo de negócios coeso e com alto desempenho. Esses processos incluem todas as atividades de gestão da logística e das operações, as quais impulsionam a coordenação dos processos e das atividades, com e através do marketing, das vendas, do projeto do produto, das finanças e da tecnologia da informação.

2.2.3 Processos de negócios da SCM

Lambert *et al.* (1998) apresentam um modelo de referência para a SCM. Esse modelo é composto por oito processos de negócios chaves que devem ser gerenciados e integrados, dentro e entre as empresas que fazem parte da SC em cooperação com as seis funções: compras, logística, marketing, produção, pesquisa e desenvolvimento e financeiro. Para tais autores, os processos de negócios são as atividades que produzem uma saída específica de valor para o consumidor.

A Figura 5 ilustra os processos de negócios chaves definidos por Lambert *et al.* (1998).

Figura 5 - Processos de negócios chaves da SCM



Fonte: Adaptado de Lambert *et al.* (1998).

Ainda tendo como referência Lambert *et al.* (1998), apresenta-se a seguir um resumo dos oito processos de negócios chaves da SCM:

1. **Gestão do Relacionamento com o cliente:** fornece a estrutura de como as relações com os clientes serão desenvolvidas e mantidas. Este processo busca identificar clientes chaves ou preferenciais, assim como desenvolver uma equipe para trabalhar com as contas principais visando melhorar os processos e eliminar a variabilidade da demanda e de atividades que não agregam valor ao negócio.

2. **Gestão de serviços ao cliente:** define uma única fonte de informações para o cliente. É o principal ponto de contato para administrar os contratos de serviços e produtos. Através de interfaces criadas para atender o cliente são providas informações em tempo real como, por exemplo, informações sobre a manufatura e logística.
3. **Gestão da demanda:** fornece a estrutura para equilibrar as exigências dos clientes com as capacidades da cadeia de suprimentos, incluindo a redução da variabilidade da demanda e aumentando a flexibilidade da cadeia. Considera-se que a previsão da demanda deve considerar e ser sincronizada com a produção, compras e distribuição.
4. **Gestão de pedidos:** um grande desafio da gestão da cadeia de suprimentos é atingir os requerimentos do cliente em relação ao seu pedido. Esse processo considera todas as atividades necessárias desde a definição da necessidade dos clientes até a entrega final, mantendo os padrões exigidos de qualidade, prazo e custo.
5. **Gestão do fluxo de produção:** o processo inclui todas as atividades necessárias para obter, implementar e gerenciar a flexibilidade na produção e movimentar os produtos entre as unidades das cadeias de suprimentos.
6. **Gestão do relacionamento com fornecedores:** fornece a estrutura e a definição da forma como as relações com os fornecedores serão desenvolvidas e mantidas. Da mesma forma que se preocupa com seus clientes, a empresa deve promover e encontrar meios para fortalecer a relação com seus fornecedores. Na gestão do relacionamento com os fornecedores deve ser definido e administrado o nível e o padrão do serviço/produto contratado.
7. **Desenvolvimento do produto e comercialização:** trata dos esforços conjuntos entre clientes e fornecedores para desenvolver e lançar produtos ao mercado. Tendo em vista que o ciclo de vida dos produtos tem se tornado cada vez mais curto, os produtos devem ser desenvolvidos e lançados num prazo cada vez menor buscando manter as empresas competitivas.
8. **Gestão dos retornos:** é uma parte crítica da gestão da cadeia de suprimentos. Engloba todas as atividades referente ao retorno de materiais e embalagens considerando as devoluções e a logística reversa. Para Soriano *et al.* (2011), enquanto muitas empresas negligenciam os processos de retorno de produtos por acreditarem que não é importante, este processo pode ajudar a empresa a ganhar

competitividade através da sustentabilidade, como também ajudar a empresa a identificar oportunidades de melhoria na produção e nos projetos.

Destaca-se contudo que os processos de negócios chaves referenciados por Lambert *et al.* (1998) se relacionam diretamente com o tema principal deste estudo, a *Green Supply Chain Management*, mais especificamente quanto a gestão do fluxo de produção, do relacionamento com os fornecedores, do desenvolvimento de produto e gestão dos retornos.

Quanto ao processo chave da gestão do fluxo de produção, verifica-se que uma das práticas de GSCM pesquisadas e adotadas internacionalmente refere-se à produção verde. Tendo em vista que esse processo chave consiste em todas as atividades necessárias para obter, implementar e gerenciar a flexibilidade na produção, assim como movimentar os produtos entre as unidades das cadeias de suprimentos, no aspecto da GSCM, esses processos devem ser realizados considerando e buscando minimizar os aspectos e os impactos ambientais.

Já quanto aos processos chaves de: (1) relacionamento com os fornecedores onde, busca-se, especialmente o fortalecimento da relação entre cliente/fornecedor; (2) desenvolvimento de produto, que visa a união de esforços entre clientes e fornecedores para desenvolver e lançar produtos ao mercado, considerando inclusive o ciclo de vida dos produtos e; (3) gestão dos retornos, mais especificamente as atividades referente ao retorno de materiais e embalagens; constata-se que esses estão associados às práticas de GSCM como: *design* verde, compras verdes, logística reversa e colaboração na cadeia de suprimentos. Essas práticas serão detalhadas na próxima seção – *Green Supply Chain Management*.

Adicionalmente, para Croxton *et al.* (2001); Lambert (2010) e Soriano *et al.* (2011), cada processo de negócio deve ter sub-processos estratégicos e operacionais. Os estratégicos provem a estrutura de como os processos serão implementados e os operacionais a direção para a implementação. Ainda de acordo com esses autores, a estratégia é um passo importante para a integração da empresa com os demais membros da cadeia de suprimentos, e o nível operacional é o que conduz o dia-a-dia. Nesse contexto, para avaliar e melhorar continuamente os processos de negócios das SCs, faz-se necessário a verificação e o acompanhamento do desempenho da SCM.

2.2.4 Desempenho da SCM

De acordo com Carvalho *et al.* (2011), as medidas de desempenho devem fornecer à empresa uma visão geral de como ela e suas cadeias de suprimentos são sustentáveis e competitivas. Segundo tais autores, o sistema de medição de desempenho é essencial por proporcionar aos gestores as informações que necessitam para gerir as empresas. Para Gunasekaran *et al.* (2001), outro ponto a ser destacado é que as empresas têm percebido a importância de medidas de desempenho financeiras e não financeiras. Os autores destacam que as medidas financeiras são apropriadas para decisões estratégicas, enquanto que medidas de desempenho operacionais podem ser suportadas melhor com medidas não financeiras. Para os autores, é essencial identificar quais métricas de medição realmente importam e representam a realidade da empresa, ou seja, é necessário identificar quais são os indicadores cruciais para o negócio.

Para Chia *et al.* (2009), muitos autores e pesquisadores têm explorado quais métricas de desempenho devem ser utilizadas. Uma vez que as cadeias de suprimentos competem umas contra outras, é necessário considerar uma medição de desempenho holística, com a coordenação de medidas entre as diferentes empresas da cadeia. Nesse contexto, os autores Chia *et al.* (2009) desenvolveram um modelo baseado no *balanced scorecard* visando examinar o que é medido e como esta medida de desempenho é percebida pelas empresas da cadeia de suprimentos. Já Naylor *et al.* (1999) defendem que existem muitas métricas para avaliar o desempenho das cadeias de suprimentos, as quais podem ser agrupadas para medir seu desempenho em termos de serviço, qualidade, custo e prazo de entrega. Agarwal *et al.* (2006) também desenvolveram uma estrutura para analisar a relação entre o tempo de processamento, o custo, a qualidade e o nível de serviço nas cadeias de suprimentos.

Kainuma e Tawara (2006) mencionam que há uma série de métricas para avaliar o desempenho das cadeias de suprimentos voltadas ao prazo de entrega, atendimento ao cliente, custo e qualidade. Christopher e Towill (2000) dividem os desempenhos em qualificadores e vencedores de pedidos/mercado. Nesse contexto, tais autores consideram que, quando o custo é um vencedor de mercado e de qualidade, o prazo de entrega e nível de serviço são qualificadores desse mercado. Já quando o prazo de entrega e o nível de serviços são vencedores, a qualidade e o custo são os qualificadores.

Nos últimos anos as mudanças na conscientização ambiental também têm influenciado a SCM através de requerimentos legais, necessidade de gerenciamento dos resíduos, reuso de materiais e embalagem, recuperação de produtos, alterações de projetos de produtos, dentre outros (TAYUR *et al.*, 2003). Para Beamon (1999a), há alguns anos a preocupação com a qualidade ambiental praticamente não existia. A nova era ambiental representa um novo desafio para as áreas de produção das empresas em todo o mundo. E esse grande desafio consiste em desenvolver maneiras em que o desenvolvimento industrial e a proteção do ambiente coexistam (BEAMON, 1999a).

Dessa forma, para Carvalho *et al.* (2011), outro fator que deve ser considerado na medição de desempenho da SCM é o ambiental, o qual considera principalmente a minimização dos impactos ambientais negativos na cadeia de suprimentos. No entanto, de acordo com os autores, essa minimização não pode ser considerada em detrimento do desempenho da cadeia de suprimentos em nível de qualidade, serviço, custo e tempo. Para Muduli *et al.* (2013b), a rápida industrialização do planeta exigiu um aumento das atividades da cadeia de suprimentos e, essas atividades são importantes fatores no esgotamento dos recursos naturais, nos problemas climáticos e no aumento da geração de resíduos e emissões de gases.

Para Carvalho *et al.* (2011), alternativas para o atendimento dessa nova necessidade de mercado estão sendo desenvolvidas e implementadas. Muduli *et al.* (2013b) acrescentam que para enfrentar a deterioração ambiental, o conceito de Gestão da Cadeia de Suprimentos Verde (*Green Supply Chain Management - GSCM*) emerge visando integrar os princípios da gestão ambiental com as atividades da cadeia de suprimentos, tanto para melhorar o ambiente quanto para preservá-lo, de forma que nenhum esgotamento ambiental seja permitido.

2.3 Green Supply Chain Management

Essa seção descreve a breve história da GSCM, seus conceitos, objetivos, escopo, assim como detalha as práticas e variáveis de pesquisa que embasaram o referido estudo.

2.3.1 Breve história da GSCM

De acordo com Sarkis *et al.* (2011), um dos primeiros trabalhos que podem ser relacionados ao movimento verde das cadeias de suprimentos é o de Ayres e Kneese em 1969. Esse trabalho apresentou algumas das primeiras preocupações relacionadas com o que os autores chamaram de reconciliação entre o metabolismo industrial e o balanço material, assim como os papéis da produção e consumo nas cadeias de suprimentos. Esse chamado metabolismo industrial é considerado pelos autores como o conjunto integrado de todos os processos físicos que convertem matéria-prima, energia e trabalho, em produtos acabados e resíduos (AYRES e SIMONIS, 1994). Outro aspecto importante destacado por Sarkis *et al.* (2011) é que, não só a poluição causada por resíduos sólidos e líquidos foi mencionada no trabalho de Ayres e Kneese, mas também os alertas a respeito das mudanças no clima global devido às emissões de carbono e outros gases causadores do efeito estufa.

Ao longo dos anos seguintes, principalmente nos anos de 1980, houve um refinamento desse conceito de metabolismo industrial, juntamente com a ideia de balanço do fluxo de materiais culminando em avanços de natureza mais técnica como o conceito de avaliação do ciclo de vida. Um divisor de águas veio com o reconhecimento dos potenciais benefícios econômicos e vantagens competitivas com a incorporação de práticas verdes nas cadeias de suprimentos. A partir desse momento uma abordagem com foco mais gerencial se iniciou, enfatizando aspectos importantes da cadeia de suprimentos e redefinindo conceitos no âmbito do foco ambiental (SARKIS *et al.*, 2011).

Srivastava (2007) destaca que na chamada revolução da qualidade na década de 1980 e das cadeias de suprimentos na década de 1990, tornou-se claro que as melhores práticas buscam a integração da gestão ambiental com as operações. Para o autor, adicionar questões ambientais à gestão da cadeia de suprimentos implica em abordar a influência e as relações entre a gestão da cadeia e o ambiente.

Basicamente, desde 1992, com a realização da ECO 92 no Rio de Janeiro, os paradigmas do desenvolvimento sustentável e responsabilidade ambiental têm se estendido muito além do cumprimento das regulamentações ambientais (RAO, 2007; SHARFMAN *et al.*, 1997),

envolvendo diretamente as operações das empresas assim como a gestão de suas cadeias de suprimentos.

Embora a gestão da cadeia de suprimentos tenha sido tradicionalmente vista como a gestão dos processos onde materiais brutos são convertidos em produtos finais que, por fim, são entregues aos consumidores (PIRES, 2004; 2009; COX *et al.*, 1995), essa, em sua última análise, envolve a extração e a exploração dos recursos naturais (MUDULI *et al.*, 2013b). Dessa forma, a Gestão da Cadeia de Suprimentos Verde (*Green Supply Chain Management – GSCM*) pode ser entendida como uma integradora das questões ambientais na SCM (ZHU *et al.*, 2008d).

A literatura da GSCM vem crescendo à medida que as organizações e os pesquisadores percebem que a gestão ambiental não termina nos limites da organização (ZHU *et al.*, 2005). A gestão ambiental abrange todas as atividades da empresa visando minimizar seus efeitos sobre o ambiente, assim como gerenciar ou responder aos efeitos do ambiente sobre a empresa (ZHU *et al.*, 2008d; ELTAYEB *et al.*, 2011; DIAB *et al.*, 2015).

Nos anos recentes, a crescente conscientização dos consumidores em relação às questões ambientais, somada às regulamentações governamentais, têm exercido grande pressão sobre as organizações, aumentando sua responsabilidade na minimização dos impactos de suas atividades sobre o ambiente e forçando-as a incluir medidas efetivas para redução desse impacto em seus planos estratégicos (MATHIYAZHAGAN *et al.*, 2013). O desafio que se coloca neste cenário é o de desenvolver novas formas em que o desenvolvimento industrial ocorra em simbiose com a proteção ambiental. Nesse sentido, o conceito e as estruturas tradicionais das cadeias de suprimentos devem ser redefinidos a fim de acomodar as questões ambientais (BEAMON, 1999a).

Deste modo, a GSCM surgiu como um importante elemento estratégico para as empresas alcançarem o lucro e novos mercados através da redução de riscos e impactos ambientais, os quais devem ser considerados cumulativamente ao longo das cadeias de suprimentos e envolvendo os impactos na extração da matéria-prima, na operação, na distribuição e no descarte. Nesse sentido, um dos aspectos chave da GSCM é a melhoria simultânea do desempenho econômico e ambiental através de toda a cadeia de suprimentos, tornando a adoção da GSCM uma preocupação crescente para as empresas e um desafio para o gerenciamento no século XXI (RAO e HOLT, 2005; NINLAWAN *et al.*, 2010; AZEVEDO *et al.*, 2011; GREEN

Jr. *et al.*, 2012; YANG *et al.*, 2013; YARAHMADI *et al.*, 2012; MATHIYAZHAGAN *et al.*, 2013).

2.3.2 Conceito da GSCM

As definições da GSCM disponíveis na literatura são bastante variáveis, refletindo diferentes perspectivas, forças influenciadoras e mesmo diferentes propósitos. Essas definições podem incluir desde visões mais voltadas aos aspectos ambientais até visões mais amplas que englobam toda a cadeia de suprimentos, suas diversas fases, elementos e participantes (DIABAT e GOVINDAN, 2011; LUTHRA *et al.*, 2011; YARAHMADI *et al.*, 2012; JABBOUR *et al.*, 2013b; MATHIYAZHAGAN *et al.*, 2013; KANNAN *et al.*, 2014). Apesar dos desenvolvimentos observados nas últimas décadas em relação ao tema GSCM, Zhu *et al.* (2012a) relatam que o seu conceito ainda é relativamente inovador para a maioria das organizações em muitos setores da indústria e diferentes países.

Em alguns casos a GSCM tem sido definida como uma simples relação de compras verdes envolvendo um comprador e um vendedor (Kumar e Chandrakar, 2012). Em outros casos, conceitos mais amplos são empregados os quais consideram a GSCM como sendo um ciclo logístico sem fim em relação ao uso de produtos e materiais, reuso e gerenciamento, tanto de uma perspectiva inter quanto intra-organizacional (ZHU *et al.*, 2005). Em uma definição mais abrangente, para Emmett e Sood (2010), a GSCM considera todos os efeitos ambientais em todos os processos da cadeia de suprimentos, desde a extração das matérias-primas até a destinação final dos produtos.

A partir da literatura observa-se que não há um consenso em relação ao conceito da GSCM e essa falta de consenso não é uma surpresa uma vez que a GSCM resulta da junção dos conceitos e práticas relativamente novas do gerenciamento ambiental com o gerenciamento da cadeia de suprimentos. Por outro lado, a maioria dos autores concorda que o seu conceito emergiu das ideias de que as empresas devem se tornar verdes, devem tentar alcançar uma situação positiva para todos os envolvidos e que devem conectar as cadeias de suprimentos e o desenvolvimento sustentável (SRIVASTAVA, 2007; HU e HSU, 2010; KANNAN *et al.*, 2014).

Uma análise dos diferentes conceitos disponíveis na literatura evidencia a natureza híbrida da GSCM nas quais aparecem, de alguma forma, seus dois elementos fundamentais: o tema ambiental e as cadeias de suprimentos conforme pode ser verificado no Quadro 2.

Quadro 2 - Conceitos da GSCM segundo alguns autores

REFERÊNCIA	DEFINIÇÃO
Gilbert (2001)	GSCM é o processo de incorporar interesses e critérios ambientais nas decisões de compras organizacionais e nas relações de longo prazo com fornecedores.
Zhu e Sarkis (2004)	GSCM vai desde o monitoramento reativo de programas de gestão ambiental às práticas mais proativas, tais como a reciclagem, recuperação, reconstrução e logística reversa.
Srivastava (2007)	É a incorporação do pensamento ambiental na gestão da cadeia de suprimentos, incluindo o fornecimento e seleção da matéria-prima, <i>design</i> , processos de produção, entrega do produto final aos consumidores e gerenciamento do final do ciclo de vida dos produtos.
Azevedo <i>et al.</i> (2011)	GSCM é uma filosofia organizacional que ajuda as organizações e seus parceiros a alcançar lucro e participação de mercado, reduzindo riscos e impactos ambientais ao melhorar a eficiência ecológica.
Diabat e Govindan (2011)	GSCM compreende um conjunto de práticas de gerenciamento ambiental que são úteis para o gerenciamento da logística e são desenhadas para incorporar questões ambientais nas logísticas direta e reversa.
Sarkis <i>et al.</i> (2011)	GSCM é a integração dos interesses ambientais nas práticas inter-organizacionais da gestão das cadeias de suprimentos (SCM), incluindo a logística reversa.
Kumar e Chandrakar (2012)	Um dos aspectos fundamentais para cadeias de suprimentos verdes é melhorar o desempenho econômico e ambiental, simultaneamente ao longo das cadeias através do estabelecimento de relações de longo prazo entre comprador e fornecedor.
Mathiyazhagan <i>et al.</i> (2013)	GSCM é uma importante filosofia organizacional que desempenha um papel significativo na promoção da eficiência e sinergia entre parceiros, facilitando o desempenho ambiental, geração mínima de resíduos, redução de custos em busca do lucro corporativo e participação de mercado, através da redução de riscos e impactos ambientais, ao tempo em que melhora a eficiência ecológica das organizações e seus parceiros.
Jabbour <i>et al.</i> (2015) e Green Jr. <i>et al.</i> (2012)	GSCM pode ser definida como a coordenação da cadeia de suprimentos de uma forma que integre as preocupações ambientais e as atividades inter-organizacionais.
Kannan <i>et al.</i> (2015)	A meta principal da GSCM é reduzir a poluição e impactos ambientais, ajudar os fornecedores a reconhecer a importância de resolver as questões ambientais e apoiá-los na implementação das suas próprias iniciativas de melhorias.

Fonte: Elaborado pela autora.

A partir do Quadro 2 verifica-se que o conceito da GSCM é parte de um amplo esforço para alinhar a gestão de operações com o objetivo de melhorar a qualidade de vida na sociedade,

sendo, portanto, um tema que exige mais atenção e ênfase em estudos acadêmicos (KANNAN *et al.*, 2014).

Em termos de uso neste estudo foi considerada mais adequada a definição de GSCM citada por Emmett e Sood (2010), segundo a qual a GSCM considera todos os efeitos ambientais em todos os processos das cadeias de suprimentos, desde a extração das matérias-primas até a destinação final dos produtos.

2.3.3 Escopo da GSCM

Quando se verifica a literatura sobre o tema, constata-se que, assim como ocorre em relação ao seu conceito, não existe um consenso entre os autores sobre o seu conteúdo. Assim, o escopo da GSCM pode incluir diferentes práticas, atividades e iniciativas, com maior ou menor abrangência ao longo das cadeias de suprimentos, orientadas interna e/ou externamente, de natureza reativa ou proativa, e pode também envolver diversos participantes como fornecedores, fabricantes e consumidores (VACHON e KLASSEN, 2006; SRIVASTAVA, 2007; ZHU *et al.*, 2008a; ZHU *et al.*, 2008b; ZHU *et al.*, 2008d; NINLAWAN *et al.*, 2010; NUNES e BENNETT, 2010; ELTAYEB *et al.*, 2011; PEROTTI *et al.*, 2012; MITRA e DATTA, 2014; PIMENTA e BALL, 2015).

Com objetivo de avaliar essas diferentes visões de conteúdo por parte dos autores e pesquisadores sobre o tema, no Quadro 3 são descritas alguns dos diferentes escopos da GSCM encontrados na literatura.

Quadro 3 - Escopo da GSCM

AUTOR E ANO	ESCOPO
Vachon e Klassen (2006)	Incluem a aplicação da gestão ambiental, a qual abrange o gerenciamento de produtos e atividades como a logística reversa, recuperação de produtos e remanufatura.
Srivastava (2007)	O escopo da GSCM vai desde o monitoramento reativo de programas de gerenciamento ambiental até práticas mais proativas como redução, reuso, reformulação, recuperação, reaproveitamento, reciclagem, remanufatura e logística reversa de materiais. Ela abrange atividades como o <i>green design</i> , aquisição de bens e serviços, operações, produção, distribuição, logística e marketing, e logística reversa.
Zhu <i>et al.</i> (2008a)	A GSCM considera a implementação das compras verdes integrada com o ciclo de vida do produto, gestão de suprimentos do fornecedor, através do fabricante e do cliente, e fechando o ciclo com a logística reversa.

Zhu <i>et al.</i> (2008b)	A GSCM inclui as questões ambientais na tomada de decisão em cada estágio ao longo da logística de gerenciamento de materiais até o descarte pós-consumidor, considerando também o conceito de “ciclo fechado” com a logística reversa.
Zhu <i>et al.</i> (2008d)	A GSCM inclui a redução na geração de resíduos, reciclagem, reuso e substituição de materiais, além das operações, marketing e logística.
Ninlawan <i>et al.</i> (2010)	Definem o conteúdo da GSCM como: aquisição verde, produção verde, distribuição verde e logística reversa.
Eltayeb <i>et al.</i> (2011)	A GSCM inclui o <i>design</i> , aquisição de bens e serviços, produção e montagem, embalagem, logística e distribuição. Estes autores citam ainda que as iniciativas que compõem a GSCM podem ser agrupadas em cinco categorias básicas: <i>eco-design</i> , compras verdes, colaboração ambiental de fornecedores, colaboração ambiental de clientes e logística reversa.
Kannan <i>et al.</i> (2014)	GSCM considera as questões ambientais nas fases de compra, <i>design</i> e desenvolvimento de produto, fabricação, transporte, embalagem, armazenamento e descarte no fim do ciclo de vida do produto.
Pimenta e Ball (2015)	O escopo da GSCM é amplo e abrange práticas que vão desde as compras verdes até o gerenciamento integrado do ciclo de vida dos produtos, envolvendo fornecedores, fabricantes, consumidores e fechando o ciclo com a logística reversa.

Fonte: Elaborado pela autora.

De acordo com os escopos mencionados no Quadro 3 constata-se que alguns autores são mais abrangentes atribuindo responsabilidades ao longo das cadeias de suprimentos como, por exemplo, Srivastava (2007); Zhu *et al.* (2008d); Eltayeb *et al.* (2011); Kannan *et al.* (2014); Pimenta e Ball (2015); enquanto outros focam em atividades ou áreas específicas, como Vachon e Klassen (2006); Zhu *et al.* (2008a); Zhu *et al.* (2008b) e Ninlawan *et al.* (2010).

Independentemente da amplitude de seu escopo, um dos aspectos chave da GSCM é a busca pela melhoria do desempenho ambiental e econômico-financeiro através não apenas da adoção de práticas ambientalmente conscientes, mas também do estabelecimento de relações de longo prazo entre os diferentes participantes das cadeias de suprimentos (KUMAR e CHANDRAKAR, 2012; YARAHMADI *et al.*, 2012).

Tendo em vista o levantamento bibliográfico realizado para o desenvolvimento deste trabalho, foram consideradas as práticas de GSCM e variáveis de pesquisa com maior incidência e repetição na literatura, principalmente nos estudos quantitativos. Nesse contexto, foram consideradas as práticas relativas ao *design* verde, compras verdes, produção verde, recuperação de investimento, logística reversa, gerenciamento ambiental interno e colaboração na cadeia de suprimentos.

Como parte integrante do tema, além das práticas de GSCM foram consideradas também variáveis de pesquisa relacionadas ao desempenho ambiental, mais especificamente desempenho financeiro, desempenho operacional e desempenho ambiental propriamente dito.

2.3.3.1 *Design verde*

O *design verde*, *eco-design*, *design* para o ambiente, ou ainda projetos verdes, é considerado uma das práticas da GSCM, uma vez que incorpora aspectos ambientais nos projetos dos produtos e processos, levando em consideração o fluxo completo de materiais ao longo das cadeias de suprimentos. Essa prática compreende ações tomadas ainda na fase de desenvolvimento, contribuindo para evitar ou minimizar o impacto ambiental de um produto em todo o seu ciclo, desde a aquisição da matéria-prima e consumo de recursos naturais, passando pela produção, utilização e descarte, sem comprometer outros aspectos essenciais do produto como desempenho e custos (ELTAYEB *et al.*, 2011; KUMAR e CHANDRAKAR, 2012; ARANTES *et al.*, 2014).

Inicialmente, os projetos verdes focavam principalmente as melhorias técnicas dos produtos e processos, visando basicamente a redução dos custos ambientais (ZHU *et al.*, 2008b). Atualmente, os projetos verdes têm uma influência significativa sobre o ambiente, pois é na fase de projeto que a função do produto, processo ou serviço é definido, bem como são selecionados as matérias-primas e insumos que serão utilizados (ELTAYEB *et al.*, 2011). Para Zsidisin e Hendrick (1998), a excelência ambiental inicia-se na fase do projeto de produtos e processos. Dessa forma, o *design verde* é uma ferramenta útil para melhorar o desempenho ambiental das empresas e ajudar as organizações a fechar o ciclo das cadeias de suprimentos, abordando a funcionalidade do produto e processo e ao mesmo tempo, minimizando os impactos ambientais (ZHU *et al.*, 2008c).

Uma das frentes consideradas pela prática do *design verde* refere-se ao consumo de recursos. Dessa forma, considera-se que os processos de fabricação devem ser planejados de modo a minimizar o consumo de energia e de recursos naturais (LARGE e THOMSEN, 2011; KUMAR e CHANDRAKAR, 2012; LAOSIRIHONGTHONG *et al.*, 2013; MITRA e DATTA, 2014). Para Eltayeb *et al.* (2011), o *design verde* determina a energia que será consumida para fabricar

os produtos, assim como os resíduos que serão gerados, os quais envolvem ações ou atividades que variam entre as empresas e entre os produtos a serem fabricados.

Basicamente, o *design* verde exige projeto de produtos e processos que minimizem o consumo de materiais e de energia. Destaca-se também a importância de evitar ou reduzir o uso de produtos perigosos no processo de produção (SARKIS, 2003; ZHU *et al.*, 2008a; GREEN Jr. *et al.*, 2012; DIAB *et al.*, 2015). Nesse aspecto, para Srivastava (2007) uma abordagem comum na prática de *design* verde é a substituição de um material ou processo potencialmente perigoso por outro menos agressivo ao ambiente.

No que se refere às práticas de *design* verde relacionadas diretamente aos produtos, as empresas devem buscar utilizar matérias-primas, partes e componentes ambientalmente corretos e que facilitem a desmontagem para reuso, reciclagem e recuperação (NUNES e BENNETT, 2008; ZHU *et al.*, 2008c; LARGE e THOMSEN, 2011; KUMAR e CHANDRAKAR, 2012; LAOSIRIHONGTHONG *et al.*, 2013; MITRA e DATTA, 2014). Para Zhu *et al.* (2008c), um dos aspectos chave para o *design* verde é facilitar a reutilização, reciclagem e recuperação por meio do *design* inteligente, facilitando a desmontagem dos produtos utilizados, característica essencial para o ciclo fechado das cadeias de suprimentos. Para Lye *et al.* (2001), o crescente número de produtos fabricados deu origem a um aumento alarmante no volume de resíduos industriais, ameaçando o ambiente. No entanto, atualmente, as várias fases de um produto são projetadas para serem ambientalmente sustentáveis, sendo que os danos ecológicos podem ser minimizados, e algumas vezes até eliminados (LYE *et al.*, 2001).

Laosirihongthong *et al.* (2013) defendem que as práticas de *design* verde se dividem em duas categorias principais, sendo projetos relacionados aos produtos e processos e projetos relacionados as embalagens. Sendo assim, as práticas de *design* verde podem e devem ser estendidas também às atividades de embalagem, armazenamento, transporte e distribuição. Em relação à embalagem, sugere-se que os materiais utilizados sejam leves e em mínima quantidade e volume, assim como também reutilizáveis, recicláveis ou biodegradáveis. Quanto à atividade de armazenamento, além dos aspectos de segurança ambiental, devem ser adotadas também medidas para facilitar as etapas de transporte e de distribuição (LARGE e THOMSEN, 2011; GREEN Jr. *et al.*, 2012; LAOSIRIHONGTHONG *et al.*, 2013; MITRA e DATTA, 2014).

Adicionalmente, a prática do *design* verde deve considerar o ciclo de vida dos produtos em uma análise completa. Essa análise deve considerar todas as etapas da produção, incluindo o projeto de produto e de processo e fatores ligados a extração de recursos naturais, assim como o transporte, embalagem e armazenamento, até o seu uso, reuso, reciclagem e descarte final (TEIXEIRA e CÉSAR, 2005; BAENAS *et al.*, 2011; LEITE, 2003; SHARFMAN *et al.*, 1997; ZHU *et al.*, 2005; ZHU *et al.*, 2007b). As empresas devem, juntamente com seus parceiros ao longo das cadeias de suprimentos, realizar análise dos vários estágios ciclo de vida dos produtos para avaliar seus impactos ambientais (LARGE e THOMSEN, 2011; KUMAR e CHANDRAKAR, 2012; LAOSIRIHONGTHONG *et al.*, 2013; MITRA e DATTA, 2014).

De maneira ampla, a análise do ciclo de vida é um processo de avaliação do ônus ambiental associado com um produto, processo ou atividade, identificando e quantificando os materiais e energia utilizados, os resíduos liberados e seus impactos no ambiente (ZBICIŃSKI *et al.*, 2006). Essa análise integra as práticas da GSCM devido ao fato de que os impactos ambientais de um produto podem ocorrer nas diversas fases ao longo de todo o seu ciclo de vida (LAOSIRIHONGTHONG *et al.*, 2013).

Para Sharfman *et al.* (1997), o processo de antecipar ou identificar os efeitos ambientais de um produto é complexo. De acordo com os autores, na adoção da abordagem do ciclo de vida três elementos são necessários: (1) a compreensão de que as organizações afetam o ambiente através de todos os elementos de seu sistema; (2) a redução no uso dos recursos através de uma produção e projetos eficientes, bem como gestão de resíduos; e (3) o esforço e o envolvimento de todas as partes da empresa, de seus fornecedores e de seus clientes, ou seja, de todos os elos das cadeias de suprimentos.

A abordagem de análise do ciclo de vida atualmente representa a base científica para vários indicadores de sustentabilidade ambiental, bem como para a chamada comunicação verde e instrumentos de marketing verde. Por estas razões, dentre outras metodologias, a análise do ciclo de vida está cada vez mais sendo utilizada como uma ferramenta objetiva e confiável para medir o desempenho ambiental dos produtos e das empresas, bem como para entender a sustentabilidade ambiental das cadeias de suprimentos (BLENGINI e SHIELDS, 2010). Nesse sentido, Sarkis (2012) afirma que a análise do ciclo de vida representa uma valiosa ferramenta para a otimização de cadeias de suprimentos fechadas (*closed loop*), melhorando o *design* verde e a gestão dos produtos. Entendem-se como cadeias de suprimentos fechadas, aquelas que

possuem, simultaneamente, o fluxo direto e inverso de materiais. Assim, elas atuam como sendo um sistema de circuito fechado (GOVINDAN *et al.*, 2014b).

Considerando os conceitos da prática de *Design Verde*, no Quadro 4 são mencionadas as variáveis de pesquisa consideradas nesse estudo, assim como autores e estudos relacionados.

Quadro 4 - Variáveis de pesquisa de *Design Verde*

VARIÁVEL DE PESQUISA	REFERÊNCIA
<i>Design</i> de produto visando reduzir consumo de material e/ou energia	Zhu <i>et al.</i> (2005), Zhu e Sarkis (2006), Zhu <i>et al.</i> (2007a), Zhu <i>et al.</i> (2007b), Zhu <i>et al.</i> (2008a), Zhu <i>et al.</i> (2008b), Zhu <i>et al.</i> (2008c), Zhu <i>et al.</i> (2008d), Ninlawan <i>et al.</i> (2010), Zhu <i>et al.</i> (2010), Eltayeb <i>et al.</i> (2011), Green Jr. <i>et al.</i> (2012), Kumar <i>et al.</i> (2012), Zhu <i>et al.</i> (2012a), Kannan <i>et al.</i> (2013), Zhu <i>et al.</i> (2013), Jabbour <i>et al.</i> (2014a), Diab <i>et al.</i> (2015), Rostamzadeh <i>et al.</i> (2015)
<i>Design</i> de produto visando reuso, reciclagem ou recuperação de componentes	Zhu <i>et al.</i> (2005), Zhu e Sarkis (2006), Zhu <i>et al.</i> (2007a), Zhu <i>et al.</i> (2007b), Zhu <i>et al.</i> (2008a), Zhu <i>et al.</i> (2008b), Zhu <i>et al.</i> (2008c), Zhu <i>et al.</i> (2008d), Ninlawan <i>et al.</i> (2010), Sarkis <i>et al.</i> (2010), Zhu <i>et al.</i> (2010), Eltayeb <i>et al.</i> (2011), Green Jr. <i>et al.</i> (2012), Kumar <i>et al.</i> (2012), Zhu <i>et al.</i> (2012a), Shi <i>et al.</i> (2012), Kannan <i>et al.</i> (2013), Zhu <i>et al.</i> (2013), Jabbour <i>et al.</i> (2014a), Kannan <i>et al.</i> (2014), Tseng <i>et al.</i> (2014), Diab <i>et al.</i> (2015), Kannan <i>et al.</i> (2015), Rostamzadeh <i>et al.</i> (2015)
<i>Design</i> de produto para evitar ou reduzir o uso de substâncias perigosas no processo de fabricação	Zhu <i>et al.</i> (2005), Zhu e Sarkis (2006), Zhu <i>et al.</i> (2007a), Zhu <i>et al.</i> (2007b), Zhu <i>et al.</i> (2008a), Zhu <i>et al.</i> (2008b), Zhu <i>et al.</i> (2008c), Zhu <i>et al.</i> (2008d), Ninlawan <i>et al.</i> (2010), Sarkis <i>et al.</i> (2010), Zhu <i>et al.</i> (2010), Azevedo <i>et al.</i> (2011), Eltayeb <i>et al.</i> (2011), Green Jr. <i>et al.</i> (2012), Kumar <i>et al.</i> (2012), Zhu <i>et al.</i> (2012a), Zhu <i>et al.</i> (2013), Jabbour <i>et al.</i> (2014a), Kannan <i>et al.</i> (2014), Tseng <i>et al.</i> (2014), Rostamzadeh <i>et al.</i> (2015)
Melhoria ambiental nas embalagens	Rao e Holt (2005), Shi <i>et al.</i> (2012), Ying e Li-jun (2012), Kumar <i>et al.</i> (2012), Chang <i>et al.</i> (2013), Laosirihongthong <i>et al.</i> (2013), Mohanty e Prakash (2014), Pimenta e Ball (2015)
Análise do ciclo de vida dos produtos	Srivastava (2007), Sarkis <i>et al.</i> (2010), Hu e Hsu (2010), Ying e Li-jun (2012), Kumar <i>et al.</i> (2012), Laosirihongthong <i>et al.</i> (2013), Mitra e Datta (2014), Tseng <i>et al.</i> (2014), Pimenta e Ball (2015)

Fonte: Elaborado pela autora.

2.3.3.2 Compras verdes

A prática chamada de compras verdes é um processo de compras ambientalmente consciente que busca garantir através de políticas, programas e ações que produtos e serviços adquiridos

atendam a requisitos de proteção ambiental. Ela envolve a identificação, avaliação, seleção e compra de produtos e serviços considerando os possíveis impactos ambientais em todos os estágios do ciclo de vida de um produto, desde a sua concepção, desenvolvimento, produção, utilização e reciclagem, até o seu descarte final (ELTAYEB *et al.*, 2011; LARGE e THOMSEN, 2011; JABBOUR *et al.*, 2013b; SHEN *et al.*, 2013; ROSTAMZADEH *et al.*, 2015).

Por estarem situadas no começo do fluxo de materiais de uma organização, as compras verdes possuem papel-chave para a GSCM (ELTAYEB *et al.*, 2011; KANNAN *et al.*, 2015). A incorporação de critérios e aspectos ambientais nas compras verdes ajudou a torná-la uma área estratégica para as empresas com impactos nas performances ambiental e financeira, assim como nas relações entre empresas e fornecedores (LARGE e THOMSEN, 2011; SHEN *et al.*, 2013). Dessa forma, a área de compras tem efeito significativo sobre o desempenho ambiental através de estratégias que incluem a redução e eliminação de desperdícios, a reciclagem e a reutilização de materiais (CARTER *et al.*, 1998; NINLAWAN *et al.*, 2010).

De acordo com Rao (2007), as compras verdes podem atuar estrategicamente das seguintes maneiras: (a) reduzindo o volume de compras de itens que possuem descarte difícil; (b) reduzindo a utilização de materiais perigosos mediante a compra de maiores quantidades de materiais reciclados ou reutilizáveis, e; (c) incentivando os fornecedores a minimizar as embalagens e utilizar mais embalagens biodegradáveis e retornáveis.

Para Handfield *et al.* (2002), os compradores devem adquirir bens e serviços de fornecedores que são capazes de produzir produtos com os menores custos, com maior qualidade e dentro do menor tempo, mas que também sejam ambientalmente responsáveis na gestão dos seus processos e na utilização dos recursos naturais. No entanto, a incorporação de critérios ambientais pode resultar em dificuldades adicionais para o processo de compras, especialmente quando se considera os critérios usados para a seleção dos fornecedores (HANDFIELD *et al.*, 2002). Nesse contexto, a escolha do fornecedor representa uma importante decisão para as empresas, não apenas por garantir o fornecimento de materiais e serviços adequados à produção, mas também pela necessidade de cooperar com os fornecedores na aplicação de práticas ambientalmente responsáveis nas compras e no gerenciamento de materiais (SHEN *et al.*, 2013; KANNAN *et al.*, 2013; KANNAN *et al.*, 2014).

Fornecedores que possuem a certificação ISO 14000 podem ser preferíveis pelas organizações, uma vez que há uma expectativa de que os riscos ambientais associados com esses fornecedores sejam menores (SARKIS, 2003). Ainda para Sarkis (2003), a certificação ISO 14001 é um sinal para o mercado que as empresas operam com práticas reconhecidas de gestão ambiental. Zhu *et al.* (2008c) também mencionam como fatores chave para as compras verdes o fornecimento das especificações de *design* dos produtos a serem adquiridos, a cooperação para atingir as metas ambientais, a realização de auditorias ambientais internas nos fornecedores e a exigência de certificação ISO 14001.

Adicionalmente, insumos para a produção devem ser frequentemente avaliados para assegurar que sua transformação em produtos e subprodutos causem danos mínimos ou não causem danos ao ambiente (ZSIDISIN e HENDRICK, 1998). Nesse caso, uma forma de garantir esse processo é através da aquisição de produtos com selo ambiental, ou ainda, de produtos que consideram a reciclagem ou a reutilização em sua composição. Para Sarkis (2003), as decisões de compra terão impacto sobre a cadeia de suprimentos verde através da compra de materiais que são recicláveis ou reutilizáveis, ou já foram reciclados.

De acordo com Lee (2008), as práticas relacionadas com as compras verdes englobam ainda a abordagem baseada no monitoramento, que envolve as atividades de coleta e processamento de informações dos fornecedores, assim como o estabelecimento de critérios de avaliação, que visam avaliar o desempenho ambiental dos produtos recebidos, bem como dos fornecedores que os forneceram. Para Vachon (2007), geralmente a avaliação de fornecedor envolve atividades como a verificação das práticas ambientais adotadas por ele através divulgações públicas de registros ambientais, questionários e das auditorias realizadas pelo comprador ou um terceiro contratado para esta finalidade. Em outros casos, essa avaliação considera os fornecedores de segunda camada como forma de garantir a responsabilidade ambiental da organização e de suas cadeias de suprimentos.

De forma abrangente, através das compras verdes as empresas podem adotar diferentes abordagens com o objetivo de garantir que os fornecedores atendam aos critérios ambientais da GSCM, como: estabelecer colaborações que incluem treinamento, compartilhar informações ambientais e realizar pesquisas em parceria; utilizar matérias-primas e materiais ambientalmente corretos; aplicar programas de avaliação e auditoria baseados em critérios ambientais; exigir que eles se comprometam a desenvolver e manter algum sistema de

gerenciamento ambiental; ou ainda utilizar uma abordagem menos colaborativa, simplesmente exigindo que seus fornecedores adotem sistemas de gestão ambiental como a certificação ISO 14001 (LAOSIRIHONGTHONG *et al.*, 2013; MITRA e DATTA, 2014).

Tendo como base o conceito da prática de compras verdes, no Quadro 5 são descritas as variáveis de pesquisa sobre o tema consideradas nesse estudo, assim como as referências disponíveis na literatura.

Quadro 5 - Variáveis de pesquisa de Compras Verdes

VARIÁVEL DE PESQUISA	REFERÊNCIA
Fornecedor com sistema de gestão ambiental - Certificação ISO 14001	Zhu <i>et al.</i> (2005), Zhu e Sarkis (2006), Vachon e Klassen (2006), Zhu <i>et al.</i> (2007a), Zhu <i>et al.</i> (2007b), Darnall <i>et al.</i> (2008a), Zhu <i>et al.</i> (2008a), Zhu <i>et al.</i> (2008b), Zhu <i>et al.</i> (2008c), Zhu <i>et al.</i> (2008d), Ninlawan <i>et al.</i> (2010), Zhu <i>et al.</i> (2010), Diabat e Govindan (2011), Eltayeb <i>et al.</i> (2011), Zhu <i>et al.</i> (2011), Green Jr. <i>et al.</i> (2012), Kumar e Chandrakar (2012), Kumar <i>et al.</i> (2012), Lai e Wong (2012), Perotti <i>et al.</i> (2012), Shi <i>et al.</i> (2012), Zhu <i>et al.</i> (2012a), Laosirihongthong <i>et al.</i> (2013), Zhu <i>et al.</i> (2013), Jabbour <i>et al.</i> (2014a), Kannan <i>et al.</i> (2014), Mitra e Datta (2014), Kannan <i>et al.</i> (2015), Jabbour <i>et al.</i> (2015), Pimenta e Ball (2015), Rostamzadeh <i>et al.</i> (2015)
Auditoria ambiental nos fornecedores	Zhu <i>et al.</i> (2005), Zhu e Sarkis (2006), Zhu <i>et al.</i> (2007a), Zhu <i>et al.</i> (2007b), Darnall <i>et al.</i> (2008a), Zhu <i>et al.</i> (2008a), Zhu <i>et al.</i> (2008b), Zhu <i>et al.</i> (2008c), Zhu <i>et al.</i> (2008d), Ninlawan <i>et al.</i> (2010), Hu e Hsu (2010), Zhu <i>et al.</i> (2010), Eltayeb <i>et al.</i> (2011), Large e Thomsen (2011), Zhu <i>et al.</i> (2011), Green Jr. <i>et al.</i> (2012), Kumar e Chandrakar (2012), Kumar <i>et al.</i> (2012), Perotti <i>et al.</i> (2012), Shi <i>et al.</i> (2012), Zhu <i>et al.</i> (2012a), Laosirihongthong <i>et al.</i> (2013), Zhu <i>et al.</i> (2013), Jabbour <i>et al.</i> (2014a), Jabbour <i>et al.</i> (2014b), Jabbour <i>et al.</i> (2015), Mitra e Datta (2014), Rostamzadeh <i>et al.</i> (2015)
Aquisição de Produtos com selo ambiental	Rao e Holt (2005), Zhu e Sarkis (2006), Zhu <i>et al.</i> (2007a), Zhu <i>et al.</i> (2008a), Ninlawan <i>et al.</i> (2010), Eltayeb <i>et al.</i> (2011), Green Jr. <i>et al.</i> (2012), Kumar <i>et al.</i> (2012), Shi <i>et al.</i> (2012), Chang <i>et al.</i> (2013), Zhu <i>et al.</i> (2013), Pimenta e Ball (2015)
Enviar para os fornecedores as especificações de projeto os quais incluem requisitos ambientais para o item comprado	Zhu <i>et al.</i> (2005), Zhu e Sarkis (2006), Zhu <i>et al.</i> (2007a), Zhu <i>et al.</i> (2007b), Zhu <i>et al.</i> (2008b), Zhu <i>et al.</i> (2008c), Zhu <i>et al.</i> (2008d), Hu e Hsu (2010), Zhu <i>et al.</i> (2010), Zhu <i>et al.</i> (2011), Chan <i>et al.</i> (2012), Green Jr. <i>et al.</i> (2012), Kumar <i>et al.</i> (2012), Perotti <i>et al.</i> (2012), Zhu <i>et al.</i> (2012a), Zhu <i>et al.</i> (2013), Jabbour <i>et al.</i> (2014b), Jabbour <i>et al.</i> (2015), Pimenta e Ball (2015)
Matérias-primas ecologicamente corretas	Rao e Holt (2005), Shi <i>et al.</i> (2012), Chang <i>et al.</i> (2013), Mitra e Datta (2014), Mohanty e Prakash (2014), Rostamzadeh <i>et al.</i> (2015)
Embalagens ecologicamente corretas	Azevedo <i>et al.</i> (2011), Zhu <i>et al.</i> (2011), Zhu <i>et al.</i> (2013), Mitra e Datta (2014), Kannan <i>et al.</i> (2015), Rostamzadeh <i>et al.</i> (2015)

Avaliação das práticas de gestão ambiental dos fornecedores de segunda camada	Zhu <i>et al.</i> (2005), Zhu e Sarkis (2006), Zhu <i>et al.</i> (2007a), Zhu <i>et al.</i> (2007b), Zhu <i>et al.</i> (2008a), Zhu <i>et al.</i> (2008b), Zhu <i>et al.</i> (2008c), Zhu <i>et al.</i> (2008d), Ninlawan <i>et al.</i> (2010), Zhu <i>et al.</i> (2010), Zhu <i>et al.</i> (2011), Green Jr. <i>et al.</i> (2012), Kumar <i>et al.</i> (2012), Perotti <i>et al.</i> (2012), Shi <i>et al.</i> (2012), Zhu <i>et al.</i> (2012a), Zhu <i>et al.</i> (2013), Jabbour <i>et al.</i> (2014a), Jabbour <i>et al.</i> (2014b), Kannan <i>et al.</i> (2014), Jabbour <i>et al.</i> (2015), Pimenta e Ball (2015)
---	---

Fonte: Elaborado pela autora.

2.3.3.3 Produção verde

A prática de GSCM chamada de produção verde possui como principal objetivo a redução dos danos ambientais através da utilização de materiais e tecnologia ambientalmente corretos (LUND, 1984; SARKIS, 2003; SRIVASTAVA, 2007; WANG *et al.* 2013; MITRA e DATTA, 2014). Para Chien e Shih (2007), a produção verde é uma forma de produção projetada para minimizar o impacto ambiental dos processos envolvidos. A adoção da produção verde é bastante benéfica para minimizar ou evitar danos ambientais tendo em vista que ela contribui para reduzir a geração de resíduos e de poluição (HUI, *et al.*, 2001; CHIEN e SHIH, 2007). Adicionalmente, Ninlawan *et al.* (2010) definem que a produção verde é o processo de produção que usa insumos com impacto ambiental relativamente baixo, que são altamente eficientes e que geram poucos ou nenhum resíduo ou poluição.

Segundo Govindan e Shankar (2013), a produção verde inclui atividades tais como a redução na geração de resíduos, a prevenção da poluição, a conservação de energia, além da minimização questões relacionadas com a saúde e a segurança do trabalhador. De forma mais ampla, a produção verde estimula a inovação, a integração e a melhoria dos produtos, dos processos e dos serviços e, dessa forma, ela se torna uma estratégia organizacional que foca na rentabilidade, utilizando processos operacionais ambientalmente amigáveis (EMMETT e SOOD, 2010).

A adoção de medidas que contribuem para minimizar ou evitar a geração de resíduos pode ser considerada parte de um uma nova estratégia conhecida como gestão ambiental da qualidade total, que consiste numa abordagem de natureza proativa voltada para a redução ou a eliminação dos resíduos associados com o *design*, produção, assim como o uso e descarte de produtos e de materiais gerados na produção (CURKOVIC e SROUFE, 2007; PETTERSEN, 2009). Para Curkovic e Sroufe (2007) o conceito de gestão ambiental da qualidade total combina os

princípios da gestão da qualidade total com os objetivos da gestão ambiental. Para os autores, um dos objetivos fundamentais da gestão ambiental da qualidade total é fazer com que as empresas reconheçam os custos ambientais e os incorporem ao planejamento orçamentário da organização, contribuindo para a melhoria na tomada de decisões. Os autores acrescentam ainda que a adoção de práticas de gestão ambiental da qualidade total é fortemente influenciada por pressões legais e normativas de natureza regulatória. Outros fatores associados com a vantagem competitiva e com a melhoria na relação com os *stakeholders* também são influenciadores na adoção da gestão ambiental da qualidade total (CURKOVIC e SROUFE, 2007).

Os processos de produção podem influenciar a GSCM de várias maneiras. Alguns desses impactos consideram a capacidade do processo para utilizar determinados materiais assim como integrar componentes reutilizáveis ou remanufaturados na produção, além de como esses processos são projetados para a prevenção dos resíduos (SARKIS, 2003). Nesse aspecto, o conceito da produção mais limpa vincula-se ao da produção verde, mais especificamente referente à gestão de resíduos na produção. Para o Conselho Empresarial de Desenvolvimento Sustentável (2016), o princípio básico da metodologia de produção mais limpa é eliminar a poluição durante, não somente no final do processo de produção. A produção mais limpa é a aplicação contínua de uma estratégia ambiental de prevenção da poluição, focando os produtos e os processos para otimizar o emprego de matérias-primas, de modo a não gerar ou minimizar a geração de resíduos, reduzindo os riscos ambientais para os seres vivos e trazendo benefícios econômicos para a empresa. Adicionalmente, a produção mais limpa é uma estratégia aplicada na produção e nos produtos a fim de economizar e maximizar a eficiência do uso de energia, matérias-primas e água, e ainda minimizar ou reaproveitar resíduos gerados (BERTÉLI e PESSIN, 2009; WERNER *et al.*, 2011; SANTOS *et al.*, 2012; CONSELHO EMPRESARIAL DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL, 2016).

Nunes e Bennett (2010) acrescentam que a produção verde visa aumentar a eficiência e integrar continuamente os 4Rs: reduzir, reutilizar, reciclar e remanufaturar. Mais especificamente, os 4Rs consideram:

1. **Redução:** significa reduzir a quantidade utilizada de insumos no processo de produção (SRIVASTAVA, 2007; YING e LI-JUN, 2012). Nesse contexto, Franco e Filipim (2007) destacam que a manutenção de equipamentos e instalações tem forte influência em relação à produtividade, pois com equipamentos e instalações

funcionando de maneira adequada, dispostos em *layouts* de produção pertinentes, a empresa pode economizar no consumo de energia, água e insumos para a produção.

2. **Reuso:** refere-se a uma extensão no tempo de vida do produto (SRIVASTAVA, 2007; YING e LI-JUN, 2012). Essa prática prevê que os produtos possam ser recuperados, consertados, atualizados e revendidos na forma de reuso na função original (de projeto) ou ainda em outras funções (TEIXEIRA e CÉSAR, 2005). Para Gupta (1995), o reuso gera economia em tempo de produção, custos de reprocessamento e de disposição final do resíduo.
3. **Reciclagem:** busca a recuperação de recursos renováveis após seu uso (SRIVASTAVA, 2007; YING e LI-JUN, 2012). Segundo Teixeira e César (2005), a reciclagem é uma estratégia que prevê o consumo da matéria-prima oriunda tanto de processos industriais (resíduo), quanto dos produtos após a sua vida útil onde não é mais possível o reuso nem a remanufatura. Segundo os autores, o material reciclado geralmente é usado em processos e em produtos diferentes dos usados inicialmente, já que há a possibilidade de perda das características dificultam a reintegração destes materiais nesses processos iniciais.
4. **Remanufatura:** busca restaurar a qualidade de produtos usados, trazendo-os ao nível de produtos novos (SRIVASTAVA, 2007; MITRA e DATTA, 2014, KUMAR *et al.*, 2015). O processo inclui a recuperação de produtos, triagem, desmontagem, limpeza, conserto e remontagem. A remanufatura tem a capacidade de reduzir os efeitos ambientais adversos na medida em que reduz a demanda por novos componentes, cuja produção causaria geração de resíduos, emissões e consumo de energia (KUMAR *et al.*, 2015).

Tendo como base o conceito da prática de produção verde, no Quadro 6 são descritas as variáveis de pesquisa sobre o tema consideradas nesse estudo, assim como as referências disponíveis na literatura.

Quadro 6 - Variáveis de pesquisa de Produção Verde

VARIÁVEL DE PESQUISA	REFERÊNCIA
4Rs: reduzir, reutilizar, reciclar e remanufaturar	Rao e Holt (2005), Srivastava (2007), Chien e Shih (2007), Sarkis <i>et al.</i> (2010), Eltayeb <i>et al.</i> (2011), Diabat e Govindan (2011), Large e Thomsen (2011), Zhu <i>et al.</i> (2011), Chan <i>et al.</i> (2012), Kumar <i>et al.</i> (2012), Kumar e Chandrakar (2012), Perotti <i>et al.</i> (2012), Shi <i>et al.</i> (2012), Laosirihongthong <i>et al.</i> (2013), Zhu <i>et al.</i> (2013), Mohanty e Prakash (2014), Kannan <i>et al.</i> (2015), Pimenta e Ball (2015), Rostamzadeh <i>et al.</i> (2015)
Gestão ambiental da qualidade total	Zhu <i>et al.</i> (2005), Rao e Holt (2005), Zhu e Sarkis (2006), Zhu <i>et al.</i> (2007a), Zhu <i>et al.</i> (2007b), Zhu <i>et al.</i> (2008a), Zhu <i>et al.</i> (2008b), Zhu <i>et al.</i> (2008c), Zhu <i>et al.</i> (2008d), Ninlawan <i>et al.</i> (2010), Zhu <i>et al.</i> (2010), Diabat e Govindan (2011), Green Jr. <i>et al.</i> (2012), Kumar <i>et al.</i> (2012), Perotti <i>et al.</i> (2012), Shi <i>et al.</i> (2012), Zhu <i>et al.</i> (2012a), Jabbour <i>et al.</i> (2015)
Processo produtivo e uso de tecnologias mais limpas (<i>cleaner production</i>)	Rao e Holt (2005), Kumar <i>et al.</i> (2012), Chang <i>et al.</i> (2013), Jabbour <i>et al.</i> (2014a), Mohanty e Prakash (2014), Pimenta e Ball (2015), Rostamzadeh <i>et al.</i> (2015)
Processo visando reduzir o consumo de recursos naturais (água e energia)	Rao e Holt (2005), Kumar <i>et al.</i> (2012), Perotti <i>et al.</i> (2012), Shi <i>et al.</i> (2012), Ying e Li-jun (2012), Jabbour <i>et al.</i> (2013a), Mitra e Datta (2014), Mohanty e Prakash (2014)
Processo visando reduzir a geração de resíduos (ruídos, emissões atmosféricas, resíduos sólidos e líquidos)	Rao e Holt (2005), Kumar <i>et al.</i> (2012), Shi <i>et al.</i> (2012), Ying e Li-jun (2012), Mohanty e Prakash (2014)

Fonte: Elaborado pela autora.

2.3.3.4 Recuperação de investimento

A prática de GSCM chamada de recuperação de investimento é constituída por medidas como a venda de excesso de estoque e materiais; venda de sucatas e materiais usados e venda de bens de capital (equipamentos) excedentes ou obsoletos (ZHU *et al.*, 2005; ZHU e SARKIS, 2006; ZHU *et al.*, 2008a; NINLAWAN *et al.*, 2010; ZHU *et al.*, 2010; CHAN *et al.*, 2012; KUMAR *et al.*, 2012; PEROTTI *et al.*, 2012; JABBOUR, 2014; JABBOUR *et al.*, 2014a; KANNAN *et al.*, 2014; ROSTAMZADEH *et al.*, 2015; ZHU *et al.*, 2015). No entanto, alguns autores acrescentam à essa prática de GSCM casos que envolvem a coleta e reciclagem de produtos e de materiais no final de vida útil (ZHU *et al.*, 2011; ZHU *et al.*, 2013; ZHU *et al.*, 2015), assim como o estabelecimento de um sistema de reciclagem para produtos usados e/ou com defeitos (ZHU *et al.*, 2011; CHAN *et al.*, 2012; ZHU *et al.*, 2013; ZHU *et al.*, 2015).

A recuperação de investimento é uma tradicional prática de negócios que também pode ser considerada uma prática verde, uma vez que, através dela, resíduos e outros materiais geram lucro e recebem uma destinação ambientalmente correta, em vez de serem descartadas no ambiente (ZHU e SARKIS, 2004; ZHU *et al.*, 2008b; KUMAR e CHANDRAKAR, 2012; JABBOUR *et al.*, 2014a). ZHU *et al.* (2008c) mencionam que a recuperação de investimento ocorre em geral no final do ciclo da cadeia de suprimentos contribuindo, deste modo, para o conceito de cadeia de suprimentos fechada.

Dessa forma, a prática da recuperação de investimento utiliza estratégias da prática de logística reversa e outras medidas similares, com a finalidade de gerar valor nos materiais, produtos e equipamentos (ZHU *et al.*, 2008b; CHAN *et al.*, 2012; KUMAR e CHANDRAKAR, 2012; JABBOUR, 2014). Karimi e Rahim (2015) ressaltam que, embora a recuperação do investimento talvez não seja a abordagem mais sustentável, ela prolonga a vida útil de produtos e materiais contribuindo para sua transformação em um novo produto ou material.

Já para Arantes *et al.* (2014), o objetivo da recuperação do investimento é gerenciar estoque através da venda do excesso de estoque, de sucata e de equipamentos e materiais usados. A recuperação do investimento busca transformar em receita bens excedentes, equipamentos fora de uso, excesso de estoque ou matéria-prima, resíduos e subprodutos de processos através da venda destes itens (ZHU *et al.*, 2008a; JABBOUR *et al.*, 2014a; DIAB *et al.*, 2015). Para Zhu *et al.* (2011) e Kumar e Chandrakar (2012), essa prática busca transformar ativos excedentes em receita, reduzindo o espaço de armazenamento e instalando os ativos ociosos em outros locais corporativos, evitando dessa forma a compra de equipamentos ou materiais adicionais.

Kumar e Chandrakar (2012) declaram que a recuperação de investimento pode ser legitimamente vista como uma prática com benefícios econômicos e ambientais. Apesar disso, a recuperação de investimento tem recebido pouca atenção em países em desenvolvimento (ZHU *et al.*, 2005; ZHU e SARKIS, 2006; ZHU *et al.*, 2007a; ZHU *et al.*, 2008a; ZHU *et al.*, 2008b; ZHU *et al.*, 2008c; ZHU *et al.*, 2008d; KUMAR e CHANDRAKAR, 2012; ZHU *et al.*, 2012a) quando comparados com países desenvolvidos como, por exemplo, a Alemanha e os Estados Unidos (ZSIDISIN e HENDRICK, 1998; GREEN Jr. *et al.*, 2012; ZHU *et al.*, 2012a), onde esta prática é considerada crítica para a adoção da GSCM.

No Brasil, Jabbour *et al.* (2013b) e Jabbour *et al.* (2014a) observaram que a recuperação de investimento tem sido realizada, essencialmente, através de avaliações anuais para venda de sucata e materiais usados para empresas de reciclagem. Jabbour *et al.* (2013b) identificaram a recuperação do investimento entre as práticas mais adotadas por empresas de alta tecnologia multinacionais subsidiárias e/ou exportadoras para o mercado europeu. Por outro lado, no estudo realizado por Kannan *et al.* (2014), verificou-se que as práticas de recuperação de investimento estavam entre as que menos influenciam os tomadores de decisão na escolha de fornecedores verdes.

Tendo como base o conceito da prática de recuperação de investimento, no Quadro 7 são descritas as variáveis de pesquisa sobre o tema consideradas neste estudo, assim como as referências disponíveis na literatura.

Quadro 7 - Variáveis de pesquisa da Recuperação de Investimento

VARIÁVEL DE PESQUISA	REFERÊNCIA
Venda do excesso de estoques / materiais	Zhu <i>et al.</i> (2005), Zhu e Sarkis (2006), Zhu <i>et al.</i> (2007a), Zhu <i>et al.</i> (2007b), Zhu <i>et al.</i> (2008a), Zhu <i>et al.</i> (2008b), Zhu <i>et al.</i> (2008c), Zhu <i>et al.</i> (2008d), Ninlawan <i>et al.</i> (2010), Zhu <i>et al.</i> (2010), Zhu <i>et al.</i> (2011), Chan <i>et al.</i> (2012), Zhu <i>et al.</i> (2012a), Perotti <i>et al.</i> (2012), Green Jr. <i>et al.</i> (2012), Zhu <i>et al.</i> (2013), Jabbour <i>et al.</i> (2014a), Kannan <i>et al.</i> (2014), Rostamzadeh <i>et al.</i> (2015)
Venda do excesso de bens de capital	Zhu <i>et al.</i> (2005), Zhu e Sarkis (2006), Zhu <i>et al.</i> (2007a), Zhu <i>et al.</i> (2007b), Zhu <i>et al.</i> (2008a), Zhu <i>et al.</i> (2008b), Zhu <i>et al.</i> (2008c), Zhu <i>et al.</i> (2008d), Ninlawan <i>et al.</i> (2010), Zhu <i>et al.</i> (2010), Zhu <i>et al.</i> (2011), Kumar <i>et al.</i> (2012), Perotti <i>et al.</i> (2012), Zhu <i>et al.</i> (2012a), Green Jr. <i>et al.</i> (2012), Zhu <i>et al.</i> (2013), Jabbour <i>et al.</i> (2014a), Kannan <i>et al.</i> (2014), Rostamzadeh <i>et al.</i> (2015)
Venda de sucata e materiais usados	Zhu <i>et al.</i> (2005), Zhu e Sarkis (2006), Zhu <i>et al.</i> (2007a), Zhu <i>et al.</i> (2007b), Zhu <i>et al.</i> (2008a), Zhu <i>et al.</i> (2008b), Zhu <i>et al.</i> (2008c), Zhu <i>et al.</i> (2008d), Ninlawan <i>et al.</i> (2010), Zhu <i>et al.</i> (2010), Zhu <i>et al.</i> (2011), Chan <i>et al.</i> (2012), Perotti <i>et al.</i> (2012), Zhu <i>et al.</i> (2012a), Green Jr. <i>et al.</i> (2012), Kumar <i>et al.</i> (2012), Zhu <i>et al.</i> (2013), Jabbour <i>et al.</i> (2014a), Kannan <i>et al.</i> (2014), Rostamzadeh <i>et al.</i> (2015)

Fonte: Elaborado pela autora.

2.3.3.5 Logística reversa

Define-se como Logística a parte da Gestão da Cadeia de Suprimentos que planeja, implementa e controla o fluxo e armazenamento eficiente e econômico de matérias-primas, materiais

semiacabados e produtos acabados, bem como as informações a eles relativas, desde o ponto de origem até o ponto de consumo, com o propósito de atender às exigências dos clientes (*COUNCIL OF SUPPLY CHAIN MANAGEMENT*, 2016). Em contrapartida, a Logística Reversa (LR) refere-se ao fluxo inverso da Logística tradicional, ou seja, refere-se ao fluxo de produtos e informações do seu ponto de consumo ao ponto de origem (ROGERS e TIBBEN-LEMBKE, 1999; LEITE, 2002; SRIVASTAVA, 2007; ANDRADE *et al.*, 2009; ELTAYEB *et al.*, 2011; LAI e WONG, 2012; RODRÍGUEZ *et al.*, 2012; ARANTES *et al.*, 2014; WONG *et al.*, 2016).

A partir de uma perspectiva ambiental, a LR foca principalmente no retorno de produtos e materiais recicláveis ou reutilizáveis para a cadeia de suprimentos (SARKIS, 2003). De maneira mais ampla, a LR é o processo de planejar, implantar e controlar o fluxo de materiais, inventários, bens acabados e informações relacionadas, desde o ponto de consumo até o ponto de origem, com o propósito de capturar o valor do produto para reuso, remanufatura ou reciclagem ou mesmo descartá-lo de maneira adequada (ROGERS e TIBBEN-LEMBKE, 1999; LEITE, 2002; SRIVASTAVA, 2007; ANDRADE *et al.*, 2009; ELTAYEB *et al.*, 2011; LAI e WONG, 2012; RODRÍGUEZ *et al.*, 2012; ARANTES *et al.*, 2014; WONG *et al.*, 2016).

Para Leite (2003), a LR é a área da Logística Empresarial que planeja, opera e controla o fluxo e as informações logísticas correspondentes, do retorno dos bens de pós-venda e de pós-consumo ao ciclo dos negócios ou ao ciclo produtivo, por meio dos canais de distribuição reversos, agregando-lhes valor de diversas naturezas: econômico, ecológico, legal, logístico, de imagem corporativa, entre outros. A LR está associada com as atividades de reciclagem, reparação, reutilização e reprocessamento, bem como com as tarefas de recolhimento, desmontagem e transformação dos produtos em componentes e/ou materiais usados (BEAMON, 1999a; SARKIS, 2003; ELTAYEB *et al.*, 2011; NINLAWAN *et al.*, 2010; LAI *et al.*, 2013).

Flapper *et al.* (2005) categorizam a LR em quatro tipos: (1) a LR baseada em produção, que se refere ao manuseio de materiais obsoletos, sobras de produção e produtos com defeitos; (2) a LR baseada na distribuição, que trata dos produtos retornados por diferentes motivos, incluindo produtos não conforme com as especificações e produtos após a validade; (3) a LR baseada em uso, que refere-se aos produtos oriundos de serviços de manutenção e pós-venda e;

(4) a LR de produtos após o fim de vida útil, que trata dos produtos retornados devido ao fim de sua vida útil e que não podem mais ser utilizados ou reparados.

Seguindo a linha de Flapper *et al.* (2005), porém, com um conceito mais difundido no Brasil, para Leite (2003) e Guarnieri *et al.* (2006), a LR pode ser dividida em duas áreas de atuação: de pós-venda e de pós-consumo sendo que: (1) a primeira pode ser entendida como a área da LR que trata do planejamento, do controle e da destinação dos bens sem uso ou com pouco uso, que retornam à cadeia de suprimentos por diversos motivos como, por exemplo, devoluções por problemas de garantia, avarias no transporte, excesso de estoques, prazo de validade expirado, entre outros e; (2) a de pós-consumo que pode ser vista como a área da LR que trata dos bens no final de sua vida útil, dos bens usados com possibilidade de reutilização (embalagens, paletes) e dos resíduos industriais.

Alguns produtos, principalmente as embalagens, são retornados ao mercado várias vezes ao longo do seu ciclo de vida (SARKIS, 2003; CHOUDHARY e SETH, 2011; YING e LI-JUN, 2012; KRIKKE *et al.*, 2013). Para Bowersox e Closs (2001), as necessidades da LR provêm das legislações que proíbem o descarte indiscriminado de resíduos no ambiente e incentivam a reciclagem e reutilização de recipientes e materiais de embalagem. Rogers e Tibben-Lembke (1999) ressaltam que os materiais devem ser coletados, embalados e expedidos de acordo com os possíveis destinos, destacando a reutilização dos materiais de embalagem.

Já quanto ao descarte final, ressalta-se a importância de esse ser feito com responsabilidade e somente em último caso, não havendo possibilidade alguma do produto coletado retornar ao processo produtivo, de ser reutilizado, remanufaturado ou reciclado. Nesses casos, a empresa produtora ou coletora se encarrega em dar a destinação correta sem agredir a sociedade e o ambiente (COSTA e VALLE, 2006; PEREIRA *et al.* 2011; SOARES *et al.*, 2012).

Os ciclos de materiais e devoluções de produtos formam uma parte importante dos processos relacionados com o alto potencial de reduzir a carga ambiental (MORANA e SEURING, 2011). González-Torre *et al.* (2004) e Rubio e Jiménez-Parra (2014) destacam diversas razões para a implementação da LR, sendo as mais importantes relacionadas às questões econômicas, legais, ambientais e sociais. O reconhecimento da importância estratégica da LR tem sido descrito como uma tendência significativa na GSCM, assim como tem sido evidenciado que cadeias com LR eficientes podem ter benefícios em diferentes aspectos, além de melhorar a

competitividade organizacional (SARKIS, 2003; KRIKKE *et al.*, 2013; LAOSIRIHONGTHONG *et al.*, 2013; RUBIO e JIMÉNEZ-PARRA, 2014).

O fluxo da LR representa um instrumento sem precedentes para o desenvolvimento econômico e operacional das atividades da empresa, bem como um diferencial na busca de vantagens competitivas por meio de práticas ambientalmente corretas (BAENAS *et al.*, 2011; GONZÁLEZ-TORRE *et al.*, 2004; GONZÁLEZ-TORRE *et al.*, 2009; KRIKKE *et al.*, 2013, SHI *et al.*, 2012). Para Guarnieri *et al.* (2006), é possível, através das soluções que a LR oferece, fechar o ciclo da cadeia de suprimentos, gerando lucratividade através da redução de custos e da consolidação de uma imagem institucional positiva e ambientalmente responsável perante o mercado consumidor, além da oportunidade de desenvolvimento de novos nichos de negócios que geram empregos e renda à comunidade.

Considerando os conceitos da prática de LR, no Quadro 8 são mencionadas as variáveis de pesquisa consideradas nesse estudo, assim como autores e estudos relacionados.

Quadro 8 - Variáveis de pesquisa de Logística Reversa

VARIÁVEL DE PESQUISA	REFERÊNCIA
Logística reversa de material de embalagem	Rao e Holt (2005), Perotti <i>et al.</i> (2012), Shi <i>et al.</i> (2012), Ying e Li-jun (2012), Laosirihongthong <i>et al.</i> (2013), Pimenta e Ball (2015)
Logística reversa para descarte de maneira adequada	Srivastava (2007), Shi <i>et al.</i> (2012), Mitra e Datta (2014), Kannan <i>et al.</i> (2015)
Logística reversa para captar valor do produto (reuso, remanufatura e/ou reciclagem)	Rao e Holt (2005), Srivastava (2007), Zhu <i>et al.</i> (2011), Kumar e Chandrakar (2012), Kumar <i>et al.</i> (2012), Shi <i>et al.</i> (2012), Laosirihongthong <i>et al.</i> (2013), Zhu <i>et al.</i> (2013), Mitra e Datta (2014), Mohanty e Prakash (2014), Kuei <i>et al.</i> (2015), Rostamzadeh <i>et al.</i> (2015)

Fonte: Elaborado pela autora.

2.3.3.6 Gerenciamento ambiental interno

O gerenciamento ambiental interno é frequentemente citado na literatura como uma das principais dimensões da GSCM (ZHU e SARKIS, 2004; ZHU *et al.*, 2005; ZHU *et al.*, 2007a; ZHU *et al.*, 2007b; ZHU *et al.*, 2008c; HOLT e GHOBADIAN, 2009; HU e HSU, 2010; GREEN Jr. *et al.*, 2012; LEE *et al.*, 2012; DIAB *et al.*, 2015). O gerenciamento ambiental

interno é apontado como precursor para a implementação de outras práticas da GSCM como as compras verdes, colaboração na cadeia de suprimentos, *design* verde e recuperação de investimento (GREEN Jr. *et al.*, 2012; JABBOUR *et al.*, 2013b). Balasubramanian (2014) considera que o gerenciamento ambiental interno é um pré-requisito para todas as práticas da GSCM. Já para Jabbour (2014), as práticas de gestão ambiental interna são fundamentais para que a empresa consiga exercer influência na melhoria do desempenho ambiental das cadeias de suprimentos.

Segundo Balasubramanian (2014) o gerenciamento ambiental interno consiste em ações como cooperação; comprometimento e comunicação da alta gestão e gerentes; implementação de sistemas de gestão ambiental como a certificação ISO 14001; programas de auditorias ambientais; sistemas de tecnologia da informação; integração multifuncional para a melhoria ambiental; treinamentos e alocação de recursos humanos; medição e acompanhamento de indicadores de desempenho ambiental e sustentabilidade.

Embora um sistema de gerenciamento ambiental interno deva ser adotado por todos na organização, o nível de comprometimento e suporte dos gerentes é apontado como um dos fatores essenciais para a sua implementação e adoção bem-sucedida. Destaca-se também que o empenho dos gerentes é o fator mais decisivo para o desenvolvimento de um sistema de gerenciamento da qualidade, bem como para a implementação de programas multifuncionais abrangendo as práticas de GSCM e da cadeia de suprimentos de ciclo fechado (SAMMALISTO e BRORSON, 2008; ZHU *et al.*, 2008c; HU e HSU, 2010; CHAN *et al.*, 2012; GREEN Jr. *et al.*, 2012; KANNAN *et al.*, 2014; DIAB *et al.*, 2015).

Muduli *et al.* (2013a) acrescentam que o fornecimento de educação, na forma de treinamentos ambientais é também importante fator de sucesso em direção a um melhor desempenho ambiental. Sarkis *et al.* (2010) defendem que os programas de treinamento podem ajudar a superar barreiras técnicas e de natureza cultural que impedem ou dificultam a adoção e implementação de práticas ambientais, na medida em que, munidos de maior conhecimento e conscientização, os funcionários podem entender melhor como o ambiente pode afetar e ser afetado por suas atividades e decisões. Os programas de treinamento são necessários para o desenvolvimento de conhecimentos e competências organizacionais importantes para a adoção e implementação de iniciativas ambientais (SAMMALISTO e BRORSON, 2008; SARKIS *et al.*, 2010; MUDULI *et al.* 2013a).

Vachon e Klassen (2008) destacam que a adoção de um sistema de gerenciamento ambiental baseado na ISO 14001 ajuda a melhorar o desempenho ambiental, na medida em que a certificação contribui para a criação de uma cultura de planejamento e de resolução das questões ambientais nas empresas. Na visão de Arimura *et al.* (2011), a ISO 14001 promove as práticas de GSCM e, portanto, reduz seu custo de implementação, na medida em que as competências, práticas de gestão e esforços necessários para uma certificação ISO 14001 complementam as competências, práticas e esforços exigidos para a adoção da GSCM.

Outro importante fator que promove a adoção de medidas de gerenciamento ambiental são as de natureza regulatória. Segundo Lai e Wong (2012) pressões regulatórias ambientais referem-se a regulações decretadas por governos e entidades reguladoras locais ou internacionais, para controlar danos ambientais causados pelas empresas. Assim, os requisitos legais orientam as empresas a promover a conscientização ambiental e estabelecer padrões de proteção em seus processos de produção. Na visão de Azevedo *et al.* (2011), muito embora as empresas adotem práticas ambientalmente responsáveis em atendimento a exigências legais e pressões dos consumidores, essas práticas podem produzir vantagens competitivas sustentáveis e melhorar o lucro no longo prazo.

Para gerar e promover a conscientização ambiental não somente entre fornecedores e clientes, mas também entre os colaboradores internos, as empresas necessitam elaborar políticas ambientais para esses públicos (HU e HSU, 2010). As políticas ambientais envolvem uma declaração escrita definindo a missão da empresa em relação ao gerenciamento dos impactos ambientais de suas operações (WRAP, 2016). Darnall *et al.* (2008a) ressaltam que, embora as características específicas dos sistemas de gerenciamento ambiental variem entre as organizações, todos eles envolvem o estabelecimento de políticas e planos ambientais, avaliações internas dos impactos ambientais, criação de metas para redução dos impactos ambientais, fornecimento de treinamento e auditorias ambientais.

Pimenta e Ball (2015) destacam que programas de auditorias são reconhecidos como ferramentas confiáveis para controlar o comprometimento com o gerenciamento ambiental. Nesse contexto, seus objetivos incluem avaliar se as operações estão de acordo com os sistemas de controle, procedimentos, políticas ambientais e exigências legais, assim como verificar se os objetivos e metas ambientais estão sendo alcançados (WRAP, 2016).

Complementarmente, Zhu *et al.* (2007b) destacam a cooperação interfuncional como elemento integrador das práticas da GSCM. Para Hu e Hsu (2010), a integração interfuncional é fundamental para obter o máximo de sinergia entre diferentes áreas da empresa. Para esses autores a efetiva integração é um dos fatores decisivos para a melhoria do desempenho e competitividade das empresas. Essa prática reconhece que os diferentes departamentos e áreas funcionais da empresa devem operar juntas, como parte de um processo integrado. De acordo com Flynn *et al.* (2010) a integração interna derruba as barreiras funcionais levando à cooperação entre áreas. Esses autores verificaram que sua adoção cria os fundamentos para a integração ou colaboração com clientes e fornecedores, permitindo que as empresas tirem o máximo proveito de suas cadeias de suprimentos e contribuam positivamente para seu desempenho operacional e financeiro.

Tendo como base o conceito da prática de gerenciamento ambiental interno, no Quadro 9 são descritas as variáveis de pesquisa sobre o tema consideradas neste estudo, assim como as referências disponíveis na literatura.

Quadro 9 - Variáveis de pesquisa de Gerenciamento Ambiental Interno

VARIÁVEL DE PESQUISA	REFERÊNCIA
Adoção de sistema de gestão ambiental com base na ISO 14001	Zhu <i>et al.</i> (2005), Zhu e Sarkis (2006), Zhu <i>et al.</i> (2007a), Zhu <i>et al.</i> (2007b), Darnall <i>et al.</i> (2008a), Zhu <i>et al.</i> (2008a), Zhu <i>et al.</i> (2008b), Zhu <i>et al.</i> (2008c), Zhu <i>et al.</i> (2008d), Holt e Ghobadian (2009), Ninlawan <i>et al.</i> (2010), Zhu <i>et al.</i> (2010), Azevedo <i>et al.</i> (2011), Diabat e Govindan (2011), Green Jr. <i>et al.</i> (2012), Kumar <i>et al.</i> (2012), Lai e Wong (2012), Perotti <i>et al.</i> (2012), Zhu <i>et al.</i> (2012a), Ying e Li-junb (2012), Jabbour <i>et al.</i> (2013a), Kannan <i>et al.</i> (2013), Zhu <i>et al.</i> (2013), Yang <i>et al.</i> (2013), Jabbour <i>et al.</i> (2014a), Kannan <i>et al.</i> (2015), Kuei <i>et al.</i> (2015), Pimenta e Ball (2015)
Cumprimento de requisitos legais ambientais e programas de auditoria	Zhu <i>et al.</i> (2005), Zhu e Sarkis (2006), Zhu <i>et al.</i> (2007a), Zhu <i>et al.</i> (2007b), Zhu <i>et al.</i> (2008a), Zhu <i>et al.</i> (2008b), Zhu <i>et al.</i> (2008c), Zhu <i>et al.</i> (2008d), Holt e Ghobadian (2009), Ninlawan <i>et al.</i> (2010), Zhu <i>et al.</i> (2010), Green Jr. <i>et al.</i> (2012), Kumar <i>et al.</i> (2012), Perotti <i>et al.</i> (2012), Zhu <i>et al.</i> (2012a), Jabbour <i>et al.</i> (2014a), Kannan <i>et al.</i> (2014)
Comprometimento e suporte da gerência para GSCM	Zhu <i>et al.</i> (2005), Zhu e Sarkis (2006), Zhu <i>et al.</i> (2007a), Zhu <i>et al.</i> (2007b), Zhu <i>et al.</i> (2008a), Zhu <i>et al.</i> (2008b), Zhu <i>et al.</i> (2008c), Zhu <i>et al.</i> (2008d), Ninlawan <i>et al.</i> (2010), Hu e Hsu (2010), Zhu <i>et al.</i> (2010), Green Jr. <i>et al.</i> (2012), Kumar e Chandrakar (2012), Kumar <i>et al.</i> (2012), Perotti <i>et al.</i> (2012), Zhu <i>et al.</i> (2012a), Zhu <i>et al.</i> (2013), Yang <i>et al.</i> (2013), Jabbour <i>et al.</i> (2014a), Diab <i>et al.</i> (2015)

Cooperação interfuncional para melhorias ambientais	Zhu <i>et al.</i> (2005), Zhu e Sarkis (2006), Zhu <i>et al.</i> (2007a), Zhu <i>et al.</i> (2007b), Zhu <i>et al.</i> (2008a), Zhu <i>et al.</i> (2008b), Zhu <i>et al.</i> (2008c), Zhu <i>et al.</i> (2008d), Ninlawan <i>et al.</i> (2010), Hu e Hsu (2010), Zhu <i>et al.</i> (2010), Green Jr. <i>et al.</i> (2012), Kumar e Chandrakar (2012), Kumar <i>et al.</i> (2012), Perotti <i>et al.</i> (2012), Zhu <i>et al.</i> (2012a), Zhu <i>et al.</i> (2013), Yang <i>et al.</i> (2013)
Definição Política ambiental	Darnall <i>et al.</i> (2008a), Holt e Ghobadian (2009), Hu e Hsu (2010), Sarkis <i>et al.</i> (2010), Chan <i>et al.</i> (2012), Shi <i>et al.</i> (2012), Kumar <i>et al.</i> (2012), Jabbour <i>et al.</i> (2013a), Kannan <i>et al.</i> (2013), Xu <i>et al.</i> (2013), Yang <i>et al.</i> (2013), Kannan <i>et al.</i> (2015), Pimenta e Ball (2015)
Educação e treinamento sobre questões ambientais	Vachon e Klassen (2006), Darnall <i>et al.</i> (2008a), Sarkis <i>et al.</i> (2010), Kumar e Chandrakar (2012), Kumar <i>et al.</i> (2012), Jabbour <i>et al.</i> (2013a), Lai <i>et al.</i> (2013), Zhu <i>et al.</i> (2013), Tseng <i>et al.</i> (2014), Pimenta e Ball (2015)

Fonte: Elaborado pela autora.

2.3.3.7 Colaboração nas cadeias de suprimentos

Nos anos recentes a colaboração entre membros nas cadeias de suprimentos tem sido reconhecida como uma importante estratégia que pode contribuir para a melhoria do desempenho em termos operacionais, econômicos e ambientais (CAO e ZHANG, 2010; ROTA *et al.*, 2013; RAMANATHAN *et al.*, 2014; CHIN *et al.*, 2015; GREKOVA *et al.*, 2016; YILMAZ *et al.*, 2016). Segundo Ramanathan *et al.* (2014), muitas empresas começaram a perceber que trabalhar sozinha não é suficiente para estabelecer uma cadeia de suprimentos verde. Para esses autores, alguns protagonistas das cadeias de suprimentos têm começado a estabelecer e praticar parcerias colaborativas em diferentes etapas, incluindo o planejamento, a produção e previsões de reabastecimento.

Cao e Zhang (2010) definem a colaboração nas cadeias de suprimentos como um processo de parceria onde duas ou mais empresas trabalham conjuntamente no planejamento e execução das operações na cadeia de suprimentos, na busca de objetivos comuns e de benefícios mútuos. Para os autores a colaboração nas cadeias de suprimentos é baseada no paradigma da vantagem colaborativa em vez de vantagem competitiva. Eles ainda ressaltam que esta relação colaborativa ajuda as empresas a compartilhar riscos, acessar recursos complementares, reduzir custos nas operações, melhorar a produtividade e o desempenho dos ganhos ao longo do tempo.

Para Rota *et al.* (2013), a colaboração entre parceiros nas cadeias de suprimentos refere-se ao fato das empresas trabalharem e operarem juntas como forma essencial de solucionar problemas comuns e alcançar objetivos desejados. Este conceito implica que os membros das cadeias de suprimentos estão envolvidos na coordenação de atividades que vão além dos limites de suas organizações.

Adicionalmente, segundo Chin *et al.* (2015), a colaboração ambiental compreende a cooperação com fornecedores para alcançar objetivos ambientais como, por exemplo, fornecer aos parceiros especificações de projetos que incluem exigências ambientais encorajando-os a desenvolver novas estratégias de redução na geração de resíduos, trabalhar em conjunto na busca de uma produção mais limpa e ajudar a fornecer materiais, equipamentos e serviços que estejam alinhados com os objetivos ambientais da organização. Dessa maneira, a colaboração ambiental nas cadeias de suprimentos é uma iniciativa que promove o desenvolvimento econômico e ambiental de forma coordenada.

Para Wong *et al.* (2016), a colaboração ambiental com fornecedores é um movimento estratégico que objetiva gerenciar os riscos ambientais envolvidos nos processos entre empresas através do compartilhamento de informações, alianças estratégicas, colaboração no planejamento e no desenvolvimento de produtos. Segundo esses mesmos autores, do ponto de vista da empresa focal, a capacidade de gerenciamento ambiental dos fornecedores é fundamental para o sucesso da colaboração, uma vez que o público externo em geral tende a identificar as empresas focais como responsáveis pela negligência ambiental dos seus fornecedores.

Complementarmente, práticas colaborativas nas cadeias de suprimentos não se restringem apenas as relações entre empresas, mas envolvem também as relações das empresas com os clientes (VACHON e KLASSEN, 2008; CAO e ZHANG, 2010; GREKOVA *et al.*, 2016). Cao e Zhang (2010) relatam que no atual mercado as empresas estão mais atentas às demandas dos clientes e muitas buscam sua participação e contribuição nos diversos estágios do processo, resultando em melhor aceitação dos produtos e serviços. Os autores acrescentam que é esperado que as empresas capazes de responder rapidamente às necessidades dos clientes, com produtos de alta qualidade, *design* inovador e bons serviços de pós-venda, construam a fidelização desses clientes, aumentem participação de mercado e, em última análise, aumentem os lucros.

Hansen e Nohria (2004) chamam a atenção para as barreiras que podem ocorrer numa colaboração, as quais podem estar associadas com a falta de vontade em buscar contribuições e aprender com os outros, a incapacidade de buscar e encontrar conhecimento, indisposição para ajudar ou compartilhar seus conhecimentos e incapacidade de trabalhar em conjunto e transferir conhecimento. Pateman *et al.* (2016) usam o termo “inibidores” para os fatores limitantes da colaboração, os quais podem ser definidos como as dificuldades comportamentais nas pessoas, políticas ou processos, tais como: conflitos, falta de vontade ou incapacidade em aprender ou colaborar, falta de confiança, falta ou falhas de comunicação, além de normas, rotinas e procedimentos estruturalmente arraigados das empresas. Nesse sentido, Wee *et al.* (2016) destacam cinco pontos como essenciais para o sucesso da colaboração nas cadeias de suprimentos:

1. **Compartilhamento de informações:** reconhecido como o elemento chave, central para o processo de colaboração nas cadeias de suprimentos. O compartilhamento e o fluxo de informações podem ocorrer através da troca de dados e informações durante o processo de pesquisa e desenvolvimento de novos produtos, produção, transporte ou, ainda, através de canais de comunicação com clientes e consumidores.
2. **Compartilhamento de decisões:** processo de tomada de decisões em conjunto, de forma compartilhada, de modo que os parceiros possam sincronizar suas atividades de planejamento e operações, objetivando otimizar suas cadeias de suprimentos. Além disso, o compartilhamento de decisões pressupõe combinar os planos e informações, solucionar conflitos e diferenças e estabelecer rotinas, procedimentos e regras.
3. **Compartilhamento de estímulos:** processo de compartilhamento de riscos, custos e benefícios entre os parceiros. A colaboração nas cadeias de suprimentos é uma relação estratégica entre os membros e, como tal, busca o desenvolvimento de planejamento de curto e longo prazo para diminuir riscos, aumentar a qualidade e inovação de produtos.
4. **Alinhamento de objetivos e metas:** a colaboração é baseada em entendimentos coletivos, mas, de certa forma, ela ainda é percebida como um processo de interesse individual onde cada membro da cadeia busca obter vantagens individuais tais como eliminação de funções redundantes, redução de custos operacionais, redução de estoques, entre outras. Nesse sentido, o alinhamento de metas refere-se ao processo em que os membros das cadeias compreendem que seus objetivos somente

serão atingidos através do cumprimento dos objetivos comuns. Portanto, o alinhamento de metas inclui a definição de papéis e responsabilidades dos parceiros, desenvolvimento de objetivos e metas comuns, medidas de desempenho, padronização e formalização das informações compartilhadas e implementação conjunta do planejamento.

- 5. Criação compartilhada de conhecimento:** ocorre quando os membros das cadeias percebem a necessidade de novas competências e recursos, sendo que há dois tipos de criação de conhecimento: a descoberta e o aproveitamento. A descoberta se refere à pesquisa e desenvolvimento por novos conhecimentos, enquanto o aproveitamento refere-se à integração e aplicação de conhecimentos já disponíveis. Esses são dois importantes elementos para a inovação e competitividade de longo prazo.

Tendo como base o conceito da prática de colaboração nas cadeias de suprimentos, no Quadro 10 são descritas as variáveis de pesquisa sobre o tema consideradas neste estudo, assim como as referências disponíveis na literatura.

Quadro 10 - Variáveis de pesquisa da Colaboração na Cadeia de Suprimentos

VARIÁVEL DE PESQUISA	REFERÊNCIA
Cooperação com fornecedores para o alcance dos objetivos ambientais	Zhu <i>et al.</i> (2005), Zhu e Sarkis (2006), Vachon e Klassen (2006), Zhu <i>et al.</i> (2007a), Zhu <i>et al.</i> (2007b), Zhu <i>et al.</i> (2008a), Zhu <i>et al.</i> (2008b), Zhu <i>et al.</i> (2008c), Zhu <i>et al.</i> (2008d), Ninlawan <i>et al.</i> (2010), Zhu <i>et al.</i> (2010), Chan <i>et al.</i> (2012), Green Jr. <i>et al.</i> (2012), Kumar <i>et al.</i> (2012), Perotti <i>et al.</i> (2012), Zhu <i>et al.</i> (2012a), Shi <i>et al.</i> (2012), Chang <i>et al.</i> (2013), Zhu <i>et al.</i> (2013), Yang <i>et al.</i> (2013), Jabbour <i>et al.</i> (2014a), Jabbour <i>et al.</i> (2014b), Kannan <i>et al.</i> (2014), Diab <i>et al.</i> (2015), Jabbour <i>et al.</i> (2015), Kuei <i>et al.</i> (2015), Wee <i>et al.</i> (2016)
Cooperação com clientes para o <i>design verde</i> ou <i>eco-design</i>	Zhu <i>et al.</i> (2005), Zhu e Sarkis (2006), Zhu <i>et al.</i> (2007a), Zhu <i>et al.</i> (2007b), Zhu <i>et al.</i> (2008a), Zhu <i>et al.</i> (2008b), Zhu <i>et al.</i> (2008c), Zhu <i>et al.</i> (2008d), Ninlawan <i>et al.</i> (2010), Zhu <i>et al.</i> (2010), Zhu <i>et al.</i> (2011), Chan <i>et al.</i> (2012), Green Jr. <i>et al.</i> (2012), Kumar <i>et al.</i> (2012), Perotti <i>et al.</i> (2012), Zhu <i>et al.</i> (2012a), Zhu <i>et al.</i> (2013), Jabbour <i>et al.</i> (2014a), Jabbour <i>et al.</i> (2014b), Kannan <i>et al.</i> (2014), Jabbour <i>et al.</i> (2015), Kuei <i>et al.</i> (2015), Rostamzadeh <i>et al.</i> (2015)

Cooperação com clientes para a produção mais limpa (por exemplo: redução dos desperdícios)	Zhu <i>et al.</i> (2005), Zhu e Sarkis (2006), Zhu <i>et al.</i> (2007a), Zhu <i>et al.</i> (2007b), Zhu <i>et al.</i> (2008a), Zhu <i>et al.</i> (2008b), Zhu <i>et al.</i> (2008c), Zhu <i>et al.</i> (2008d), Ninlawan <i>et al.</i> (2010), Zhu <i>et al.</i> (2010), Zhu <i>et al.</i> (2011), Chan <i>et al.</i> (2012), Green Jr. <i>et al.</i> (2012), Kumar <i>et al.</i> (2012), Perotti <i>et al.</i> (2012), Zhu <i>et al.</i> (2012a), Zhu <i>et al.</i> (2013), Yang <i>et al.</i> (2013), Jabbour <i>et al.</i> (2014a), Jabbour <i>et al.</i> (2014b), Kannan <i>et al.</i> (2014), Diab <i>et al.</i> (2015), Jabbour <i>et al.</i> (2015), Kuei <i>et al.</i> (2015), Rostamzadeh <i>et al.</i> (2015)
Cooperação com clientes para a utilização de embalagem ambientalmente correta (por exemplo: retornável)	Zhu <i>et al.</i> (2005), Zhu e Sarkis (2006), Zhu <i>et al.</i> (2007a), Zhu <i>et al.</i> (2007b), Zhu <i>et al.</i> (2008a), Zhu <i>et al.</i> (2008b), Zhu <i>et al.</i> (2008c), Zhu <i>et al.</i> (2008d), Ninlawan <i>et al.</i> (2010), Zhu <i>et al.</i> (2010), Zhu <i>et al.</i> (2011), Chan <i>et al.</i> (2012), Green Jr. <i>et al.</i> (2012), Kumar <i>et al.</i> (2012), Perotti <i>et al.</i> (2012), Zhu <i>et al.</i> (2012a), Zhu <i>et al.</i> (2013), Jabbour <i>et al.</i> (2014a), Jabbour <i>et al.</i> (2014b), Kannan <i>et al.</i> (2014), Diab <i>et al.</i> (2015), Jabbour <i>et al.</i> (2015), Kuei <i>et al.</i> (2015)
Cooperação com os clientes para usar menos energia (combustível) durante o transporte do produto	Zhu e Sarkis (2006), Zhu <i>et al.</i> (2007a), Zhu <i>et al.</i> (2007b), Zhu <i>et al.</i> (2008c), Zhu <i>et al.</i> (2008d), Zhu <i>et al.</i> (2011), Chan <i>et al.</i> (2012), Green Jr. <i>et al.</i> (2012), Kumar <i>et al.</i> (2012), Zhu <i>et al.</i> (2013), Kuei <i>et al.</i> (2015)
Educação e treinamento relativos às questões ambientais para clientes e fornecedores	Rao e Holt (2005), Holt e Ghobadian (2009), Eltayeb <i>et al.</i> (2011), Large e Thomsen (2011), Kumar <i>et al.</i> (2012), Shi <i>et al.</i> (2012), Dou <i>et al.</i> (2014), Mitra e Datta (2014), Mohanty e Prakash (2014), Pimenta e Ball (2015)

Fonte: Elaborado pela autora.

2.3.4 Avaliação de desempenho

Nos últimos anos a inclusão das questões ambientais na cadeia de suprimentos tem se tornado um elemento-chave na estratégia das empresas em todo o mundo (MITRA e DATTA, 2014; ORTAS *et al.*, 2014; DIAB *et al.*, 2015). As empresas têm implementado práticas de GSCM em resposta a fatores como escassez de recursos, crescente poluição ambiental, maior conscientização ambiental dos consumidores (CHIEN e SHIH, 2007; GREEN Jr *et al.*, 2012; LAOSIRIHONGTHONG *et al.*, 2013; MITRA e DATTA, 2014; DIAB *et al.*, 2015), leis e regulamentações impostas pelos governos e organismos internacionais (CHIEN e SHIH, 2007; GREEN Jr *et al.*, 2012; LAOSIRIHONGTHONG *et al.*, 2013; RAMANATHAN *et al.*, 2014; DIAB *et al.*, 2015). No entanto, para avaliar a eficácia da adoção dessas práticas de GSCM, faz-se necessária a implantação e avaliação de indicadores de desempenho.

De acordo com Mitra e Datta (2014), o desempenho das empresas pode ser medido através das dimensões organizacional, de competitividade, financeira, econômica, operacional, ambiental e de marketing. Para Testa e Iraldo (2010), as práticas de GSCM são cada vez mais difundidas

entre as empresas que buscam melhorar o desempenho ambiental (TESTA e IRALDO, 2010). Tradicionalmente, as medidas de desempenho da *Supply Chain* convencional foram orientadas ao custo, qualidade e tempo (BEAMON, 1999b; SHAW *et al.*, 2010). Com a inserção de questões relacionadas com a sustentabilidade nas empresas, as organizações estão incluindo em suas avaliações o cumprimento aos requisitos de responsabilidade ambiental e social (SHAW *et al.*, 2010).

Diversos estudos têm avaliado a relação e o impacto da adoção de práticas de GSCM e o desempenho ambiental (ZHU e SARKIS, 2004; CHIEN e SHIH, 2007; ZHU *et al.*, 2007a; AZEVEDO *et al.*, 2011; GREEN Jr *et al.*, 2012; DIAB *et al.*, 2015), financeiro (RAO e HOLT, 2005; ZHU e SARKIS, 2004; CHIEN e SHIH, 2007; AZEVEDO *et al.*, 2011; GREEN Jr *et al.*, 2012; MITRA e DATTA, 2014; DIAB *et al.*, 2015) e operacional (AZEVEDO *et al.*, 2011; GREEN Jr *et al.*, 2012; JABBOUR *et al.*, 2013a; DIAB *et al.*, 2015) das empresas. Muito embora alguns autores alertem que não há consenso sobre o impacto que essas dimensões exercem sobre o desempenho das empresas (CHIEN e SHIH, 2007; ZHU *et al.*, 2012b; LAOSIRIHONGTHONG *et al.*, 2013), há uma tendência em sustentar a ideia de que as iniciativas de GSCM produzem efeitos positivos sobre o ambiente (ELTAYEB *et al.*, 2011). Baseado nesse contexto, para avaliação da contribuição das práticas de GSCM no desempenho das empresas, nesse trabalho foram consideradas somente as dimensões de desempenho ambiental, financeira e operacional.

O desempenho ambiental das empresas é atualmente um importante aspecto a ser considerado (WONG *et al.*, 2016) e muitos estudos têm mostrado que a adoção de práticas de GSCM possuem efeito positivo sobre ele (ZHU e SARKIS, 2004; CHIEN e SHIH, 2007; ZHU *et al.*, 2007a; AZEVEDO *et al.*, 2011; ELTAYEB *et al.*, 2011; LAOSIRIHONGTHONG *et al.*, 2013). De acordo com Eltayeb *et al.* (2011), os resultados ambientais são consequências das iniciativas positivas das cadeias de suprimentos verde sobre o ambiente, interna e externamente as organizações.

Basicamente, o desempenho ambiental corresponde a capacidade das empresas em reduzir as emissões atmosféricas, os resíduos líquidos e sólidos, assim como diminuir o consumo de materiais e produtos perigosos ou tóxicos (CHIEN e SHIH, 2007; ZHU *et al.*, 2007a; ZHU *et al.*, 2008a; DIAB *et al.*, 2015), além de reduzir o consumo de recursos naturais, diminuir a frequência de acidentes ambientais, melhorar a saúde dos funcionários e da comunidade, assim

como da situação ambiental da empresa frente aos seus *stakeholders* (ZHU *et al.*, 2007a; ELTAYEB *et al.*, 2011; DIAB *et al.*, 2015).

Green Jr *et al.* (2012) afirmam que as práticas de GSCM são desenvolvidas especificamente para melhorar o desempenho ambiental das empresas. Para esses autores, o desempenho ambiental é focado na diminuição dos níveis de poluentes ambientais, enquanto que o desempenho econômico é focado em reduções de custos ambientais tais como compras de materiais e consumo de energia. Chien e Shih (2007) destacam que as empresas geralmente têm receio que a busca pelo desempenho ambiental possa ter um impacto sobre os custos operacionais, seguido de uma diminuição na competitividade e *market share*. No entanto, em pesquisa realizada pelos autores, eles observaram um efeito positivo sobre o desempenho ambiental das empresas, bem como sobre o desempenho financeiro acompanhado por aumentos no lucro e *market share*.

Dessa forma, verifica-se que o desempenho financeiro se refere à capacidade das empresas em reduzir os custos associados com a compra de materiais, consumo de energia, tratamento e descarte de resíduos e efluentes e multas por acidentes ambientais (ZHU *et al.*, 2008a). Para Wong (2013) o desempenho financeiro está relacionado com medidas de retorno sobre investimentos destinados às questões ambientais, crescimento do lucro e de *market share*.

Diab *et al.* (2015) oferecem uma definição mais ampla do desempenho financeiro, incluindo a redução no custo de aquisição de materiais, consumo de energia, descarte de resíduos, sendo que, ao mesmo tempo, tenta eliminar efeitos negativos como o aumento de investimentos, custo operacional, treinamentos e custo com a compra de materiais ambientalmente corretos. Para Zhu *et al.* (2007a) o desempenho econômico pode ser positivo, quando relacionado com a redução dos custos na compra de materiais, no consumo de energia, no tratamento e descarte de resíduos e na redução de multas por acidentes ambientais; ou negativo, quando relacionado com aumentos de investimento, custo operacional, custos de treinamento ou compra de materiais ambientalmente corretos.

Rao e Holt (2005), Chien e Shih (2007), Azevedo *et al.* (2011), Chan et al (2012) e Laosirihongthong *et al.* (2013) verificaram que as práticas de GSCM contribuem para aumentar a competitividade e melhorar o desempenho financeiro das empresas. Para Rao e Holt (2005), a adoção de práticas verdes pelas empresas contribui não apenas para reduzir custos, mas

também para aumentar as vendas, o *market share*, assim como induzem as empresas a explorar novas oportunidades de mercado, resultando em maior lucratividade e melhor desempenho financeiro.

Quanto ao desempenho operacional, esse está relacionado com a capacidade das empresas em produzir e entregar produtos de modo mais eficiente aos consumidores (ZHU *et al.*, 2008a), sem agredir o ambiente. Para Green Jr *et al.* (2012) e Diab *et al.* (2015) o desempenho operacional reflete a capacidade das empresas em satisfazer os consumidores em termos de prazo e qualidade de entrega e em produzir mais eficientemente, reduzindo estoque e gerando menos sobras, resíduos e sucatas.

Para Eltayeb *et al.* (2011), o desempenho operacional inclui a redução de custos, melhoria na qualidade dos produtos, entregas realizadas no prazo estabelecido, assim como flexibilidade das empresas. Para Perotti *et al.* (2012) e Diab *et al.* (2015), o desempenho operacional considera o aumento da quantidade de mercadorias entregues no prazo e diminuição dos níveis de estoque, assim como a melhoria da qualidade dos produtos, aumento da linha de produtos ambientalmente corretos e melhor utilização da capacidade/estrutura da empresa.

Visando a melhoria no desempenho das organizações, a GSCM é vista como uma ideia inovadora que está rapidamente ganhando atenção das empresas (RAO, 2007; SRIVASTAVA, 2007; MATHIYAZHAGAN *et al.*, 2013, ZHU *et al.*, 2013). As crescentes pressões dos diversos *stakeholders* levam os gestores das cadeias de suprimentos a considerar e a implementar a GSCM visando melhorar o desempenho financeiro, operacional e ambiental (ZHU *et al.*, 2005; ZHU *et al.*, 2007a; ZHU *et al.*, 2007b; KUMAR e CHANDRAKAR, 2012, XU *et al.*, 2013). Dessa forma, cada vez mais as empresas reconhecem que a gestão ambiental é um ponto estratégico com impacto duradouro no desempenho organizacional (ZHU e SARKIS, 2006; DIABAT e GOVINDAN, 2011).

Considerando os indicadores de desempenho citados nessa seção, nos Quadros 11, 12 e 13 são mencionadas as variáveis de pesquisa relacionadas ao desempenho financeiro, operacional e ambiental, assim como autores considerados nesse estudo.

No Quadro 11, são mencionadas as variáveis de pesquisa relacionadas ao desempenho financeiro.

Quadro 11 - Variáveis de pesquisa de Desempenho Financeiro

VARIÁVEL DE PESQUISA	REFERÊNCIA
Redução no consumo de energia	Zhu <i>et al.</i> (2005), Zhu <i>et al.</i> (2007a), Zhu <i>et al.</i> (2007b), Chien e Shih (2007), Zhu <i>et al.</i> (2008a), Ninlawan <i>et al.</i> (2010), Zhu <i>et al.</i> (2010), Diabat e Govindan (2011), Zhu <i>et al.</i> (2012a), Green Jr. <i>et al.</i> (2012), Perotti <i>et al.</i> (2012), Shi <i>et al.</i> (2012), Kumar <i>et al.</i> (2012), Zhu <i>et al.</i> (2013), Yang <i>et al.</i> (2013), Kannan <i>et al.</i> (2013), Laosirihongthong <i>et al.</i> (2013), Mitra e Datta (2014), Diab <i>et al.</i> (2015), Pimenta e Ball (2015)
Redução no custo de compra de materiais	Zhu <i>et al.</i> (2005), Zhu <i>et al.</i> (2007a), ZHU <i>et al.</i> (2007b), Zhu <i>et al.</i> (2008), Ninlawan <i>et al.</i> (2010), Zhu <i>et al.</i> (2010), Zhu <i>et al.</i> (2012a), Perotti <i>et al.</i> (2012), Green Jr. <i>et al.</i> (2012), Shi <i>et al.</i> (2012), Kumar <i>et al.</i> (2012), Zhu <i>et al.</i> (2013), Yang <i>et al.</i> (2013), Laosirihongthong <i>et al.</i> (2013), Diab <i>et al.</i> (2015)
Aumento no custo para compra de materiais ecologicamente corretos	Zhu <i>et al.</i> (2005), Zhu <i>et al.</i> (2007a), Zhu <i>et al.</i> (2008b), Ninlawan <i>et al.</i> (2010), Perotti <i>et al.</i> (2012), Xu <i>et al.</i> (2013), Diab <i>et al.</i> (2015)
Aumento do custo em treinamentos ambientais	Zhu <i>et al.</i> (2005), Zhu <i>et al.</i> (2007a), Ninlawan <i>et al.</i> (2010), Perotti <i>et al.</i> (2012), Diab <i>et al.</i> (2015)
Diminuição de multas relativas a acidentes ambientais	ZHU <i>et al.</i> (2007a), ZHU <i>et al.</i> (2007b), Zhu <i>et al.</i> (2008a), Ninlawan <i>et al.</i> (2010), Zhu <i>et al.</i> (2010), Green Jr. <i>et al.</i> (2012), Perotti <i>et al.</i> (2012), Shi <i>et al.</i> (2012), Kumar <i>et al.</i> (2012), Lai e Wong (2012), Zhu <i>et al.</i> (2013), Kuei <i>et al.</i> (2015)
Aumento no valor de investimento destinados às questões ambientais	Zhu <i>et al.</i> (2005), Zhu <i>et al.</i> (2007a), Ninlawan <i>et al.</i> (2010), Perotti <i>et al.</i> (2012), Diab <i>et al.</i> (2015)
Aumento do custo operacional ambiental	Zhu <i>et al.</i> (2005), Zhu <i>et al.</i> (2007a), Ninlawan <i>et al.</i> (2010), Perotti <i>et al.</i> (2012), Diab <i>et al.</i> (2015)
Aumento nas vendas/market share	Rao e Holt (2005), Chien e Shih (2007), Eltayeb <i>et al.</i> (2011), Chan <i>et al.</i> (2012), Perotti <i>et al.</i> (2012), Green Jr. <i>et al.</i> (2012), Lai e Wong (2012), Yang <i>et al.</i> (2013), Jabbour <i>et al.</i> (2013a), Mitra e Datta (2014)
Diminuição na taxa para tratamento e/ou descarte final de resíduos	ZHU <i>et al.</i> (2005), ZHU <i>et al.</i> (2007a), ZHU <i>et al.</i> (2007b), Chien e Shih (2007), Zhu <i>et al.</i> (2008a), Zhu <i>et al.</i> (2008b), Ninlawan <i>et al.</i> (2010), Zhu <i>et al.</i> (2010), Zhu <i>et al.</i> (2012a), Green Jr. <i>et al.</i> (2012), Perotti <i>et al.</i> (2012), Kumar <i>et al.</i> (2012), Zhu <i>et al.</i> (2013), Yang <i>et al.</i> (2013), Diab <i>et al.</i> (2015), Pimenta e Ball (2015)

Fonte: Elaborado pela autora.

No Quadro 12, são mencionadas as variáveis de pesquisa relacionadas ao desempenho operacional.

Quadro 12 - Variáveis de pesquisa de Desempenho Operacional

VARIÁVEL DE PESQUISA	REFERÊNCIA
Diminuição dos níveis de estoque	Zhu <i>et al.</i> (2005), Zhu <i>et al.</i> (2007a), Zhu <i>et al.</i> (2007b), Zhu <i>et al.</i> (2008a), Zhu <i>et al.</i> (2010), Zhu <i>et al.</i> (2012a), Green Jr <i>et al.</i> (2012), Kumar e Chandrakar (2012), Perotti <i>et al.</i> (2012), Kumar <i>et al.</i> (2012), Zhu <i>et al.</i> (2013), Rostamzadeh <i>et al.</i> (2015), Diab <i>et al.</i> (2015)
Diminuição na geração de sucatas	Zhu <i>et al.</i> (2005), Zhu <i>et al.</i> (2007a), Zhu <i>et al.</i> (2007b), Zhu <i>et al.</i> (2008a), Zhu <i>et al.</i> (2010), Zhu <i>et al.</i> (2012a), Green Jr <i>et al.</i> (2012), Perotti <i>et al.</i> (2012), Kumar <i>et al.</i> (2012), Zhu <i>et al.</i> (2013), Rostamzadeh <i>et al.</i> (2015), Diab <i>et al.</i> (2015)
Melhora na capacidade de utilização da estrutura	Zhu <i>et al.</i> (2005), Zhu <i>et al.</i> (2007a), Zhu <i>et al.</i> (2007b), Zhu <i>et al.</i> (2008), Zhu <i>et al.</i> (2010), Zhu <i>et al.</i> (2012a), Green Jr <i>et al.</i> (2012), Perotti <i>et al.</i> (2012), Kumar <i>et al.</i> (2012), Zhu <i>et al.</i> (2013), Rostamzadeh <i>et al.</i> (2015), Diab <i>et al.</i> (2015)
Aumento na quantidade de mercadorias entregues no prazo	Zhu <i>et al.</i> (2005), Zhu <i>et al.</i> (2007a), Zhu <i>et al.</i> (2007b), Zhu <i>et al.</i> (2008), Zhu <i>et al.</i> (2010), Zhu <i>et al.</i> (2012a), Green Jr <i>et al.</i> (2012), Perotti <i>et al.</i> (2012), Kumar <i>et al.</i> (2012), Lai e Wong (2012), Kannan <i>et al.</i> (2013), Jabbour <i>et al.</i> (2013), Rostamzadeh <i>et al.</i> (2015), Diab <i>et al.</i> (2015)
Aumento da linha de produtos	Zhu <i>et al.</i> (2005), Zhu <i>et al.</i> (2007a), Zhu <i>et al.</i> (2007b), Zhu <i>et al.</i> (2008a), Zhu <i>et al.</i> (2010), Zhu <i>et al.</i> (2012a), Green Jr <i>et al.</i> (2012), Zhu <i>et al.</i> (2013), Diab <i>et al.</i> (2015)
Melhora na qualidade do produto	Zhu <i>et al.</i> (2005), Rao e Holt (2005), Zhu <i>et al.</i> (2007a), Zhu <i>et al.</i> (2007b), Zhu <i>et al.</i> (2008a), Zhu <i>et al.</i> (2010), Eltayeb <i>et al.</i> (2011), Zhu <i>et al.</i> (2012a), Green Jr <i>et al.</i> (2012), Perotti <i>et al.</i> (2012), Kumar <i>et al.</i> (2012), Lai e Wong (2012), Yang <i>et al.</i> (2013), Zhu <i>et al.</i> (2013), Mitra e Datta (2014), Rostamzadeh <i>et al.</i> (2015), Diab <i>et al.</i> (2015), Kuei <i>et al.</i> (2015)

Fonte: Elaborado pela autora.

Já no Quadro 13, são mencionadas as variáveis de pesquisa relacionadas ao desempenho ambiental.

Quadro 13 - Variáveis de pesquisa de Desempenho Ambiental

VARIÁVEL DE PESQUISA	REFERÊNCIA
Diminuição no consumo de materiais perigosos/nocivos/tóxicos	Zhu <i>et al.</i> (2005), Zhu <i>et al.</i> (2007a), Zhu <i>et al.</i> (2007b), Zhu <i>et al.</i> (2008a), Zhu <i>et al.</i> (2010), Ninlawan <i>et al.</i> (2010), Eltayeb <i>et al.</i> (2011), Zhu <i>et al.</i> (2012a), Green Jr <i>et al.</i> (2012), Perotti <i>et al.</i> (2012), Kumar <i>et al.</i> (2012), Lai e Wong (2012), Shi <i>et al.</i> (2012), Zhu <i>et al.</i> (2013), Laosirihongthong <i>et al.</i> (2013), Kannan <i>et al.</i> (2013), Diab <i>et al.</i> (2015), Pimenta e Ball (2015)
Diminuição na frequência de acidentes ambientais	Zhu <i>et al.</i> (2005), Zhu <i>et al.</i> (2007a), Zhu <i>et al.</i> (2007b), Zhu <i>et al.</i> (2008a), Zhu <i>et al.</i> (2010), Ninlawan <i>et al.</i> (2010), Eltayeb <i>et al.</i> (2011), Zhu <i>et al.</i> (2012a), Perotti <i>et al.</i> (2012), Zhu <i>et al.</i> (2013), Diab <i>et al.</i> (2015)

Redução na geração de resíduos sólidos	Rao e Holt (2005), Zhu <i>et al.</i> (2005), Zhu <i>et al.</i> (2007a), Zhu <i>et al.</i> (2007b), Zhu <i>et al.</i> (2008), Zhu <i>et al.</i> (2010), Ninlawan <i>et al.</i> (2010), Eltayeb <i>et al.</i> (2011), Zhu <i>et al.</i> (2012a), Green Jr <i>et al.</i> (2012), Shi <i>et al.</i> (2012), Kumar <i>et al.</i> (2012), Lai e Wong (2012), Zhu <i>et al.</i> (2013), Kannan <i>et al.</i> (2013), Mitra e Datta (2014), Diab <i>et al.</i> (2015), Pimenta e Ball (2015)
Redução na geração de emissões atmosféricas	Rao e Holt (2005), Zhu <i>et al.</i> (2005), Zhu <i>et al.</i> (2007a), Zhu <i>et al.</i> (2007b), Chien e Shih (2007), Zhu <i>et al.</i> (2008a), Zhu <i>et al.</i> (2010), Ninlawan <i>et al.</i> (2010), Large e Thomsen (2011), Eltayeb <i>et al.</i> (2011), Zhu <i>et al.</i> (2012a), Perotti <i>et al.</i> (2012), Green Jr <i>et al.</i> (2012), Shi <i>et al.</i> (2012), Kumar <i>et al.</i> (2012), Lai e Wong (2012), Zhu <i>et al.</i> (2013), Kannan <i>et al.</i> (2013), Laosirihongthong <i>et al.</i> (2013), Yang <i>et al.</i> (2013), Jabbour <i>et al.</i> (2014b), Tseng <i>et al.</i> (2014), Diab <i>et al.</i> (2015), Pimenta e Ball (2015), Jabbour <i>et al.</i> (2015), Kannan <i>et al.</i> (2015)
Redução na geração de resíduos líquidos	Rao e Holt (2005), Zhu <i>et al.</i> (2005), Zhu <i>et al.</i> (2007a), Zhu <i>et al.</i> (2007b), Zhu <i>et al.</i> (2008), Zhu <i>et al.</i> (2010), Ninlawan <i>et al.</i> (2010), Eltayeb <i>et al.</i> (2011), Zhu <i>et al.</i> (2012a), Perotti <i>et al.</i> (2012), Green Jr <i>et al.</i> (2012), Shi <i>et al.</i> (2012), Lai e Wong (2012), Zhu <i>et al.</i> (2013), Kannan <i>et al.</i> (2013), Yang <i>et al.</i> (2013), Mitra e Datta (2014), Diab <i>et al.</i> (2015), Pimenta e Ball (2015), Kannan <i>et al.</i> (2015)
Melhora na situação ambiental da empresa	Zhu <i>et al.</i> (2005), Zhu <i>et al.</i> (2007a), Zhu <i>et al.</i> (2007b), Chien e Shih (2007), Zhu <i>et al.</i> (2008a), Zhu <i>et al.</i> (2010), Ninlawan <i>et al.</i> (2010), Eltayeb <i>et al.</i> (2011), Large e Thomsen (2011), Zhu <i>et al.</i> (2012a), Green Jr <i>et al.</i> (2012), Zhu <i>et al.</i> (2013), Laosirihongthong <i>et al.</i> (2013), Mitra e Datta (2014), Jabbour <i>et al.</i> (2014b), Diab <i>et al.</i> (2015), Jabbour <i>et al.</i> (2015), Kuei <i>et al.</i> (2015)

Fonte: Elaborado pela autora.

A próxima seção considera um breve histórico e informações relevantes sobre o setor automobilístico brasileiro, setor industrial escolhido para a realização da presente pesquisa.

2.4 Setor Automobilístico Brasileiro

Apresenta-se nesta seção um resumo da história do setor automobilístico no Brasil, assim como uma breve descrição do seu cenário atual.

2.4.1 História do setor automobilístico no Brasil

No início do século XX, a única maneira de se adquirir um veículo no país era por meio da sua importação, normalmente realizada por pessoas da sociedade local (SCAVARDA e HAMACHER, 2001). Dadas as condições mercadológicas atraentes que o Brasil demonstrava durante as décadas de 1920 e 1930 e o seu limitado estágio tecnológico, que não permitia que

as unidades fabris tivessem produção autônoma, algumas empresas resolveram instalar no país o sistema produtivo denominado *completely knocked down* (CKD), que significa completamente desmontado (SCAVARDA e HAMACHER, 2001; FIRMO e LIMA, 2004; SOARES e LIMA, 2006). As empresas que usavam o sistema CKD eram autênticas montadoras que utilizavam somente componentes importados (FENABRAVE, 1998). O esforço de substituição das importações iniciou-se com uma mudança no perfil das importações. A montagem de veículos no país passou de CKD para *semi knocked down* (SKD), ou seja, semi desmontado. Com o SKD, agregou-se à montagem vários componentes feitos por fornecedores de autopeças atuantes no Brasil, como suporte de molas, cubos de rodas, tambores de freios, retentores, baterias, pneus e correias, dentre outros (SCAVARDA e HAMACHER, 2001; FIRMO e LIMA, 2004; SOARES e LIMA, 2006).

As criações da Companhia Siderúrgica Nacional (CSN) e da Fábrica Nacional de Motores (FNM), ambas nos anos 1940, podem ser considerados marcos importantes para que o país pudesse produzir automóveis (SCAVARDA e HAMACHER, 2001; SOARES e LIMA, 2006). Porém, o grande movimento para promover a produção de automóveis no Brasil ocorreu nos anos 1950, quando medidas governamentais como incentivos fiscais e creditícios, constituíram fatores decisivos para atrair fabricantes estrangeiros. Para atrair essas empresas, o governo brasileiro implantou políticas de desenvolvimento e modernização da indústria que resultaram na aglomeração industrial na região sudeste do país, principalmente na Região Metropolitana de São Paulo, onde se iniciou a implantação da indústria automobilística no Brasil (SANTOS, 2007). Arbix (2000) e Rattner (2000) relatam que na década de 1950, a Volkswagen, General Motors, Ford, Mercedes-Benz, Toyota e Scania se estabeleceram ao redor de São Paulo, na região do ABC, levando à formação do maior complexo da indústria automobilística da América Latina.

Conforme Scavarda e Hamacher (2001), até o início dos anos de 1970 a indústria automobilística do país era totalmente voltada para o mercado nacional. A preocupação em inseri-la no cenário internacional ocorreu ainda nos anos de 1970 com o plano de Benefícios Fiscais a Programas Especiais de Exportação, o Befiex. De acordo com a ANFAVEA (1999), a exportação de veículos brasileiros passou de 25 unidades em 1969 para mais de 73 mil unidades em 1975.

Os primeiros movimentos das montadoras em busca de outras regiões fora do ABCD ocorreram também durante a década de 1970 (SANTOS e PINHÃO, 1999; SANTOS, 2007; CAMARGO e LEMOS, 2008; GABRIEL et al, 2011). Segundo Santos e Pinhão (1999) e Gabriel *et al.* (2011), a Volvo instalou sua fábrica de caminhões e ônibus no Estado do Paraná e a Fiat, em Minas Gerais. A década de 1980 foi um período de estagnação econômica no Brasil, afetando todo o seu setor industrial, inclusive a indústria automobilística, que registrou queda de produção da demanda local e de investimentos estrangeiros (SCAVARDA e HAMACHER, 2001; SOARES e LIMA, 2006).

Esse cenário só foi revertido nos anos de 1990 com a implantação de planos de estabilização econômica e de políticas governamentais, mais especificamente, com a fixação da taxa de câmbio. A economia brasileira se estabilizou através de uma forte abertura ao comércio internacional. No caso da indústria automobilística, através de uma das poucas ações de política industrial adotadas no período, vinculou-se a importação, com baixas tarifas, ao comprometimento com a qualidade da produção local (SANTOS, 2007). Basicamente, essas medidas foram a base política e econômica para a reestruturação das cadeias de suprimentos da indústria automobilística atuante no Brasil, contribuindo também para a elevação da demanda doméstica de veículos e para a modernização de toda a indústria (SCAVARDA e HAMACHER, 2001; SOARES e LIMA, 2006; CARVALHO e OLIVEIRA, 2010). Para Negri (1999), a indústria automobilística brasileira contou com proteção do mercado nacional desde o início de sua implantação no país até o começo dos anos 1990. De acordo com Scavarda e Hamacher (2001) e Soares e Lima (2006), a abertura econômica declarou o fim da fase de substituição das importações que vigorava desde os anos 1950, na qual a indústria automobilística operava no país em um ambiente altamente protegido.

A maioria das montadoras reorganizou os seus processos de compras no meio da década de 1990, criando unidades globais especializadas para centralizar as atividades de pesquisa, desenvolvimento e credenciamento de fornecedores mundiais. Os reflexos das mudanças realizadas na indústria automobilística foram significativos sobre os fornecedores de autopeças. As principais empresas do setor instaladas no país sofreram pressões para se capacitarem a fim de permanecerem como fornecedoras. As novas exigências do mercado, como o aumento dos requisitos de garantia da qualidade, a redução no tempo de desenvolvimento de produtos, a redução drástica do número de fornecedores e a centralização das decisões de compras foram alguns dos aspectos que mais influíram na época (VILAS *et al.*, 2005).

Devido a importância do setor automobilístico no Brasil, tal indústria permanece ganhando destaque na construção de políticas públicas considerando, inclusive, o estímulo para desconcentração regional e redução de impostos (VERÍSSIMO e ARAÚJO, 2015). Na década de 1990, diversas medidas de política governamental foram dirigidas diretamente para o setor automobilístico (NEGRI, 1999), como, por exemplo, as políticas públicas de desconcentração regional que se iniciaram em 1996 com o estabelecimento do Regime Automotivo Regional ou Especial, conhecida como MP 1.532. O objetivo foi incentivar a instalação de montadoras nas regiões Norte, Nordeste e Centro-Oeste, com redução de impostos de importação de peças e componentes, isenção/redução de IPI (Imposto sobre Produtos Industrializados), IR (Imposto de Renda) e IOF (Imposto sobre Operações Financeiras) nas aquisições de matérias-primas e insumos (NEGRI, 1999; VERÍSSIMO e ARAÚJO, 2015).

Conforme Carvalho e Oliveira (2010), no início dos anos 1990 ocorreu uma queda na produção mundial de veículos. Porém, em um conjunto de países do Terceiro Mundo, dentre eles o Brasil, as vendas passaram a crescer, influenciando desta forma as estratégias de localização da produção das grandes montadoras multinacionais, destinando novos investimentos nesses países. As montadoras estavam procurando aumentar suas atividades em países com tendência crescente de aumento de demanda interna e baixos custos, com objetivo de obtenção das economias de escala e redução do nível de custos, porém, com projetos a partir da concepção do carro mundial. A partir daí avalia-se a combinação das políticas de alocação assim como de distribuição dos novos fabricantes que entraram no país em busca do desenvolvimento e ampliação de seus negócios.

De acordo com o Sindicato dos Metalúrgicos do ABC (2012), a indústria automobilística iniciou o século XXI com um processo de reestruturação mundial, reposicionando marcas e plantas com vistas a ampliar sua característica global e permitir às empresas competir lucrativamente nos diferentes mercados regionais. A indústria automobilística implantada no Brasil tem forte dependência no mercado doméstico, o que é ao mesmo tempo uma vantagem e uma dificuldade futura. Os modelos brasileiros são exclusivos e possuem baixa tecnologia embarcada. Além disso, o preço dos veículos no país é um dos mais altos do mundo (SINDICATO DOS METALURGICOS DO ABC, 2012).

2.4.2 Cenário atual do setor automobilístico no Brasil

Atualmente o setor automobilístico brasileiro conta com linhas de produção em 11 estados e 51 municípios brasileiros, gerando um faturamento de 95 bilhões de dólares (ANFAVEA, 2016). De acordo com a Nota Técnica do DIEESE, entre os anos 2003 e 2015 o Brasil observou uma importante mudança na geografia das unidades de produção automobilística. Em 2003, eram 18 as unidades existentes, sendo que não havia registro de produtores do segmento na região Norte. Já em 2015, observam-se fabricantes de veículos instalados em todas as grandes regiões do país (DIEESE, 2015).

Considerando as empresas montadoras no Brasil associadas à ANFAVEA, o país conta com 31 marcas sendo: Agco, Agrale, Audi, BMW, CAO A, Metro-Shacman, Caterpillar, CNH, DAF, FCA Fiat, Ford, General Motors, Honda, Hyundai, International Indústria Automotiva, Iveco, John Deere, Karmann-Ghia, Komatsu, Mahindra, MAN Latin America, Mercedes-Benz, MMC, Nissan, Peugeot Citroën, Renault, Scania, Toyota, Valtra, Volkswagen e Volvo (ANFAVEA, 2016). Para o ano de 2016, estavam previstas a inauguração de mais três unidades industriais, sendo: Mercedes-Benz, em Iracemápolis, Shacman, em Tatuí e Toyota, em Porto Feliz, todas no Estado de São Paulo (ANFAVEA, 2016).

De acordo com o Anuário da ANFAVEA (2016), considerando o mercado mundial, o Brasil é o oitavo maior produtor de veículos do mundo. Relacionado ao mercado brasileiro, o setor representa 20% do PIB industrial e 4% do PIB total, gerando emprego para mais de 1,5 milhão de pessoas e proporcionando mais de 178 bilhões de reais em recolhimento de impostos aos cofres do governo.

O Quadro 14 apresenta os principais números do setor. Referente ao faturamento líquido, verifica-se que 2014 teve uma queda de 29% em relação ao ano de 2011, ano com maior faturamento líquido da história do setor. Já com relação ao valor de investimentos, o ano de 2012 foi o maior da história, sendo muito próximo ao ano de 2011, com mais de 5 milhões de dólares.

Em 2015 as empresas produtoras de veículos fabricaram 2,45 milhões de automóveis, comerciais leves, caminhões e ônibus, volume 45% menor comparado com o ano de 2013, o

qual contou com a maior produção da história do setor conforme dados mencionados no Quadro 14. A redução no desempenho de produção registrado em 2015 ocorreu, basicamente, por dois fatores principais: a queda no mercado interno e a redução das exportações, principalmente pela crise econômica da Argentina, a maior importadora de nossos produtos (ANFAVEA, 2016). Segundo o Ministério de Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior (2016), a queda na produção do setor automobilístico em 2014 e 2015 e, seguindo nesse ritmo em 2016, afeta significativamente a produção de vários outros setores industriais nacionais.

Quadro 14 - Informações sobre o setor automobilístico brasileiro

ITEM	ANO	RESULTADO
Faturamento líquido total, considerando automóveis e máquinas agrícolas	2011	105.401 US\$ milhões
	2014	84.901 US\$ milhões
Investimentos	2011	5.339 US\$ milhões
	2012	5.347 US\$ milhões
Empregos (veículos e máquinas agrícolas)	2013	156.970 pessoas
	2015	129.776 pessoas
Importação	2014	22.337 US\$ milhões, sendo que 25% desse total são importações da União Europeia
Exportação	2011	11.497 US\$ milhões, sendo que 39% desse total são exportações para a Argentina
Frota estimada de veículos	2014	41.743 milhões de unidades, sendo que mais de 33% estão no estado de SP e 10,9% no estado de Minas Gerais.
Produção de veículos	2013	3.738.448 unidades
	2015	2.453.622 unidades

Fonte: ANFAVEA (2016)

Ainda com relação ao Quadro 14, quanto aos empregos diretos gerados pelo setor, o ano de 2015 apresentou uma queda de 17% considerando o maior número gerado no ano de 2013. Já com relação a balança comercial, verifica-se que as importações da União Europeia representam 25% do total e, que das exportações, 39% são destinadas para a Argentina. Quanto a localização da frota nacional, verifica-se que 33% da frota nacional está localizada no estado de São Paulo, seguida por Minas Gerais, com aproximadamente 11%. Considerando que Rio de Janeiro possui 8% do total, podemos afirmar que mais de 50% da frota nacional está localizada no sudeste brasileiro.

Com relação ao setor de autopeças, em função da globalização da indústria e da ausência de uma política nacional para o fortalecimento e proteção do setor, este se desnacionalizou, e no atual contexto tem suas decisões baseadas nas empresas multinacionais (SINDICATO DOS METALURGICOS DO ABC, 2012). Ao setor de autopeças nacional restou papel auxiliar aos fornecedores dos sistemas globais, já que esse se caracteriza pela baixa capacidade de competir e de investir em pessoas, tecnologia e inovação (SINDICATO DOS METALURGICOS DO ABC, 2012 e DIEESE, 2015).

De acordo com o Sindicato dos Metalúrgicos do ABC (2012), em 2011 o faturamento do setor de autopeças atingiu a marca de 99,6 bilhões de reais, ou seja, um crescimento de 8,7% sobre 2010. Desde 2003, com exceção dos anos de 2006 e 2009, o setor apresentou resultados positivos no seu faturamento. Porém, segundo o SINDIPEÇAS/ABIPEÇAS (2015), o Brasil tem registrado *déficits* comerciais de autopeças desde 2007, sendo que em 2014 chegou a 9 bilhões de dólares. Assim como no caso dos veículos, a Argentina foi o principal destino das autopeças brasileiras. Já com relação às importações, os Estados Unidos foi o primeiro colocado como país de origem conforme dados especificados no Quadro 15.

Quadro 15 - Informações sobre o setor autopeças brasileiro

ITEM	ANO	RESULTADO
Faturamento total	2011	54.612 US\$ milhões
	2014	32.635 US\$ milhões
Investimentos	2011	2.418 US\$ milhões
	2014	1.380 US\$ milhões
Empregos	2011	229,7 mil pessoas
	2014	194,7 mil pessoas
Importação	2011	16.467 US\$ milhões
	2014	17.344 US\$ milhões sendo os Estados Unidos a principal origem com aproximadamente 12%
Exportações	2011	11.424 US\$ milhões
	2014	8.340 US\$ milhões sendo Argentina principal destino com aproximadamente 28%

Fonte: SINDIPEÇAS/ABIPEÇAS (2015)

O ano de 2011 foi o melhor ano para o setor de autopeças conforme dados apresentados no Quadro 15. Referente ao faturamento total verifica-se uma forte queda em 2014 de 67% comparado com o ano de 2011. Já com relação aos investimentos, a queda foi de 75%. Referente aos empregos diretos gerados, a queda representa 18%.

Já o setor de pneumáticos e câmaras de ar, que responde por cerca de 0,7% do PIB industrial brasileiro, gera 29,5 mil empregos diretos e 160 mil indiretos, e atende a todos os segmentos fabricantes de veículos, além da cadeia de revenda para reposição, constituída por uma rede com mais de 4.500 pontos de venda no Brasil e cerca de 40 mil empregados (ANIP, 2015).

A associação conta com a participação de 11 fabricantes, com 20 fábricas, que produzem aproximadamente 70 milhões de pneus por ano. Investimentos superiores a R\$ 7,3 bilhões no quinquênio 2006-2011, e mais R\$ 7,7 bilhões previstos para o período 2012/2020, garantem a tecnologia no estado da arte mundial e asseguram a constante atualização da produção de pneus no Brasil, para oferecer a maior segurança e o menor consumo de combustível possível (ANIP, 2015).

2.4.3 O setor automobilístico e os aspectos ambientais

No mundo todo são intensos os trabalhos de pesquisa e desenvolvimento de inovações e tecnologias relacionadas à matriz energética veicular, envolvendo tanto os combustíveis quanto os veículos. Por outro lado, os produtos automobilísticos têm um longo ciclo de vida e isso representa impactos significativos na sociedade em termos de ambiente, de mobilidade urbana, de segurança no trânsito e da sustentabilidade (CNI, 2012).

Para Nunes e Bennett (2008), a indústria automobilística é criticada com frequência devido à sobrecarga ambiental. Para esses autores, a indústria automobilística tem feito notáveis contribuições para a economia mundial, mas seus produtos e processos são uma fonte significativa de impactos ambientais (NUNES e BENNETT, 2010). De acordo com esses mesmos autores, apesar dos ganhos energéticos através da tecnologia, a maioria dos países industriais aumentou a necessidade do consumo de energia.

Minimizando as afirmações de Nunes e Bennett (2008; 2010), de acordo com o anuário da ANFAVEA (2015a), com projetos hídricos arrojados o setor automobilístico reduziu significativamente o consumo de água em suas unidades industriais brasileiras. Os números da ANFAVEA revelam que, entre 2008 e 2011, a queda atingiu 29%. Ainda de acordo com o anuário, a energia elétrica também foi alvo do trabalho incessante de busca de redução de custos. Assim, entre 2011 e 2013, a diminuição do consumo de kWh por unidade fabril caiu, em média, 37%.

Já com relação à eficiência produtiva, Nunes e Bennett (2010) mencionam que os ganhos frequentemente trabalham direta ou indiretamente contra a conservação de recursos. Para os autores, os efeitos provenientes da eficiência e da melhoria contínua são antagônicos aos impactos ambientais, os quais podem ser verificados na Figura 6.

Figura 6 - Efeitos ambientais provenientes da eficiência e da melhoria contínua



Fonte: Nunes e Bennett (2010)

De acordo com a Figura 6, o aumento da eficiência resulta na queda do custo unitário de produção, o que acarreta a queda do preço dos automóveis no mercado provocando aumento no consumo e, conseqüentemente, aumento dos impactos ambientais. Para Nunes e Bennett (2010), entre as várias abordagens de análise comparativa do desempenho ambiental dos fabricantes de automóveis, pode-se notar uma forte ligação com o desempenho ambiental de operações, ou seja, total de emissões, emissões por veículo e resíduos gerados. Com relação aos resíduos sólidos, de acordo com o anuário da ANFAVEA (2015a) a redução no setor automobilístico brasileiro entre 2011 e 2013 alcançou 42%, sendo que alguns fabricantes atingiram “aterro zero”, ou seja, tudo foi reciclado.

Com base no exposto, tornam-se fundamentais os contínuos investimentos em inovações nos veículos, tanto no que se refere às tecnologias de motores e de combustíveis alternativos, quanto ao próprio *design* e desempenho geral dos produtos automobilísticos (CNI, 2012). No entanto, para Lane e Potter (2007), os fabricantes de automóveis têm de enfrentar uma realidade difícil, pois os clientes parecem estar dispostos a conduzir carros mais ecológicos, mas as

características verdes desempenham um papel mínimo em suas decisões de compra, e muitas vezes a opção vencedora é o preço. Dessa forma, as questões ambientais tornam-se um desafio adicional às empresas do setor que buscam continuamente a melhoria de seus processos e produtos, além da otimização no custo de produção.

Tendo em vista que a utilização dos automóveis consome uma quantidade significativa de combustíveis fósseis, tornando-se uma fonte importante de poluição (NUNES e BENNETT, 2010), o governo brasileiro lançou o Programa de Controle de Poluição do Ar por Veículos Automotores (PROCONVE), criado pelo Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA). Por meio de resoluções, o governo estabelece diretrizes, prazos e padrões legais de emissão para diferentes categorias de veículos automotores. A fase do PROCONVE MAR-1 (Máquinas Agrícolas e Rodoviárias - Fase 1), de acordo com a Resolução CONAMA 433/2011, é aplicável às máquinas agrícolas e de construção, sejam elas, novas, nacionais ou importadas. A nova legislação MAR-1 define limites de emissões dos poluentes monóxido de carbono (CO), hidrocarbonetos (HC), óxidos de nitrogênio (NOx) e material particulado (MP), sendo que o prazo é escalonado, considerando 2017 para máquinas de construção e 2019 para máquinas agrícolas (ANFAVEA, 2015b).

Seguindo na linha de consumo de combustíveis e emissões atmosféricas, destaca-se que o Brasil é pioneiro no mundo na utilização em larga escala de biocombustível renovável como energia veicular. Desde 1979, com o Programa Nacional do Álcool (Pró-Álcool) e o início da produção de veículos a etanol, criou-se no país uma nova e extensa cadeia econômica, da produção do etanol na agroindústria canieira à distribuição e utilização em larga escala do combustível diretamente nos motores de ciclo Otto (etanol hidratado) e para adição de até 25% na gasolina consumida no país (etanol anidro). Entre 1979 e 2000 foram produzidos 5,6 milhões de veículos movidos exclusivamente a etanol (CNI, 2012). Ainda de acordo com essa Confederação, desde 2003 foram lançados os veículos *flexfuel*, ou seja, veículos que podem consumir indistintamente, ou ao mesmo tempo, etanol e gasolina, em qualquer proporção. Já são 15 milhões de veículos flex em circulação no país, que representam mais de 40% da frota.

Quanto a legislação nacional, destaca-se também que em 2012 foi divulgado no Diário Oficial da União o decreto 7.819/2012, que regulamenta o Programa de Incentivo à Inovação Tecnológica e Adensamento da Cadeia Produtiva de Veículos Automotores, o Inovar-Auto. Este decreto tem como objetivo apoiar o desenvolvimento tecnológico, a inovação, a segurança,

a proteção ao meio ambiente, a eficiência energética e a qualidade dos veículos e das autopeças. São beneficiárias do novo regime as empresas que produzem veículos no país, as que não produzem mas comercializam, e as empresas que apresentem projeto de investimento no setor automobilístico. Para habilitar-se ao novo regime, a empresa solicitante deve se comprometer em atingir níveis mínimos de eficiência energética em relação aos produtos comercializados. Uma vez habilitadas poderão fazer jus a crédito presumido do Imposto sobre Produtos Industrializados (IPI) de até 30 pontos percentuais.

Vilas *et al.* (2005) e Nunes e Bennett (2010) mencionam que o setor automobilístico se preocupa cada vez mais com as questões ambientais relacionadas aos seus processos produtivos, esquecendo-se da disposição do produto final. Referente a esse tópico, ainda não foi evidenciada legislação que obrigue a recolha e destinação correta dos veículos após a sua vida útil. Existem legislações específicas dependendo do item/componente do veículo como, por exemplo, para as baterias, pneus, lâmpadas, dentre outros, mas essas não consideram o veículo na sua totalidade.

Como destaque ao atendimento a essas legislações específicas, cita-se o RECICLANIP (Programa Nacional de Coleta e Destinação de Pneus Inservíveis). Com abrangência nacional, o RECICLANIP conta hoje com a participação de 834 pontos de coleta em todos os estados do país e no Distrito Federal. O programa foi criado em 2007 com base no modelo europeu, com a diferença que nos países da Europa o custo é compartilhado entre os diversos participantes da cadeia e, no Brasil, até o momento é pago apenas pelos fabricantes e importadores (ANIP, 2015).

Para a CNI (2012), considerando os impactos negativos e positivos a partir de suas atividades e de seus produtos na sustentabilidade como um todo, a indústria automobilística trabalha seguindo princípios ambientais e socioeconômicos que abrangem amplo arco de políticas para tornar os processos de produção e administração mais enxutos e mais limpos, tornar seus produtos mais econômicos e ambientais e promover melhorias nas comunidades e regiões onde está instalada.

3. METODOLOGIA DE PESQUISA

A elaboração de um projeto de pesquisa, assim como seu desenvolvimento, deve ser baseada em um planejamento cuidadoso e sólidas reflexões conceituais, uma vez que necessitam estar alicerçados em conhecimentos já existentes no campo estudado para que seus resultados sejam satisfatórios e valiosos ao estudo do tema em foco (SILVA e MENEZES, 2005).

Um paradigma de pesquisa está relacionado a determinadas crenças e pressupostos que se tem sobre a realidade, sobre como as coisas são e sobre a forma como acredita-se que o conhecimento humano é construído (SACCOL, 2009). De acordo com Saccol (2009), na primeira etapa desta pesquisa foi utilizado o paradigma interpretativista, considerando a interação do sujeito-objeto, ou seja, não considerando a existência de uma realidade totalmente objetiva, porém, não totalmente subjetiva. No entanto, na segunda etapa da pesquisa foi utilizado o paradigma positivista, tendo como base que este estará fundamentado em uma ontologia realista, isto é, com verdades objetivas (SACCOL, 2009).

Nesse aspecto, este estudo foi realizado em duas etapas distintas, sendo a primeira baseada no paradigma interpretativista com pesquisa qualitativa utilizando o método Delphi e, a segunda baseada em pesquisa quantitativa, do tipo *Survey*.

Dessa forma, este estudo pode ser considerado como uma pesquisa quali-quantitativa. A abordagem quali-quantitativa não é oposta ou contraditória em relação à pesquisa quantitativa ou à pesquisa qualitativa, mas de necessária predominância ao se considerar a relação dinâmica entre o mundo real, os sujeitos e a pesquisa (ENSSLIN e VIANNA, 2008). Conforme Araújo *et al.* (2012), no campo da Gerência da Produção/Suprimentos, há um contexto favorável para a utilização de metodologias de pesquisa que adotem um enfoque múltiplo. Segundo esse citado autor, o cenário organizacional é, ao mesmo tempo, complexo e mutante.

De acordo com os critérios considerados por Collis e Russey (2005), a referida pesquisa é:

- a) **Descritiva:** por identificar informações sobre as características do problema de pesquisa investigado;

- b) **Exploratória:** em função de haver poucos estudos anteriores sobre o tema. Neste caso, buscaram-se os padrões e hipóteses que consolidam o conceito e as práticas da GSCM no Brasil;
- c) **Analítica:** pelo fato da pesquisa buscar entender os fenômenos, assim como analisar e explicar as características da GSCM, principalmente no que tange a mensuração das relações existente entre elas;
- d) **Qualitativa:** por envolver o exame, a reflexão e a interpretação dos fenômenos buscando obter entendimento das práticas e variáveis de pesquisa que envolvem a GSCM no Brasil;
- e) **Quantitativa:** pela mensuração dos fenômenos estudados. Os dados coletados foram analisados através de testes estatísticos.

Assim, considera-se que o presente estudo pode ser caracterizado como descritivo, exploratório e analítico com base em uma pesquisa quali-quantitativa, realizada com empresas do setor automobilístico, envolvendo empresas montadoras, de autopeças e de pneus operando no Brasil.

3.1 Revisão da Literatura

Para o embasamento teórico sobre o tema foco deste estudo, a GSCM, assim como para o levantamento inicial das práticas e variáveis de pesquisa, foi realizada uma revisão estruturada da literatura internacional, considerando os artigos disponíveis nas bases SCOPUS e *Web of Knowledge*, utilizando-se das palavras-chaves “*green supply chain management*” e “*practices of green supply chain management*”.

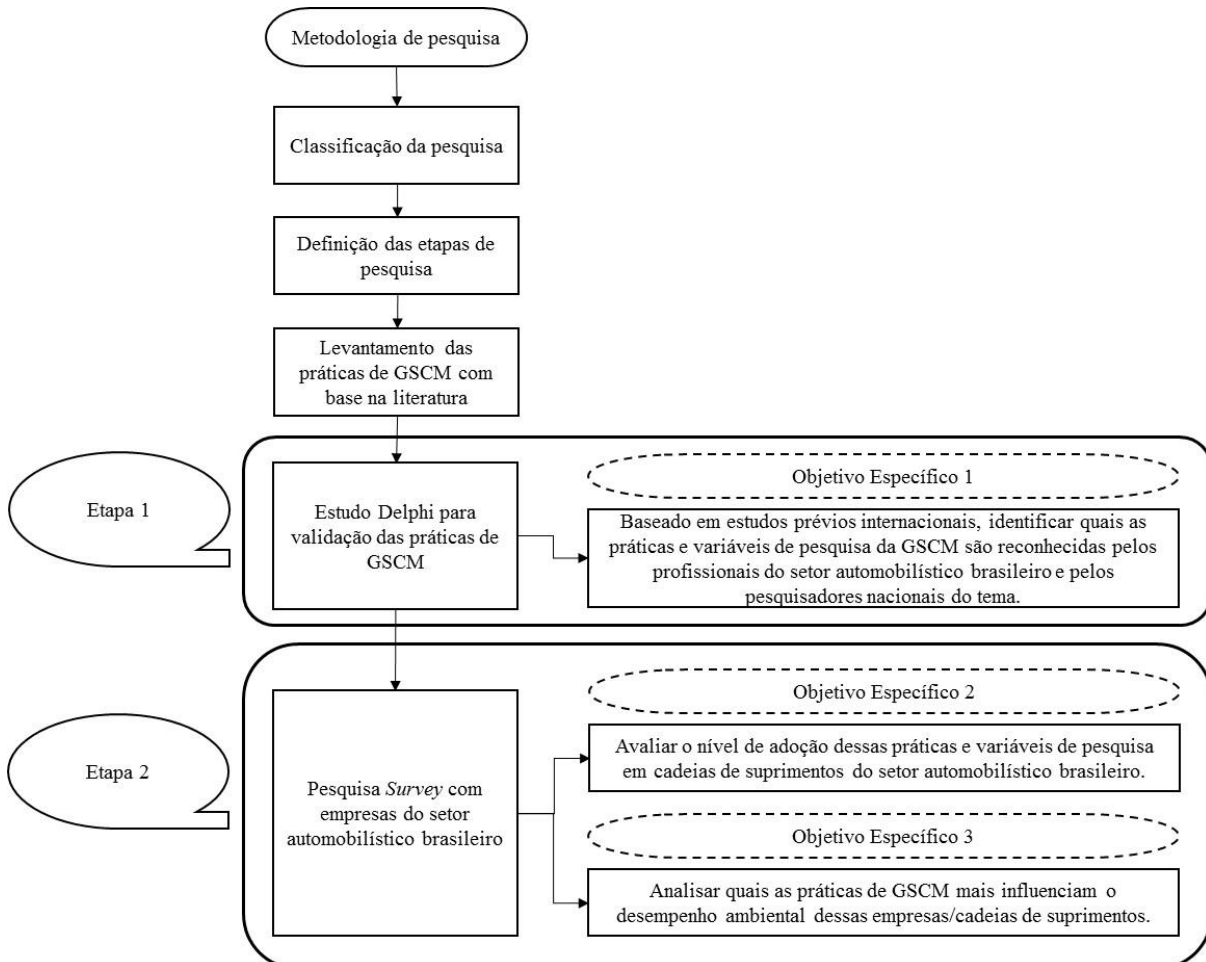
Já com relação a literatura nacional, foram utilizadas as bases de dados Scielo e Spell para busca dos artigos publicados. Nas bases de dados Scielo, via <<http://www.scielo.org>> e nas bases Spell, via <<http://www.spell.org.br>>, selecionou-se a opção “Brasil” para a coleta dos artigos. Foram utilizadas as palavras-chaves “*green supply chain management*”, “*practices of green supply chain management*”, “gestão verde da cadeia de suprimentos”, “gestão da cadeia de suprimentos verde” e “práticas da gestão da cadeia de suprimentos verde”.

A escolha dessas bases de dados ocorreu por conta do fácil acesso, da representatividade acadêmica que essas bases possuem na área de Administração e ainda pelo amplo acervo de artigos indexados e disponíveis em vários periódicos com boa classificação QUALIS/CAPES. Destaca-se que a base do Scielo.org possui mais de 400 mil artigos em todas as áreas e mais de 1.000 periódicos indexados, e o Spell.org reúne mais de 10.000 artigos em diversas áreas.

3.2 Etapas da Pesquisa

Buscando atender os objetivos da referida pesquisa, a presente foi dividida em duas etapas distintas conforme descrito na Figura 7.

Figura 7 - Etapas da pesquisa



Fonte: elaborado pela autora.

Tendo como base esses objetivos de pesquisa, foram levantados os seguintes pressupostos e hipóteses de pesquisa:

Objetivo Específico 1: baseado em estudos prévios internacionais, identificar quais as práticas e variáveis de pesquisa da GSCM são reconhecidas pelos profissionais do setor automobilístico brasileiro e pelos pesquisadores nacionais do tema;

Pressuposto 1 (P1): As práticas e suas correspondentes variáveis de pesquisa da GSCM reconhecidas pelos profissionais do setor automobilístico brasileiro e pelos pesquisadores nacionais do tema apresentam pouca ou nenhuma variação das levantadas na literatura internacional.

Objetivo Específico 2: avaliar o nível de adoção dessas práticas e variáveis de pesquisa em cadeias de suprimentos do setor automobilístico brasileiro;

Hipótese 1 (H1): As empresas do setor automobilístico brasileiro adotam, pelo menos parcialmente, as práticas e variáveis de pesquisa da GSCM;

Hipótese 2 (H2): O nível de adoção das práticas e suas correspondentes variáveis de pesquisa da GSCM são indiferentes entre as empresas dos distintos elos das cadeias de suprimentos do setor automobilístico brasileiro;

Hipótese 3 (H3): As empresas certificadas ISO 14001 são mais favoráveis à adoção das práticas e variáveis de pesquisa da GSCM.

Objetivo Específico 3: analisar quais as práticas de GSCM mais influenciam o desempenho ambiental dessas empresas/cadeias de suprimentos.

Hipótese 4 (H4): As práticas e variáveis de pesquisa da GSCM influenciam positivamente o desempenho ambiental das empresas/cadeias de suprimentos do setor automobilístico brasileiro.

3.3 Primeira Etapa de Pesquisa: Método Delphi

A primeira etapa da pesquisa foi realizada utilizando a pesquisa qualitativa através do método Delphi. Segundo Dalkey e Helmer (1963 *apud* Seuring e Muller, 2008) e Estes e Kuespert (1976 *apud* Wright e Giovinazzo, 2000), o método Delphi foi desenvolvido na década de 1950 e tem sido aplicado em uma ampla gama de questões. Para Wright e Giovinazzo (2000), o objetivo original foi desenvolver uma técnica para aprimorar o uso da opinião de especialistas na previsão tecnológica.

Nesse sentido, o método Delphi é uma técnica para busca de opiniões de um grupo de especialistas a respeito de eventos futuros (WRIGHT e GIOVINAZZO, 2000; GIOVINAZZO, 2001). Wright e Giovinazzo (2000) acrescentam que o método é especialmente recomendável quando não se dispõe de dados quantitativos, ou esses não podem ser projetados para o futuro com segurança. Para Scarparo *et al.* (2012), a aplicação do método destina-se a situações sob inexistência de dados, carência de dados históricos, necessidade de abordagem interdisciplinar ou para o estímulo de criação de novas ideias. Para Santos *et al.* (2005), esse método tem como principal característica a busca progressiva de consenso em área do conhecimento ainda não consolidada ou, ainda, em pesquisas em que o tema é complexo.

Para Wright e Giovinazzo (2000), a técnica do método Delphi baseia-se no uso estruturado do conhecimento, da experiência e da criatividade de um painel de especialistas, definidos como painelistas, pressupondo-se que o julgamento coletivo, quando organizado adequadamente, é melhor que a opinião de um só indivíduo.

Dessa forma, tendo em vista que a GSCM é contemporânea e ainda pouco explorada na literatura brasileira, um estudo Delphi foi escolhido para avaliar a compreensão atual do tema na academia e no setor automobilístico brasileiro.

De acordo com Martino (1993), Wright e Giovinazzo (2000), Giovinazzo (2001), Cardoso *et al.* (2005) e Santos *et al.* (2005), o método Delphi estabelece três condições básicas: (1) o anonimato dos respondentes; (2) a representação estatística da distribuição dos resultados e (3) o *feedback* de respostas do grupo para reavaliação nas rodadas subsequentes.

3.3.1 Dinâmica de utilização do método Delphi

Para Wright e Giovinazzo (2000) e Giovinazzo (2001), conceitualmente, o método é bastante simples, pois se trata do uso de um questionário interativo que circula repetidas vezes por um grupo de especialistas buscando um consenso nas opiniões desses.

Conforme Scarparo *et al.* (2012), para caracterizar um processo com o uso da técnica Delphi, no mínimo duas rodadas devem ser aplicadas. De modo geral, são utilizadas de duas a três rodadas de opiniões para alcançar o consenso (WRIGHT e GIOVINAZZO, 2000; SCARPARO *et al.*, 2012).

Para Cardoso *et al.* (2005) observa-se que há alguma divergência na literatura com relação à necessidade de obtenção de consenso. Há posições que consideram ser esse o objetivo central do processo, enquanto outras apontam que o consenso deve ser buscado, mas pode, eventualmente, não ocorrer para todas as questões, sem prejuízo dos objetivos da pesquisa. Para Santos *et al.* (2005), a realização do Delphi ocorre mediante sucessivos questionamentos a um grupo de especialistas cujas respostas são cumulativamente analisadas com respeito à obtenção ou não de consenso.

Para Scarparo *et al.* (2012), após os dados receberem o tratamento estatístico adequado, eles são confrontados com o nível de consenso estipulado, sendo que a literatura científica revela que o nível de consenso deve ser definido pelo pesquisador, ou seja, não há uma regra pré-determinada para estabelecê-lo. Ainda de acordo com os autores, estabelecer o nível de consenso é tarefa reservada ao pesquisador, devendo ser arbitrário e decidido antes da análise dos dados coletados.

De acordo com Wright e Giovinazzo (2000) e Giovinazzo (2001), na primeira rodada da pesquisa os especialistas ou painelistas recebem um questionário preparado por uma equipe de coordenação e, são solicitados a responder individualmente, usualmente com respostas quantitativas apoiadas por justificativas e informações qualitativas.

No final da primeira rodada as respostas das questões quantitativas são tabuladas, recebendo tratamento estatístico simples, definindo-se, normalmente, a mediana e os quartis. Quando há justificativas e opiniões qualitativas associadas às previsões quantitativas, a coordenação busca relacionar os argumentos às projeções quantitativas correspondentes (WRIGHT e GIOVINAZZO, 2000).

Para a elaboração do questionário da segunda rodada de pesquisa, deve-se considerar:

- 1) **Questões validadas:** De acordo com Scarparo *et al.* (2012), na elaboração do questionário da segunda rodada, deverão ser excluídas as questões que obtiveram o consenso estipulado pelo pesquisador na primeira rodada. Nesse caso, deverá ser apresentada aos painelistas o *feedback* das questões validadas, ou seja, os resultados estatísticos que validaram as referidas questões.
- 2) **Questões não validadas:** Para as questões que não obtiveram consenso na primeira rodada, conforme Wright e Giovinazzo (2000), Giovinazzo (2001) e Scarparo *et al.*

(2012), as perguntas deverão ser repetidas. Dessa forma, no questionário da segunda rodada as questões são novamente apresentadas aos painelistas com a exposição da estatística atingida conforme a escolha do grupo. Nesse momento é solicitado ao painalista para reavaliar seu posicionamento perante a previsão estatística do grupo.

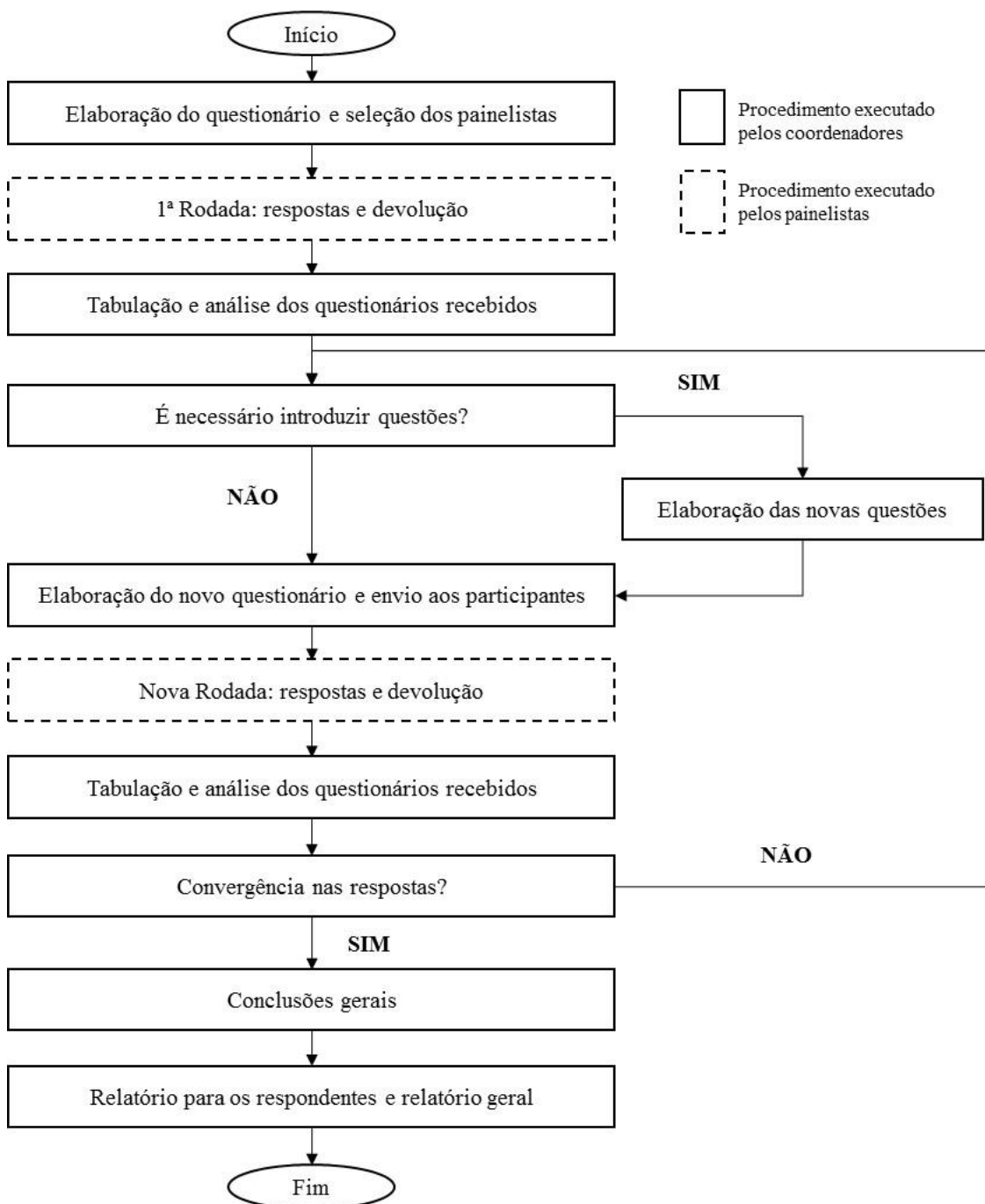
- 3) **Novas questões inseridas pelos painelistas da primeira rodada:** Para Scarparo *et al.* (2012), as situações expostas nas questões abertas devem ser confrontadas com a literatura científica atualizada e com os objetivos da pesquisa e, caso seja considerado pertinente pelos coordenadores, novas questões podem ser introduzidas nessa segunda rodada de pesquisa. Essas novas questões deverão ser submetidas à avaliação dos painelistas.

De acordo com Wright e Giovinazzo (2000), Giovinazzo (2001) e Scarparo *et al.* (2012), esse processo é repetido nas sucessivas rodadas do questionário até que a divergência de opiniões entre os painelistas tenha se reduzido a um nível satisfatório, e a resposta da última rodada seja considerada como a previsão do grupo.

Porém, Scarparo *et al.* (2012) destacam que, ao serem realizadas de três a quatro rodadas e, ainda houver questões em que o consenso não foi atingido, é pouco provável que a continuidade fará convergir as opiniões sobre o tema. Desse modo, o processo poderá ser encerrado e as questões que não atingiram o consenso devem ser descritas, analisadas e discutidas no escopo do trabalho.

A Figura 8 ilustra a sequência na execução da pesquisa Delphi.

Figura 8 - Sequência na execução da pesquisa Delphi



Fonte: Adaptado de Wright e Giovinazzo (2000)

3.3.2 Web Delphi

De acordo com Scarparo *et al.* (2012), atualmente, o uso do correio eletrônico e da internet tem se tornado um facilitador em relação ao uso do correio convencional, que está caindo em desuso para a circulação de instrumentos de coleta de dados.

Para Giovinazzo (2001), é possível observar uma tendência de aumento na utilização da internet e sua rápida disseminação entre os mais diversos meios. Esses fatos proporcionam possibilidades interessantes para a realização de discussões e fóruns, sendo cada vez mais comum o uso da tecnologia da informação para promover discussões em grupo. Segundo Giovinazzo e Fischmann, (2001), a internet apresentou-se como uma grande aliada na aplicação do método Delphi.

Segundo Giovinazzo (2001) e Giovinazzo e Fischmann (2001), o Delphi realizado pela internet conserva as mesmas premissas e características de uma pesquisa Delphi tradicional, ou seja, é mantido o anonimato dos respondentes, a representação estatística da distribuição dos resultados e o *feedback* de respostas dos painelistas para reavaliação nas rodadas subsequentes.

Ainda de acordo com os autores Giovinazzo (2001) e Giovinazzo e Fischmann, (2001), o Delphi Eletrônico possui várias vantagens:

- 1) O Delphi pela internet substitui a utilização dos correios ou outros serviços de entrega para o envio dos questionários impressos e outros materiais informativos por um formulário divulgado na internet, o que reduz drasticamente os custos na preparação e no envio dos materiais;
- 2) Quanto ao tempo necessário para a realização da pesquisa, também é reduzido drasticamente em relação ao Delphi tradicional. Além da internet eliminar o tempo gasto no envio e recebimento do questionário pelo correio, ainda há a vantagem de se eliminar um grande tempo gasto com a digitação das respostas para a tabulação;
- 3) Os questionários são respondidos diretamente em um formulário da internet, sendo que os dados são encaminhados automaticamente para uma planilha eletrônica, agilizando o tempo gasto no processo;
- 4) A utilização da internet também permite um *feedback* muito mais rápido aos painelistas. Esta maior agilidade também evita que haja uma perda do interesse por parte dos participantes, devido a uma demora excessiva do processo como um todo;
- 5) O Delphi realizado pela internet ainda traz a vantagem de utilizar uma mídia mais atraente e flexível, sendo possível utilizar recursos visuais, sonoros e ferramentas que tornam o preenchimento do questionário mais agradável e eficiente.

Com base nas vantagens proporcionadas pela Web Delphi, essa ferramenta foi escolhida para o desenvolvimento desta etapa da pesquisa.

3.3.3 Questionário e variáveis de pesquisa

Para a realização do estudo Delphi, as práticas de GSCM assim como as questões de pesquisa foram baseadas na literatura existente e estudos já realizados sobre o tema. O questionário de pesquisa foi dividido em blocos de acordo com as práticas de GSCM. Para cada bloco, ou seja, para cada prática de GSCM foram elencadas as variáveis de pesquisa relacionadas com a referida prática. Seguindo a orientação do método de pesquisa, o questionário foi composto por questões objetivas e discursivas.

O questionário da primeira rodada de pesquisa com as práticas e variáveis de GSCM pode ser verificado no Apêndice I. O questionário é composto por dez blocos, sendo sete deles considerando as práticas de GSCM e, três englobando variáveis de pesquisa referente ao desempenho ambiental. Para facilitar a apresentação e análise dos resultados, foram utilizadas siglas para as variáveis das práticas de GSCM e de desempenho conforme se pode verificar no Apêndice I.

Buscando avaliar o nível de concordância dos pesquisados e profissionais com as práticas e variáveis de pesquisa levantadas nos estudos já realizados sobre o tema, para avaliação das questões objetivas (quantitativas) foi utilizada escala Likert de 5 pontos conforme abaixo:

- 1: discordo totalmente
- 2: discordo parcialmente
- 3: nem concordo e nem discordo
- 4: concordo parcialmente
- 5: concordo plenamente.

Além das questões objetivas descritas acima, ao final de cada bloco foi inserido um campo editável que possibilitava ao painalista (pesquisador ou profissional) acrescentar variáveis de pesquisa não mencionadas no questionário da primeira rodada (questão discursiva qualitativa). Adicionalmente, no final do questionário, foi inserido um campo editável, onde o painalista poderia inserir nova prática e/ou variável de pesquisa não contemplada no questionário (questão discursiva qualitativa).

3.3.4 População e amostra da pesquisa e seleção dos painelistas

De acordo com Cardoso *et al.* (2005), não há uma uniformidade de definições com relação ao conceito de especialista. Segundo os autores, pode ser definido como especialista um profundo conhecedor do assunto, seja por formação/especialização acadêmica, seja por experiência de atuação no ramo em questão. Tendo em vista essa definição, para essa etapa da pesquisa foram considerados como painelistas: (1) pesquisadores sobre o tema GSCM no Brasil e (2) profissionais do setor automobilístico brasileiro, tendo como base os seguintes critérios:

- **Pesquisadores:** possuir formação mínima em nível de mestrado e pelo menos uma publicação como primeiro autor sobre o tema GSCM ou suas práticas.
- **Profissionais:** pessoas que estejam trabalhando ou tenham trabalhado na área ambiental ou áreas relacionadas, ou seja, qualidade ou produção no setor automobilístico brasileiro.

Para a seleção dos pesquisadores tomou-se como base a Plataforma Lattes do CNPq, onde foi possível verificar e analisar os critérios definidos como pesquisadores elegíveis para participação da pesquisa. No total, foram identificados 25 pesquisadores elegíveis.

A seleção dos profissionais para a participação da pesquisa deu-se através de contatos pessoais, assim como contatos realizados através do site da LinkedIn (<https://br.linkedin.com/>), tendo em vista que essa é uma rede social que trata de questões de carreira e trabalho mais difundida da atualidade. Conforme indicado por Wright e Giovinazzo (2000), a seleção dos painelistas deve ser equilibrada e, desta forma, foram convidados 25 profissionais para participarem dessa etapa da pesquisa.

Tendo como base os critérios de seleção definidos e o equilíbrio entre a quantidade de especialistas e de profissionais conforme indicado por Wright e Giovinazzo (2000), a população para essa etapa de pesquisa foi de 50 painelistas, sendo 25 profissionais do setor automobilístico brasileiro e 25 pesquisadores sobre o tema GSCM.

3.3.5 Coleta dos dados

Tendo em vista os conceitos já mencionados nessa seção sobre a Web Delphi, a coleta de dados realizou-se através do uso de questionários padronizados, com perguntas estruturadas e sobre o tema, os quais foram enviados via e-mail, utilizando como ferramenta o Google Docs.

De acordo com Silva *et al.* (2011), o Google Docs surgiu em 2006, através da unificação de dois serviços, o de processamento de textos e de planilhas. Os autores definem o Google Docs como um conjunto de serviços online capaz de processar textos, planilhas, apresentações, desenhos e formulários de forma colaborativa e gratuita, isto é, vários usuários podem estar participando ativamente do processo de criação e edição de tais documentos.

Foi optado pelo uso dessa ferramenta, tendo em vista o serviço “formulário”, o qual fornece ao pesquisador formas inovadoras de elaboração e coleta de dados através de questionários padronizados. Considera-se também que esta ferramenta está disponível na internet, de forma gratuita.

Inicialmente, visando testar o uso e a funcionalidade da ferramenta Google Docs, foi realizado um pré-teste com os Discentes e Docentes do curso de Doutorado em Administração, ambos da área de Operações e Logística da UNIMEP no período de 04 a 11 de outubro de 2015. Essa etapa contou com 7 participantes.

O estudo Delphi foi realizado no período de 25 de outubro de 2015 a 06 de março de 2016. A primeira rodada do estudo iniciou-se em 25 de outubro de 2015 com o envio do questionário de pesquisa (Apêndice I) aos 50 painelistas. Com objetivo de aumentar a taxa de participação, novos e-mails foram enviados aos painelistas em 02, 09, 15, 17, 23 de novembro. No dia 29 de novembro, foi encerrada a primeira rodada do estudo, a qual contou com a participação de 28 painelistas, ou seja, 56% da população.

A segunda rodada iniciou-se em 29 de novembro de 2015, seguindo a recomendação da literatura, ou seja, enviar os questionários da segunda rodada somente para os participantes da primeira rodada da pesquisa, que nesse estudo, foi de 28 painelistas. Novos e-mails solicitando a participação na pesquisa foram enviados em 01, 06 e 13 de dezembro de 2015.

Devido às férias de final de ano a pesquisa foi interrompida, retornando em 17 de janeiro de 2016. Buscando aumentar a participação, novos e-mails pessoais foram enviados em 27 de janeiro, 14, 21 e 28 de fevereiro. A segunda rodada da pesquisa foi finalizada em 06 de março de 2016 e contou com 21 participações. A descrição completa das participações encontra-se no Capítulo 4: Apresentação e Descrição dos Dados Coletados.

3.3.6 Métodos para análise dos dados

Partindo da definição de Scarparo *et al.* (2012) em que o nível de consenso deve ser definido pelo pesquisador, para esta pesquisa foram definidos os seguintes critérios para validação das variáveis:

1. Mínimo de 70% das respostas com avaliação em nível 4 ou superior (concordo parcialmente) e
2. Máximo de 30% coeficiente de variação entre as respostas e
3. Média das respostas com no mínimo avaliação 4 (concordo parcialmente).

Para análise dos resultados desta etapa da pesquisa utilizou-se a estatística descritiva, tendo como ferramenta para a análise o software Microsoft Excel. As análises dos dados dessa etapa da pesquisa estão descritas no Capítulo 5: Análise dos dados.

3.4 Segunda Etapa da Pesquisa: Método *Survey*

Com base nos resultados da primeira etapa, ou seja, pesquisa realizada através do método Delphi que buscou a validação das práticas e variáveis de pesquisa da GSCM, foi realizada uma pesquisa *survey* visando avaliar os objetivos específicos 2 e 3 desta pesquisa, conforme mencionado na Figura 7 deste capítulo.

Para Babbie (1999; 2001) as *surveys* são muito semelhantes a censos. Basicamente, eles se diferenciam tendo em vista que a pesquisa *survey* examina somente uma amostra da população, enquanto o censo geralmente considera a população toda (BABBIE, 1999; 2001; GIL, 2008).

De acordo com Silva (2013), historicamente o censo surgiu no antigo Egito, com o propósito de colher dados dos súditos e se perpetuou até os dias atuais, principalmente em pesquisas

políticas. Conforme Babbie (2001), um dos primeiros registros de uso da pesquisa *survey* foi do sociólogo Karl Marx em 1880, que enviou questionários a trabalhadores franceses buscando identificar de que forma eles eram explorados pelos seus patrões. Max Weber também teria utilizado método de pesquisa *survey* para o seu estudo sobre a ética protestante (BABBIE 1999; 2001).

De acordo com Silva (2013), o auge da pesquisa *survey* ocorreu no século XX, nos Estados Unidos, destacando o trabalho de três importantes setores: (1) o *US Bureau of Census* que fez importantes contribuições nos campos de amostragem e de coleta de dados; (2) os investimentos da iniciativa privada em pesquisas de opinião, o que apoiou o financiamento do desenvolvimento das pesquisas *survey*; (3) as obras pioneiras dos pesquisadores Samuel A. Stouffer e Paul F. Lazarsfeld, quanto ao refinamento científico do método de pesquisa (SILVA, 2013; BABBIE, 1999).

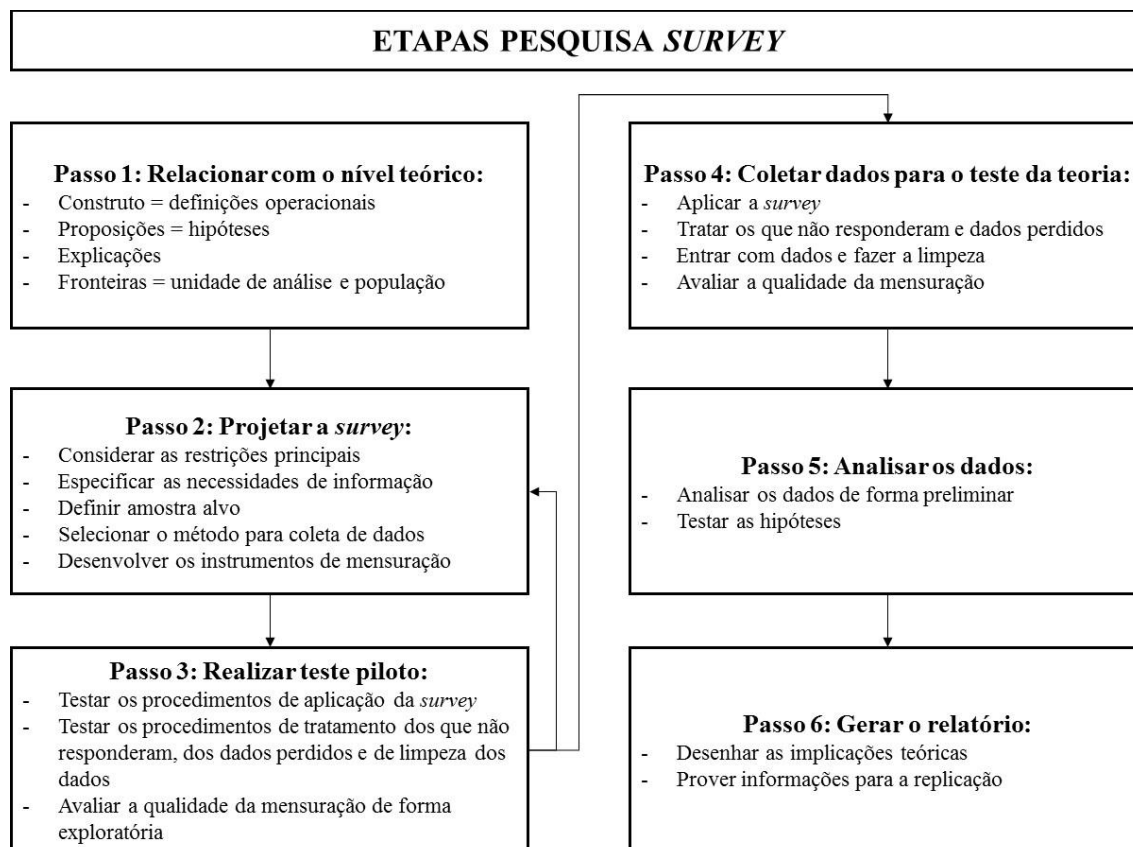
Segundo Freitas *et al.* (2000), a pesquisa *survey* pode ser descrita como a obtenção de dados ou informações sobre as características, ações ou opiniões de determinado grupo de pessoas, indicado como representante de uma população-alvo (amostra), por meio de instrumento de pesquisa (normalmente questionário). Segundo Gil (2008), uma pesquisa *survey* consiste, basicamente, na solicitação de informações a um grupo significativo de pessoas acerca do problema estudado para, mediante análise quantitativa, obter conclusões correspondentes aos dados coletados. Para Babbie (2001), a *survey* mede variáveis individualmente e, posteriormente, verifica as associações entre elas.

Para Freitas *et al.* (2000) e Silva (2013), o método *survey* é pertinente quando: (1) o pesquisador pretende investigar o que, porque, como ou quanto se dá determinada situação; (2) não se tem interesse ou não é possível controlar as variáveis dependentes e independentes; (3) a pesquisa dá-se no momento presente ou recente e; (4) trata situações reais do ambiente.

De acordo com Gil (2008), as pesquisas *surveys* são muito úteis para o estudo de opiniões e atitudes, porém inapropriadas para o aprofundamento dos aspectos psicológicos e psicossociais mais complexos. Ainda conforme Gil (2008), as *surveys* são eficazes para problemas menos delicados como preferência eleitoral e comportamento do consumidor, porém, pouco indicadas no estudo de problemas e estruturas sociais complexas.

Na Figura 9, verificam-se as etapas para a realização de uma pesquisa *survey*.

Figura 9 - Etapas da pesquisa *survey*



Fonte: Adaptado de Silva (2013)

Com o advento da tecnologia, existem hoje disponíveis softwares que proporcionam a aplicação online da pesquisa e ainda auxiliam na extração dos dados. São exemplos de ferramentas para a criação de questionários online o *PHPSurveyor* e o *SurveyMonkey* (SILVA, 2013). Atualmente são disponibilizadas outras ferramentas, algumas de forma gratuita, como no caso do Google Docs, já mencionado neste Capítulo, item 3.2.5 Coleta dos dados.

No caso de utilização das ferramentas online para aplicação/realização da pesquisa *survey*, essa se define como uma *web survey*. Tendo em vista os benefícios da utilização das pesquisas realizadas pela internet conforme mencionado nesse capítulo, para a realização desta etapa da pesquisa foram enviados questionários online para os participantes, assim estabelecendo-se a realização de uma *web survey*.

3.4.1 Pré-teste do questionário de pesquisa

Os Pré-testes são instrumentos de desenvolvimento e melhoria de questionários cujo objetivo primário é minimizar a ocorrência de erros numa pesquisa. Para Freitas *et al.* (2000) o pré-teste tem como objetivo refinar o questionário de pesquisa visando a garantia de que ele realmente irá medir aquilo que se propõe. Ainda de acordo com os autores, na análise do pré-teste deve-se observar se todas as questões foram respondidas corretamente, se as respostas não indicam dificuldade quanto ao entendimento da questão e quanto à forma de preenchimento do questionário. Segundo Silva (2013), o pré-teste propiciará que o pesquisador adeque o tempo disponível para a pesquisa, identifique possíveis inconsistências, verifique a aceitação das questões e o vocabulário adequado à amostra visando o aumento da efetividade do questionário de pesquisa.

Na etapa de pré-teste é necessária também a verificação da validade e da confiabilidade (*reliability*) do questionário de pesquisa. Para Freitas *et al.* (2000) a validade e a confiabilidade são requisitos essenciais para medição. Segundo esses autores, para que uma medida tenha validade, ela necessita ter confiabilidade, contudo, uma medida confiável poderá ou não ser válida.

Basicamente, a medição é formada por três elementos: a medida verdadeira, o erro amostral e o erro não amostral. Os erros amostrais ocorrem em virtude do tamanho e dos processos de seleção da amostra, enquanto os erros não amostrais são aqueles que ocorrem durante a realização da pesquisa, como, por exemplo, não-respostas, entrevistados não treinados ou não confiáveis, dentre outros (FREITAS *et al.*, 2000). Para Mattar (1994), a validade de uma medição refere-se a quanto o processo de medição está isento, simultaneamente, de erros amostrais e de erros não amostrais. Já a confiabilidade de uma medição refere-se a quanto o processo está isento apenas de erros amostrais.

A validade de um questionário de pesquisa e de sua escala podem ser verificados sob vários aspectos. O primeiro é a validade de conteúdo que se refere ao grau em que as questões ou variáveis são relevantes, pertinentes e estão conceitualmente relacionadas com as práticas da pesquisa (construtos ou conceitos latentes) que eles pretendem medir. Esta etapa de validação foi realizada através do estudo Delphi conforme descrito na Seção 3.3, uma vez que lá foram

estabelecidas todas as questões com base na literatura internacional e avaliadas sua relevância, abrangência e pertinência quanto ao tema da pesquisa junto aos especialistas do tema e profissionais da área.

Outra forma de avaliar a validade de um questionário é verificar a validade do construto, sendo que essa se refere ao grau em que um conjunto de questões representa e mede com precisão as variáveis que elas foram projetadas para medir (HAIR Jr. *et al.*, 2009). Nessa etapa da pesquisa a validade do construto foi avaliada através da correlação entre o valor medido de uma questão (variável) e a medida total da escala (correlação item-total - COR_{it}). Não há consenso na literatura quanto ao valor mínimo aceitável. Segundo Hair Jr. *et al.* (2009), as correlações item-total devem ser iguais ou maiores que 0,50 ($COR_{it} \geq 0,50$), sendo que, as variáveis com valores menores que este são candidatas a serem eliminadas do questionário. No entanto, vários autores aceitam que, em estudos preliminares, correlações item-total maiores que 0,30 podem ser considerados adequados (SQUIRES *et al.*, 2011; YANG *et al.*, 2013; AMBROSIO *et al.*, 2016).

Para avaliar a confiabilidade do questionário da pesquisa foi utilizada a consistência interna das variáveis do questionário. A confiabilidade está relacionada com a consistência ou repetibilidade das variáveis de um questionário e, portanto, é uma medida de qualidade tanto das variáveis quanto da escala utilizada. Medir precisamente a confiabilidade é praticamente impossível, mas há várias estratégias que permitem estimá-la, sendo que o alfa de *Cronbach* (α) é o método estatístico mais comumente utilizado. Em termos práticos, o alfa de *Cronbach* mede o quão forte é a relação entre o valor medido (observado) e o valor verdadeiro (desconhecido) nas variáveis da pesquisa. Quanto mais forte for esta relação, mais precisamente o valor medido reflete o valor verdadeiro, ou seja, menores são os erros associados com essas medidas e, conseqüentemente, maior é a consistência interna. Uma maior consistência interna significa que as variáveis (questões), consistentemente representam o mesmo construto ou conceito latente. De acordo com Hair Jr. *et al.* (2009) em estudos exploratórios, valores de alfa de *Cronbach* devem ser iguais ou maiores que 0,60 ($\alpha \geq 0,60$).

Um importante requisito para a aplicação do pré-teste é que ele deve ser aplicado a uma amostra semelhante à população a ser estudada (HAIR Jr. *et al.*, 2009). Nesse sentido, visando não prejudicar o nível de participação na pesquisa *survey*, para a etapa do pré-teste foi escolhida, aleatoriamente, uma população de 20 profissionais atuando na área ambiental no setor automobilístico brasileiro, sendo que 14 profissionais responderam o questionário. A etapa de

pré-teste foi realizada no período de 04 a 30 de abril de 2016. Devido ao tamanho limitado da amostra do pré-teste (14 respondentes), ele deve ser considerado como uma análise exploratória, fornecendo indicação de como a validade e a confiabilidade do questionário se comportam.

Adicionalmente, visando garantir que as variáveis de pesquisa estavam claras na sua descrição, uma pergunta qualitativa foi adicionada no final de cada uma das práticas de GSCM, onde, o profissional poderia elencar possíveis dúvidas nas questões, conforme pode ser verificado no Apêndice III.

3.4.2 Questionário de pesquisa

Após a realização do pré-teste e com o questionário de pesquisa *survey* validado, a coleta de dados foi realizada através de questionários padronizados, enviados às empresas do setor automobilístico brasileiro filiadas às associações ANFAVEA, ABIPÊÇAS/SINDIPEÇAS e ANIP. Para coleta de dados foi utilizado como ferramenta o *SurveyMonkey*. O questionário de pesquisa pode ser verificado no Apêndice IV.

Para avaliação das variáveis de pesquisa relacionadas às práticas de GSCM e desempenho ambiental foram utilizadas escala Likert de 5 pontos conforme demonstrados no Quadro 16.

Quadro 16 - Escala Likert utilizada na avaliação das variáveis de pesquisa

PRÁTICAS DE GSCM	ESCALA LIKERT
Compras Verdes	Escala de 5 pontos variando de “não implementado a implementado totalmente”
Recuperação de investimento	Escala de 5 pontos variando de “não implementado a implementado totalmente”
<i>Design</i> verde ou <i>eco-design</i>	Escala de 5 pontos variando de “não implementado a implementado totalmente”
Colaboração na cadeia de suprimentos	Escala de 5 pontos variando de “não implementado a implementado totalmente”
Logística reversa	Escala de 5 pontos variando de “não implementado a implementado totalmente”
Produção verde	Escala de 5 pontos variando de “não implementado a implementado totalmente”
Gerenciamento ambiental interno	Escala de 5 pontos variando de “não implementado a implementado totalmente”
Desempenho ambiental financeiro	Escala de 5 pontos variando de “não significativo a muito significativo”

Desempenho ambiental operacional	Escala de 5 pontos variando de “não significativo a muito significativo”
Desempenho ambiental	Escala de 5 pontos variando de “não significativo a muito significativo”

Fonte: elaborado pela autora.

Procurou-se redigir as variáveis de pesquisa de forma clara e mais completa possível, visando evitar qualquer problema no entendimento das questões.

3.4.3 População e amostra da pesquisa

A amostra de pesquisa foi aleatória, sendo que foram considerados válidos todos os questionários recebidos devidamente preenchidos. A população total foi constituída de 486 empresas, sendo 32 empresas montadoras, filiadas à ANFAVEA; 443 empresas fabricantes de subconjuntos e peças, associadas à ABIPEÇAS/SINDIPEÇAS e; 11 empresas fabricantes de pneus, associadas à ANIP.

Foram excluídas dessa população:

- Empresas comerciais importadoras e/ou exportadoras, ou seja, empresas que não possuem processo produtivo no Brasil;
- Empresas pertencentes ao mesmo grupo (foi mantida apenas uma referência);
- Empresas associadas às duas entidades (foi mantida apenas uma referência);
- Empresas que não foi possível contato telefônico para solicitação do contato para o envio do questionário de pesquisa;
- Empresas que não possuem área ambiental própria, ou seja, a gestão da área ambiental é realizada por empresas de consultoria/terceirizadas;
- Empresas que estavam encerrando as atividades no Brasil.

Tendo em vista o exposto acima, referente à população total, foi constatado que:

- 12 empresas possuem somente escritório de vendas no Brasil, ou seja, não possuem processo produtivo;
- 20 empresas pertencem ao mesmo grupo;
- 4 empresas são associadas à ANFAVEA e à ABIPEÇAS/SINDIPEÇAS;
- Com 27 empresas não foi possível contato telefônico;

- 4 empresas possuem a gestão da área ambiental realizada por empresas de consultoria e/ou terceirizadas;
- 3 empresas estavam encerrando as atividades no Brasil.

Após as exclusões acima, totalizou-se uma população de 416 empresas.

Também, neste estudo, as empresas filiadas à ANFAVEA, ou seja, as empresas montadoras foram classificadas como empresas focais. As empresas associadas à ABIPEÇAS/SINDIPEÇAS, fornecedoras de subconjuntos foram classificadas como fornecedores de primeira camada e de peças, como fornecedores de segunda camada. Quanto às empresas associadas à ANIP, empresas fornecedoras de pneus, essas foram classificadas como fornecedores de segunda camada.

3.4.4 Coleta de dados

Visando garantir que o questionário seria respondido por profissionais relacionados à área ambiental, no período de 06 de setembro a 07 de outubro de 2016 foi realizado contato telefônico com as todas as empresas que constituem a população deste estudo. Nesse caso, foi solicitado o endereço de e-mail dos profissionais responsáveis pela área ambiental, na falta desse, pela área de qualidade e posteriormente, pelo responsável pela área de operações.

Os questionários foram enviados às empresas do setor automobilístico constituintes da população deste estudo conforme descrito no item 3.4.3 (População e Amostra) no período de 17 de setembro a 28 de novembro de 2016.

Com objetivo de aumentar a taxa de participação, e-mails foram enviados aos possíveis participantes em 21 e 26 de setembro, 02, 10, 13, 18, 20, 24 e 30 de outubro e, 02, 06, 09, 10, 11, 16, 24 e 28 de novembro de 2016. Adicionalmente, contatos telefônicos foram realizados com algumas empresas no período de 07 a 10 de novembro. A etapa da coleta de dados da pesquisa *survey* foi encerrada no dia 30 de novembro de 2016.

No total, obteve-se retorno de 122 empresas, ou seja, 29,3% da população. Porém, verifica-se que:

- 5 pessoas responderam duas vezes o questionário (nesse caso foi mantida apenas uma referência);
- 3 empresas contaram com a participação em duplicidade, por profissionais diferentes (mantida apenas uma referência) e;
- 28 profissionais não responderam o questionário na sua totalidade.

Considerando o cenário acima, o estudo contou com a participação de 86 empresas, ou seja, 20,7% da população. Os dados dos participantes e resultados da pesquisa são detalhados na seção 4.2.2 Pesquisa *Survey*.

Como forma de eliminação dos questionários respondidos em duplicidade por alguns participantes da pesquisa, foi considerado o questionário que apresentou maior média geral das respostas. Quanto às empresas que contaram com a participação de mais de um profissional, foi considerado o questionário respondido pelo profissional da área mais relacionada com a área ambiental, conforme descrito no primeiro parágrafo dessa seção, ou seja, área ambiental, seguindo pela área de qualidade e, posteriormente, a área de operações.

3.4.5 Métodos para análise dos dados

Nessa etapa da pesquisa foram utilizados dados oriundos de um questionário que se baseia numa escala Likert de 5 pontos. Segundo Agresti (2007), variáveis categóricas são variáveis que podem assumir uma série de valores (categorias) discretos numa escala de medida. Quando esses valores assumem uma ordem natural de valores numa escala de medida, tais variáveis são denominadas variáveis categóricas ordinais. Dessa forma, na escolha dos métodos estatísticos para análise dos dados, foi considerada a natureza dos dados, mais especificamente considerando-as como variáveis categóricas ordinais.

Pesquisas realizadas na área, como por exemplo, as de Zhu *et al.* (2007b), Zhu *et al.* (2008b) e Ninlawan *et al.* (2010), utilizam técnicas de análises multivariadas como meio de verificar e mensurar as práticas e variáveis de GSCM adotadas pelas empresas. A análise multivariada de dados se refere a todos os métodos estatísticos que simultaneamente analisam múltiplas medidas associadas a cada indivíduo ou objeto sob investigação (HAIR JR. *et al.*, 2009). Assim,

qualquer análise simultânea de mais do que duas variáveis pode ser considerada, a princípio, como multivariada.

Como ferramentas para a análise de dados foram utilizados softwares como Microsoft Excel e ambiente para estatística computacional R (R CORE TEAM, 2016). Para análise dos dados, verificam-se abaixo as técnicas estatísticas utilizadas, conforme Hair Jr. *et al.* (2009):

- a) Estatística descritiva, sendo: frequência, média, moda e mediana;
- b) Análise fatorial exploratória: identificar os grupos de variáveis mais relacionadas com cada uma das práticas da pesquisa (práticas da GSCM);
- c) Testes exatos de Fisher: avaliar a associação existente entre variáveis da pesquisa;
- d) Análise de correlação de Kendall: avaliar as relações entre as diversas variáveis da pesquisa;
- e) Análise de regressão logística ordinal: analisar de forma mais detalhada a relação entre as diversas variáveis de pesquisa, incluindo a relação entre as variáveis das práticas de GSCM e do desempenho ambiental.

Visando facilitar a visualização geral da pesquisa, no Quadro 17 pode-se verificar o resumo das etapas e suas respectivas características.

Quadro 17 - Etapas e características da pesquisa

	PESQUISA DELPHI	PESQUISA SURVEY
Questionário de pesquisa	Baseado na literatura existente e estudos já realizados sobre o tema	Resultados pesquisa Método Delphi
Avaliação questões	Escala Likert 5 pontos	Escala Likert 5 pontos
População e amostra	50 painelistas sendo: 25 profissionais do setor automobilístico brasileiro e 25 pesquisadores nacionais sobre o tema	Profissionais de empresas do setor automobilístico brasileiro filiadas às associações ANFAVEA, ABIPEÇAS/SINDIPEÇAS e ANIP
Coleta dos dados	Google Docs	<i>SurveyMonkey</i>
Análise dos dados	Estatística descritiva	Estatística descritiva, análises fatorial exploratória, de correlação e de regressão e testes exatos de Fisher

Fonte: elaborado pela autora.

Já no Quadro 18, verifica-se um resumo considerando os objetivos específicos da pesquisa, os pressupostos e as hipóteses testados, assim como as técnicas estatísticas utilizadas para respondê-los.

Quadro 18 - Objetivos, pressupostos, hipóteses e técnicas estatísticas utilizadas na pesquisa

OBJETIVOS	PRESSUPOSTOS/ HIPÓTESES	TÉCNICAS ESTATÍSTICAS UTILIZADAS
Objetivo 1: baseado em estudos prévios internacionais, identificar quais as práticas e variáveis de pesquisa da GSCM são reconhecidas pelos profissionais do setor automobilístico brasileiro e pelos pesquisadores nacionais do tema.	P1	Estatística descritiva
Objetivo 2: avaliar o nível de adoção dessas práticas e variáveis de pesquisa em cadeias de suprimentos do setor automobilístico brasileiro.	H1, H2 e H3	Estatística descritiva, análise fatorial exploratória e testes exatos de Fisher
Objetivo 3: analisar quais as práticas de GSCM mais influenciam o desempenho ambiental dessas empresas/cadeias de suprimentos.	H4	Estatística descritiva, análise de correlação de Kendall e análise de regressão logística ordinal

Fonte: elaborado pela autora.

4. APRESENTAÇÃO E DESCRIÇÃO DOS DADOS COLETADOS

Os dados apresentados neste capítulo referem-se aos resultados obtidos na referida pesquisa.

4.1 Primeira Etapa da Pesquisa: Estudo Delphi

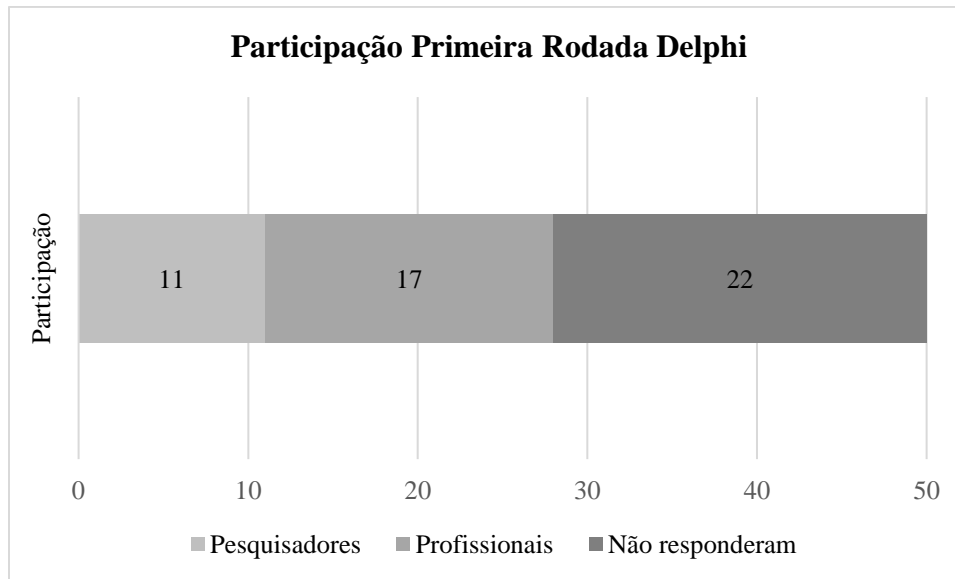
Essa etapa está relacionada ao Objetivo Específico 1 da pesquisa e busca, com base em estudos internacionais, avaliar quais as práticas e variáveis de pesquisa da GSCM são reconhecidas pelos profissionais do setor automobilístico brasileiro e pesquisadores nacionais do tema.

Conforme mencionado no Capítulo 3: Metodologia de Pesquisa, para a primeira etapa de pesquisa foram selecionados 25 pesquisadores brasileiros do tema GSCM e 25 profissionais do setor automobilístico brasileiro, totalizando 50 painelistas.

4.1.1 Primeira rodada da pesquisa Delphi

Conforme se pode verificar na Figura 10, a primeira rodada da pesquisa contou com 28 participações, ou seja, uma amostra de 56% da população de 50 painelistas. O número de não resposta nessa primeira etapa foi de 22 painelistas, ou seja, 44% da população.

Mais especificamente, pode-se ressaltar que nessa etapa da pesquisa a amostra foi composta de 11 participações de pesquisadores do tema GSCM, ou seja, 22% da população. Já quanto aos profissionais atuando na área, foram consideradas 17 participações resultando em 34% da população.

Figura 10 - Participação primeira rodada estudo Delphi

Fonte: Elaborado pela autora.

Ainda referente à amostra da primeira rodada da pesquisa, destaca-se a participação dos dois pesquisadores brasileiros sobre o tema GSCM, que são os que mais publicam artigos em periódicos científicos internacionais. Destaca-se também a participação de um pesquisador que é referência nacional sobre estudos relacionados à logística reversa. Já quanto aos profissionais do setor automobilístico brasileiro, destaca-se a participação de 5 empresas montadoras, consideradas neste estudo como empresas focais.

Os dados da primeira rodada da pesquisa Delphi foram analisados através da estatística descritiva, ou seja, média, mediana e coeficiente de variação. Os critérios utilizados para a validação das questões de pesquisa seguem o descrito no Capítulo Metodologia de Pesquisa, sendo:

- 1) Mínimo de 70% das respostas com avaliação em nível 4 ou superior (concordo parcialmente) e
- 2) Máximo de 30% coeficiente de variação entre as respostas e
- 3) Média das respostas com no mínimo avaliação 4 (concordo parcialmente).

Verificam-se na Tabela 1 os resultados da primeira rodada da pesquisa Delphi, assim como as variáveis de pesquisa que foram e que não foram validadas.

Tabela 1 - Resultados da primeira rodada pesquisa Delphi

Variáveis de pesquisa	% Respostas acima de 4 Mínimo de 70%	Média das respostas Mínimo 4	Coefficiente de variação Máximo 30%	Resultado
CV1	93%	4,36	17%	Validada
CV2	86%	4,14	23%	Validada
CV3	61%	3,64	34%	Não validada
CV4	75%	3,89	28%	Não validada
CV5	86%	4,32	24%	Validada
CV6	96%	4,61	15%	Validada
CV7	93%	4,64	16%	Validada
RI1	75%	4,04	26%	Validada
RI2	86%	4,21	24%	Validada
RI3	100%	4,79	9%	Validada
DV1	93%	4,61	16%	Validada
DV2	93%	4,54	18%	Validada
DV3	100%	4,79	9%	Validada
DV4	96%	4,57	13%	Validada
DV5	79%	4,29	28%	Validada
CO1	89%	4,39	23%	Validada
CO2	89%	4,50	20%	Validada
CO3	89%	4,46	20%	Validada
CO4	96%	4,68	14%	Validada
CO5	93%	4,64	13%	Validada
CO6	75%	4,18	27%	Validada
LR1	89%	4,57	17%	Validada
LR2	86%	4,64	18%	Validada
LR3	86%	4,64	18%	Validada
PV1	89%	4,54	17%	Validada
PV2	96%	4,79	13%	Validada
PV3	96%	4,68	14%	Validada
PV4	93%	4,61	16%	Validada
PV5	89%	4,39	24%	Validada
GI1	89%	4,43	26%	Validada
GI2	93%	4,61	18%	Validada
GI3	96%	4,79	13%	Validada
GI4	89%	4,54	22%	Validada
GI5	89%	4,36	20%	Validada
GI6	82%	4,57	19%	Validada
DF1	89%	4,64	19%	Validada
DF2	75%	4,07	23%	Validada
DF3	89%	4,43	16%	Validada
DF4	68%	3,93	34%	Não validada
DF5	82%	4,46	22%	Validada
DF6	75%	4,14	26%	Validada
DF7	82%	4,21	23%	Validada
DF8	68%	3,89	34%	Não validada
DO1	75%	4,00	25%	Validada
DO2	96%	4,68	12%	Validada
DO3	68%	3,86	27%	Não validada
DO4	54%	3,43	37%	Não validada

DO5	89%	4,36	18%	Validada
DO6	89%	4,50	15%	Validada
DA1	93%	4,57	19%	Validada
DA2	100%	4,86	7%	Validada
DA3	96%	4,75	17%	Validada
DA4	100%	4,82	8%	Validada
DA5	93%	4,64	16%	Validada
DA6	86%	4,36	24%	Validada

Fonte: Elaborado pela autora.

Dentre as 55 variáveis de pesquisa do questionário inicial, nessa primeira rodada de pesquisa foram validadas 49 questões. Dessa forma, verifica-se que 6 questões não foram validadas, ou seja, 11% do total das variáveis de pesquisa.

Quanto às variáveis de pesquisa que não foram validadas, relata-se abaixo alguns comentários dos painelistas:

- 1) CV3: Avaliação das práticas de gestão ambiental dos fornecedores de segunda camada: “seria necessário recurso e tempo para adoção dessa prática”; “no processo de auditoria em fornecedores não avaliamos fornecedores de segunda camada”.
- 2) CV4: Preferência na aquisição de produtos com selo ambiental: “os produtos devem ser isentos de substâncias constantes da lista de substâncias de uso restrito”.
- 3) DF4: Incidência de multas relativas a acidentes ambientais: “não temos ocorrências que justifique tal acompanhamento”; “são poucas as multas recebidas relacionadas às questões ambientais”, “esse item é mais forte na questão de saúde ocupacional”.
- 4) DF8: Volume nas vendas/*market share*: “item não atrelado ao desempenho ambiental”.
- 5) DO3: Capacidade de utilização da estrutura física da empresa: “essa questão é mais forte para outros indicadores, como: capacidade produtiva versus área disponível, desperdício ou área parada, porém, não relacionada ao ambiente”.
- 6) DO4: Quantidade de mercadorias entregues no prazo: “não é um indicador ambiental, mas sim de qualidade”.

Além das 6 questões do questionário de pesquisa que não foram validadas, 7 variáveis foram sugeridas pelos painelistas, sendo elas:

Prática de compras verdes:

- 1) CV8: Utilização de embalagens plásticas biodegradáveis

Prática *design* verde ou *eco-design*

- 2) DV6: Projetos visando à redução de peso dos produtos

Prática da logística reversa

- 3) LR4: Adoção da Logística verde

Desempenho ambiental

- 4) DA7: Uso do solo e de recursos naturais
- 5) DA8: Geração de gases que contribuem para efeito estufa (GEE)
- 6) DA9: Controle de passivo ambiental (exemplo: contaminação do solo)
- 7) DA10: Utilização de práticas de recursos humanos verdes (GHRM) que contribuem para a gestão ambiental.

Comentários qualitativos foram considerados por alguns painelistas com objetivo de justificar a resposta dessa primeira etapa ou para embasar a sugestão de inclusão de variável de pesquisa no questionário da segunda rodada. Esses comentários podem ser verificados no Apêndice II: Questionário segunda rodada pesquisa Delphi.

4.1.2 Segunda rodada pesquisa Delphi

Conforme indicado por Wright e Giovinazzo (2000), Giovinazzo (2001) e Scarparo *et al.* (2012), as questões não validadas na primeira rodada do estudo Delphi retornam para nova avaliação dos painelistas na segunda rodada da pesquisa. Dessa forma, no questionário da segunda rodada as questões são novamente apresentadas aos painelistas com a exposição da estatística atingida conforme a escolha do grupo. Nesse caso, é solicitado ao painalista para reavaliar o seu posicionamento perante a previsão estatística do grupo.

Adicionalmente, para as novas variáveis de pesquisa inseridas pelos painelistas na primeira rodada, os participantes da segunda rodada devem responder mantendo a mesma escala da primeira rodada, ou seja, escala Likert de 5 pontos, sendo:

- 1: discordo totalmente
- 2: discordo parcialmente
- 3: nem concordo e nem discordo
- 4: concordo parcialmente
- 5: concordo plenamente.

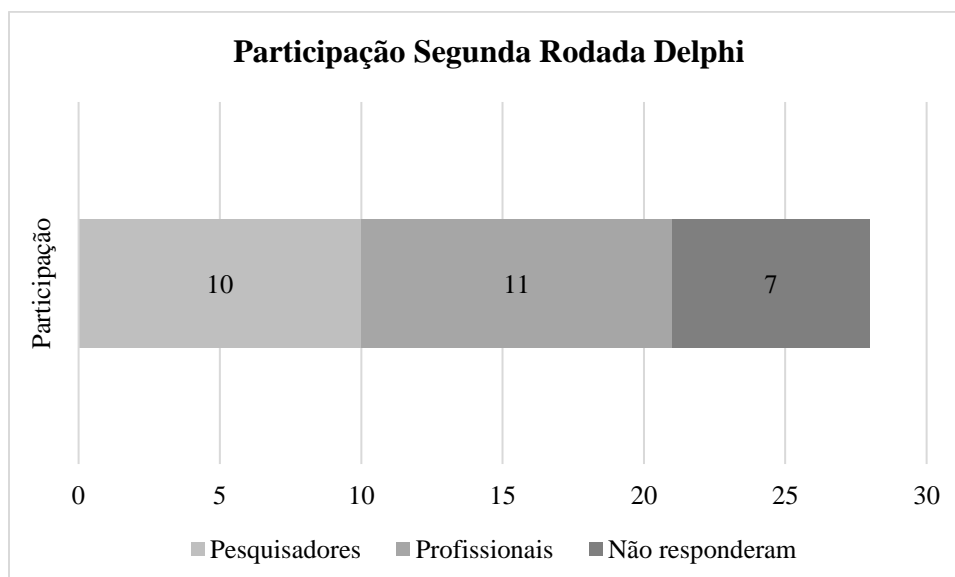
Os comentários qualitativos realizados pelos painelistas na primeira rodada foram analisados e considerados/inseridos no questionário da segunda rodada da pesquisa, conforme apresentado no Apêndice II.

Na segunda rodada, os questionários de pesquisa foram enviados somente aos painelistas participantes da primeira rodada, ou seja, 28 participantes. Dessa forma, a população para a segunda fase do estudo Delphi foi constituída de 28 painelistas. Verifica-se na Figura 11 que essa etapa do estudo contou com 21 participações, ou seja, 75% de participação considerando a nova população de 28 participantes.

Considerando a população inicial do estudo, ou seja, 50 painelistas, constata-se que as 21 participações dessa segunda etapa do estudo representam uma amostra de 42%.

Nota-se também que das 21 participações da segunda rodada da pesquisa, 47% dos painelistas são pesquisadores do tema GSCM e 53% são profissionais do setor automobilístico brasileiro. Nesse aspecto, destaca-se o equilíbrio obtido na participação entre os pesquisadores e os profissionais nessa etapa da pesquisa.

Figura 11 - Participação segunda rodada estudo Delphi



Fonte: Elaborado pela autora.

Sobre os pesquisadores do tema GSCM, destaca-se a permanência dos dois pesquisadores brasileiros sobre o tema GSCM que mais publicam artigos em periódicos científicos

internacionais assim como do pesquisador referência nacional sobre estudos relacionados à logística reversa. Já com relação à participação dos profissionais do setor automobilístico brasileiro, a segunda rodada contou apenas com a participação de 2 empresas montadoras.

Ainda sobre a Figura 11, verifica-se que o nível de não resposta da segunda rodada do estudo Delphi foi de 7 participantes, ou seja, 25% considerando a amostra da primeira rodada de 28 painelistas e 14% considerando a população total de 50 painelistas.

Verificam-se na Tabela 2 os resultados da segunda rodada de pesquisa. Das 6 variáveis de pesquisa não validadas na primeira rodada, todas não foram validadas também na segunda rodada, com exceção da variável de pesquisa relacionada à prática de compras verdes: CV4: Preferência na aquisição de produtos com selo ambiental.

Tabela 2 - Resultados da segunda rodada pesquisa Delphi

Variáveis de pesquisa	% Respostas acima de 4	Média das respostas	Coefficiente de variação	Resultado
	Mínimo de 70%	Mínimo 4	Máximo 30%	
CV3	67%	3,57	33%	Não validada
CV4	86%	4,05	21%	Validada
CV8	76%	3,76	34%	Não validada
DV6	76%	3,71	38%	Não validada
LR4	62%	3,67	39%	Não validada
DF4	67%	3,86	33%	Não validada
DF8	48%	3,52	37%	Não validada
DO3	48%	3,52	28%	Não validada
DO4	43%	3,33	35%	Não validada
DA7	62%	3,86	32%	Não validada
DA8	90%	4,48	18%	Validada
DA9	86%	4,48	20%	Validada
DA10	81%	4,00	36%	Não validada

Fonte: Elaborado pela autora.

Ainda referente aos resultados apresentados na Tabela 2, verifica-se que das 7 variáveis de pesquisa inseridas pelos painelistas na primeira rodada, foram validadas somente 2 questões relacionadas ao desempenho ambiental, sendo elas:

- 1) DA8: Geração de gases que contribuem para efeito estufa (GEE)
- 2) DA9: Controle de passivo ambiental (exemplo: contaminação do solo).

As demais variáveis de pesquisa sugeridas pelos painelistas não foram validadas. Abaixo se verificam alguns comentários dos painelistas nessa segunda rodada quanto as variáveis de pesquisas:

- 1) CV8: Utilização de embalagens plásticas biodegradáveis: “item já contemplada na variável de pesquisa CV7: Utilização de embalagens ecologicamente corretas nos produtos a serem adquiridos”; “as embalagens geralmente são de propriedade do cliente”; “desenvolver parceria com o fornecedor para o desenvolvimento de embalagens menos agressivas ao ambiente”.
- 2) DV6: Projetos visando à redução de peso dos produtos: “pode ser considerada na variável DV1: Desenvolvimento de projeto de produto visando reduzir consumo de material e/ou energia”.
- 3) LR4: Adoção da Logística verde: “item não relacionado com a logística reversa”; “a adoção pelas empresas dependerá de vários fatores como tipos de infraestrutura de modais e custos envolvidos”.
- 4) DA7: Uso do solo e de recursos naturais: “dificuldade de estabelecer uma forma de medição”.
- 5) DA10: Utilização de práticas de recursos humanos verdes (GHRM) que contribuem para a gestão ambiental: “muitos nem sabem o que isso significa, talvez treinamento, avaliação de desempenho ou sistemas de recompensas”.

Tendo em vista que somente uma das variáveis do questionário inicial que não foi validada na primeira rodada foi validada na segunda e, que, somente duas variáveis de pesquisa sugeridas pelos painelistas na primeira rodada foram validadas, decidiu-se por encerrar o estudo Delphi na segunda rodada.

Considerando o encerramento da pesquisa, as variáveis validadas e não validadas na primeira e segunda rodada da pesquisa Delphi, verifica-se no Apêndice III o questionário final, ou seja, o questionário que foi utilizado na segunda etapa deste estudo, a pesquisa *Survey*, que contou com o total de 52 variáveis.

4.2 Segunda Etapa da Pesquisa: *Survey*

Nesta seção são apresentados os dados e os resultados das fases de pré-teste e da pesquisa *survey*. Visando facilitar a apresentação dos dados da pesquisa, foram utilizadas siglas para as práticas e variáveis de GSCM. No Quadro 19 podem-se verificar as práticas de GSCM com a descrição das suas respectivas variáveis, assim como as siglas utilizadas na apresentação e análise dos dados.

Quadro 19 - Variáveis de pesquisa com siglas utilizadas na apresentação e análise dos dados

PRÁTICAS GSCM	SIGLAS	VARIÁVEIS
<i>Design Verde (DV)</i>	DV1	Desenvolvimento de projeto de produto visando reduzir consumo de material e/ou energia.
	DV2	Desenvolvimento de projeto de produto visando o reuso, a reciclagem ou a recuperação de componentes.
	DV3	Desenvolvimento de projeto de produto visando evitar ou reduzir o uso de substâncias perigosas/tóxicas no processo de fabricação.
	DV4	Desenvolvimento de projeto visando melhoria ambiental nas embalagens.
	DV5	Realização da análise do ciclo de vida dos produtos.
<i>Compras Verdes (CV)</i>	CV1	Compras de materiais preferencialmente de fornecedores com sistema de gestão ambiental (exemplo: Certificação ISO 14001).
	CV2	Realização de auditoria ambiental nos principais fornecedores.
	CV4	Compras com preferência por produtos com selo ambiental.
	CV5	Envio para os fornecedores de especificações de projeto os quais incluem requisitos ambientais dos produtos a serem adquiridos.
	CV6	Utilização de matérias-primas ecologicamente corretas nos produtos a serem adquiridos (exemplo: extração de recursos naturais sem agredir o ambiente).
	CV7	Utilização de embalagens ecologicamente corretas nos produtos a serem adquiridos (exemplo: embalagens retornáveis, feitas com materiais recicláveis).
<i>Produção Verde (PV)</i>	PV1	Adoção dos 4Rs na produção: reduzir, reutilizar, reciclar e remanufaturar.
	PV2	Processo produtivo visando reduzir o consumo de recursos naturais (água e energia).
	PV3	Processo produtivo visando reduzir a geração de resíduos (ruídos, emissões atmosféricas, resíduos sólidos e líquidos).
	PV4	Uso de tecnologias mais limpas no processo produtivo (Produção mais limpa).
	PV5	Adoção de Sistema de Gestão da Qualidade pautada na consciência ambiental.
<i>Recup. Invest. (RI)</i>	RI1	Venda do excesso de estoques / materiais (exemplo: matéria-prima).
	RI2	Venda do excesso de bens de capital (exemplo: máquinas e equipamentos).
	RI3	Venda de sucata e materiais usados.
<i>Logística Reversa (LR)</i>	LR1	Logística reversa dos materiais de embalagem.
	LR2	Logística reversa de materiais visando o descarte de maneira adequada (exemplo: incineração, envio para aterros sanitários).
	LR3	Logística reversa de materiais visando captar valor do produto (reuso, remanufatura e/ou reciclagem).

Gerenciamento Ambiental Interno (GI)	GI1	Definição e divulgação da Política Ambiental da empresa.
	GI2	Adoção pela empresa de sistema de gestão ambiental (exemplo: Certificação ISO 14001).
	GI3	Cumprimento de requisitos ambientais legais assim como adoção de programas de auditoria ambiental.
	GI4	Comprometimento e suporte da alta administração e gerência para adoção de práticas ambientais.
	GI5	Cooperação inter-funcional para as melhorias ambientais.
	GI6	Proporcionar aos funcionários da empresa educação e treinamentos relacionados às questões ambientais.
Co laboração na Cadeia de Suprimentos (CO)	CO1	Colaboração com os clientes para o alcance dos objetivos e/ou metas ambientais.
	CO2	Colaboração com os clientes para o desenvolvimento de projetos verdes ou <i>eco-design</i> .
	CO3	Colaboração com os clientes para a produção mais limpa (por exemplo: redução dos desperdícios).
	CO4	Colaboração com os clientes para a utilização de embalagem ecologicamente correta (por exemplo: embalagem retornável).
	CO5	Colaboração com os clientes para usar menos energia (combustível) durante o transporte do produto.
	CO6	Educação e treinamento relativos às questões ambientais para os clientes.
	CO7	Colaboração com os fornecedores para o alcance dos objetivos e/ou metas ambientais.
	CO8	Colaboração com os fornecedores para o desenvolvimento de projetos verdes ou <i>eco-design</i> .
	CO9	Colaboração com os fornecedores para a produção mais limpa (por exemplo: redução dos desperdícios).
	CO10	Colaboração com os fornecedores para a utilização de embalagem ecologicamente correta (por exemplo: embalagem retornável).
	CO11	Colaboração com os fornecedores para usar menos energia (combustível) durante o transporte do produto.
	CO12	Educação e treinamento relativos às questões ambientais para os fornecedores.
Desempenho Financeiro (DF)	DF1	Nos últimos 2 anos, houve redução no consumo de energia.
	DF2	Nos últimos 2 anos, houve redução no custo da compra de materiais ecologicamente corretos.
	DF3	Nos últimos 2 anos, houve redução no custo do tratamento e/ou descarte final de resíduos.
	DF5	Nos últimos 2 anos, houve redução no valor de investimentos destinados às questões ambientais.
	DF6	Nos últimos 2 anos, houve redução no custo com treinamentos ambientais.
	DF7	Nos últimos 2 anos, houve redução no custo operacional ambiental.
	Desempenho Operacional (DO)	DO1
DO2		Nos últimos 2 anos, houve redução na geração de sucatas no processo de fabricação.
DO5		Nos últimos 2 anos, houve aumento na fabricação de produtos ecologicamente corretos.
DO6		Nos últimos 2 anos, houve melhora na qualidade do produto considerando aspectos ambientais (exemplo: produtos com menor consumo de energia).

Desempenho Ambiental (DA)	DA1	Nos últimos 2 anos, houve redução no consumo de materiais perigosos/nocivos/tóxicos.
	DA2	Nos últimos 2 anos, houve redução na geração de resíduos sólidos.
	DA3	Nos últimos 2 anos, houve redução na geração de emissões atmosféricas.
	DA4	Nos últimos 2 anos, houve redução na geração de resíduos líquidos.
	DA5	Nos últimos 2 anos, houve redução na frequência de acidentes ambientais.
	DA6	Nos últimos 2 anos, houve melhora na situação ambiental da empresa frente aos <i>stakeholders</i> .
	DA8	Nos últimos 2 anos, houve redução na geração de gases que contribuem para efeito estufa (GEE).
	DA9	Nos últimos 2 anos, houve melhoria no controle de passivo ambiental (exemplo: contaminação do solo).

Fonte: Elaborado pela autora.

4.2.1 Pré-teste da pesquisa *survey*

Conforme descrito na seção 3.4.1, além das medidas para avaliação da validade e da confiabilidade do questionário, também foram obtidas estatísticas descritivas para cada uma das práticas e variáveis de pesquisa conforme Tabela 3.

De acordo com Corrar *et al.* (2009), a estatística descritiva serve para organizar, resumir e descrever os aspectos importantes de um conjunto de características observadas ou comparar tais características entre dois ou mais conjuntos. Segundo esses autores, sintetizar os dados pode levar alguma perda de informação, pois não existem as observações originais, porém, essa perda é pequena comparada ao ganho que se obtém com as interpretações que são proporcionadas.

Para Corrar *et al.* (2009), séries estatísticas podem distribuir-se de formas distintas em torno da média. Assim, na análise descritiva de uma distribuição estatística é fundamental, além da determinação de uma medida central, conhecer a dispersão dos dados. Dessa forma, referente à estatística descritiva, na Tabela 3 são especificados: média, moda, mediana e IQR.

Quanto ao intervalo interquartil (IQR), de acordo com Farias e Laurencel (2008), ele refere-se à distância entre o terceiro e o primeiro quartil. Isso significa que entre os valores Q1 e Q3, sempre estarão 50% das observações. Assim, quanto maior for o intervalo interquartil mais dispersos são os dados.

Tabela 3 - Estatísticas descritiva, correlações item-total e alfa de Cronbach da etapa de pré-teste

PRÁTICA DE GSCM	VARIÁVEL	MIN	MAX	MEDIA	MEDIANA	MODA	IQR	COR _{it}	ALFA DE CRONBACH (α)
Design Verde (DV)	DV1	2	5	4,29	4	4	1,00	0,80	0,60
	DV2	1	5	4,14	5	5	1,75	0,67	
	DV3	1	5	4,00	5	5	1,75	0,79	
	DV4	1	5	3,36	4	4	1,50	0,33	
	DV5	1	5	3,50	4	4	1,00	0,50	
					3,71	0,75			
Compras Verdes (CV)	CV1	1	5	4,07	4	5	1,00	0,63	0,69
	CV2	1	5	2,93	3	1	2,75	0,55	
	CV4	1	5	2,43	2	1	3,00	0,65	
	CV5	1	4	3,14	4	4	1,00	0,74	
	CV6	1	5	3,71	4	4	1,50	0,69	
	CV7	2	5	3,93	4	4	1,50	0,49	
					3,37	1,17			
Produção Verde (PV)	PV1	1	5	3,79	4	5	2,00	0,92	0,86
	PV2	2	5	4,36	5	5	1,00	0,64	
	PV3	1	5	4,21	5	5	1,00	0,93	
	PV4	1	5	3,93	4	5	1,00	0,75	
	PV5	2	5	4,00	4	5	1,75	0,76	
					4,06	1,15			
Recuper. Investim. (RI)	RI1	1	5	3,43	4	5	3,50	0,91	0,77
	RI2	1	5	3,71	4	5	2,00	0,83	
	RI3	4	5	4,86	5	5	0,00	0,74	
					4,00	1,83			
Logística Reversa (LR)	LR1	1	5	3,50	4	4	1,75	0,85	0,90
	LR2	1	5	3,64	4	5	2,75	0,94	
	LR3	1	5	3,57	4	5	2,00	0,94	
					3,57	1,58			
Gerenciamento Ambiental Interno (GI)	GI1	1	5	4,50	5	5	0,00	0,95	0,96
	GI2	2	5	4,64	5	5	0,00	0,93	
	GI3	3	5	4,71	5	5	0,00	0,92	
	GI4	2	5	4,50	5	5	0,75	0,93	
	GI5	1	5	4,36	5	5	0,75	0,90	
	GI6	1	5	4,36	5	5	1,00	0,83	
					4,51	0,42			
Colaboração na Cadeia de Suprimentos (CO)	CO1	1	5	3,86	4	5	1,75	0,61	0,79
	CO2	1	5	3,36	4	4	1,00	0,72	
	CO3	1	5	3,71	4	4	1,75	0,82	
	CO4	2	5	3,93	4	4	1,50	0,56	
	CO5	1	5	3,50	4	4	0,75	0,88	
	CO6	1	5	3,29	4	4	1,75	0,58	
					3,61	1,25			
Desempenho Financeiro (DF)	DF1	1	5	3,86	4	5	2,00	0,48	0,85
	DF2	2	5	3,21	3	4	1,75	0,89	
	DF3	1	5	3,21	3	3	1,75	0,80	
	DF5	1	5	3,14	3	3	0,75	0,71	
	DF6	1	5	2,86	2	2	1,75	0,81	
	DF7	1	5	2,57	2	2	1,50	0,83	
					3,14	1,08			

Desempenho Operacional (DO)	DO1	1	5	3,14	3	2	2,00	0,79	0,76
	DO2	1	5	3,00	3	2	2,00	0,80	
	DO5	1	5	2,93	3	2	1,75	0,71	
	DO6	2	5	3,07	3	2	2,00	0,74	
	3,04				1,19				
Desempenho Ambiental (DA)	DA1	1	5	3,50	4	3	1,75	0,71	0,88
	DA2	2	5	3,57	4	3	1,00	0,84	
	DA3	1	5	3,36	4	4	1,00	0,89	
	DA4	2	5	3,50	4	3	1,00	0,66	
	DA5	1	5	3,50	5	5	3,00	0,74	
	DA6	1	5	3,64	4	5	2,75	0,72	
	DA8	1	5	3,14	4	4	1,75	0,64	
	DA9	1	5	3,43	4	4	1,75	0,71	
	3,46				1,53				

Legenda: 1: não implementado; 2: Planejado para ser implementado; 3: Implementação em fase inicial; 4: Implementado parcialmente e 5: Implementado totalmente.

Fonte: Elaborado pela autora.

A análise dos resultados da Tabela 3 sugere que a prática com o maior nível de adoção é a Gerenciamento Ambiental Interno (média = 4,51). Esta prática também apresentou o menor IQR (0,42), sugerindo uma menor variação no nível das respostas entre os respondentes. Analisando, individualmente, as variáveis dessa prática, verifica-se que a variável GI3: Cumprimento de requisitos ambientais legais assim como adoção de programas de auditoria ambiental, com média de 4,71, foi a variável com maior nível de adoção. Já as variáveis GI5: Cooperação inter-funcional para as melhorias ambientais e, GI6: Proporcionar aos funcionários da empresa educação e treinamento relacionados às questões ambientais, ambas com média de 4,36, foram as menos adotadas.

Por outro lado, a prática que mostrou o menor nível de adoção foi o Desempenho Operacional (média = 3,04). Para essa prática a variável mais adotada foi DO1: Redução nos níveis de estoque de materiais, com média de 3,14 e, a menos adotada foi DO5: Aumento na fabricação de produtos ecologicamente corretos, com média de 2,93.

As correlações item-total (COR_{it}) apresentadas na Tabela 3 referem-se às correlações de cada item da pesquisa (variáveis) com o valor total da escala. Nesse sentido, ela mede o quanto cada uma das variáveis se relaciona com sua respectiva prática. Verifica-se na Tabela 3 que todas as variáveis apresentaram correlações mínimas indicadas pela literatura para estudos preliminares (SQUIRES *et al.*, 2011; YANG *et al.*, 2013; AMBROSIO *et al.*, 2016), ou seja, todas as variáveis estão relacionadas com as suas respectivas práticas.

Em relação à confiabilidade, os valores de alfa de *Cronbach* foram obtidos por grupo de variáveis, ou seja, considerando as práticas da GSCM e Desempenho, uma vez que o objetivo é avaliar a consistência interna (*reliability*) de todas as variáveis conjuntamente e da escala como um todo. Conforme a Tabela 3, observa-se que os valores do alfa de *Cronbach* ficaram acima do valor mínimo de referência ($\alpha \geq 0,60$). Isso sugere que as variáveis do questionário de pesquisa, assim como sua escala, apresentam consistência interna mínima suficiente para dar sequência na fase seguinte da pesquisa.

Quanto às perguntas qualitativas relacionadas a dúvidas das práticas de GSCM, houve sugestão de um profissional para que as variáveis de pesquisa relativas à Colaboração na Cadeia de Suprimentos fossem divididas, considerando uma questão para avaliar o nível de adoção em direção a montante (fornecedores) e outra, a jusante (clientes). A justificativa deu-se pelo fato de que os níveis de adoção dessas variáveis podem ser diferentes considerando as ações da empresa focal para com seus fornecedores e clientes. A sugestão foi analisada e acatada pela pesquisadora. O questionário da pesquisa *survey* foi ajustado considerando essas recomendações e contou com o total de 56 variáveis, o qual pode ser verificado no Apêndice IV. As demais práticas e variáveis de pesquisa permaneceram sem alterações.

Conforme a recomendação da literatura, Hair Jr. *et al.*, 2009, um novo pré-teste deveria ser realizado considerando essas alterações no questionário de pesquisa, porém, devido ao tempo disponível para realização da pesquisa *survey*, e pelas alterações em somente uma das práticas estudada, optou-se por seguir diretamente com a aplicação do questionário de pesquisa.

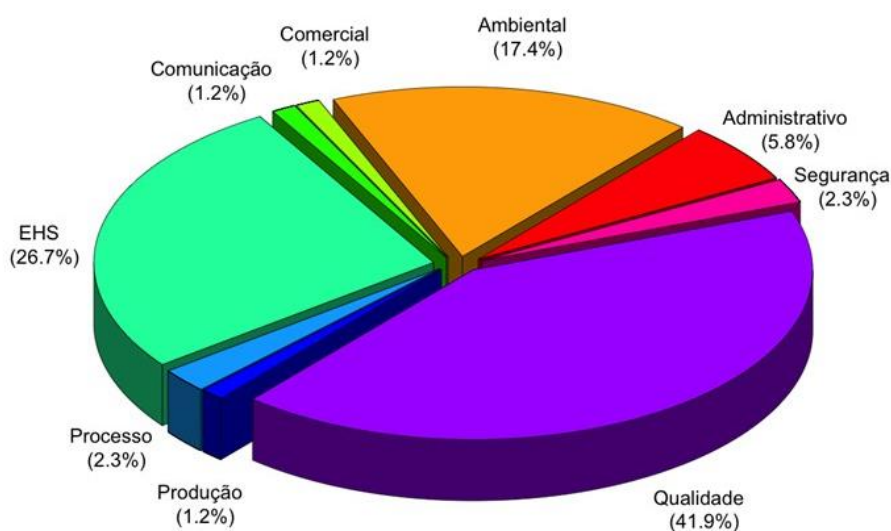
4.2.2 Pesquisa *survey*

Essa etapa está relacionada com os Objetivos Específicos 2 e 3 da pesquisa e busca avaliar o nível de adoção das práticas e variáveis de pesquisa de GSCM no setor automobilístico brasileiro, assim como analisar quais delas mais influenciam no desempenho ambiental dessas empresas.

4.2.2.1 Perfil dos respondentes da pesquisa *survey*

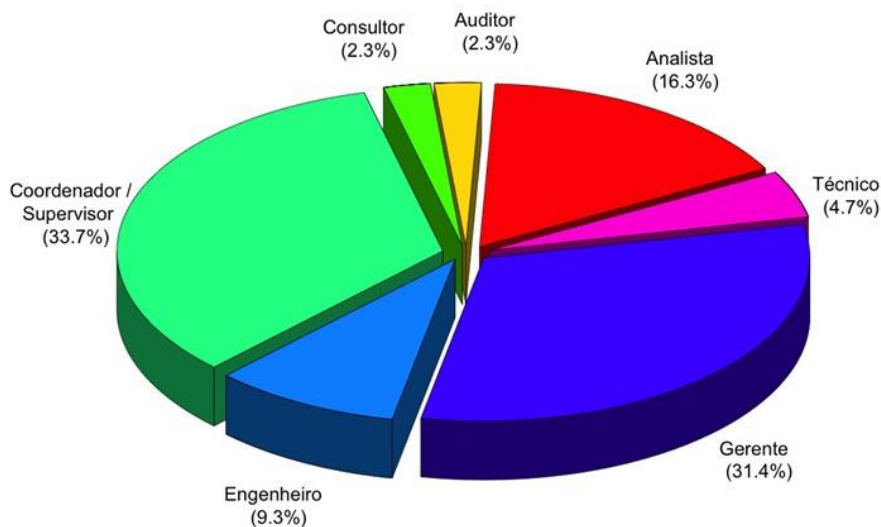
Na análise do perfil dos participantes da pesquisa, no que se refere à área de atuação, nota-se no Gráfico 1 que em torno de 44% dos participantes pertencem às áreas ambiental e EHS (*Environment, Health and Safety*), aproximadamente 42% à área de qualidade, e 3,5% relacionados às áreas de operações (produção e processo). Dessa forma, constata-se que 89,5% dos participantes estão diretamente relacionados a área foco desta pesquisa, conforme mencionado na seção 3.4.4: Coleta de dados.

Gráfico 1 - Perfil dos respondentes da pesquisa: área de atuação



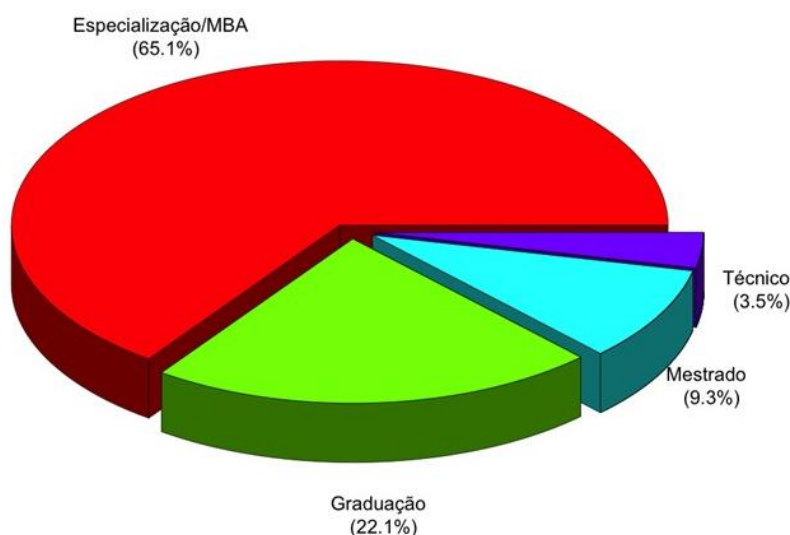
Fonte: Elaborado pela autora.

Já no Gráfico 2, verifica-se que 65,1% dos participantes possuem cargos no nível de gestão (gerência, coordenação e supervisão), aproximadamente 14% no nível especialista (engenharia, consultoria e auditoria) e 21% no nível técnico (analista e técnico).

Gráfico 2 - Perfil dos respondentes da pesquisa: cargo

Fonte: Elaborado pela autora.

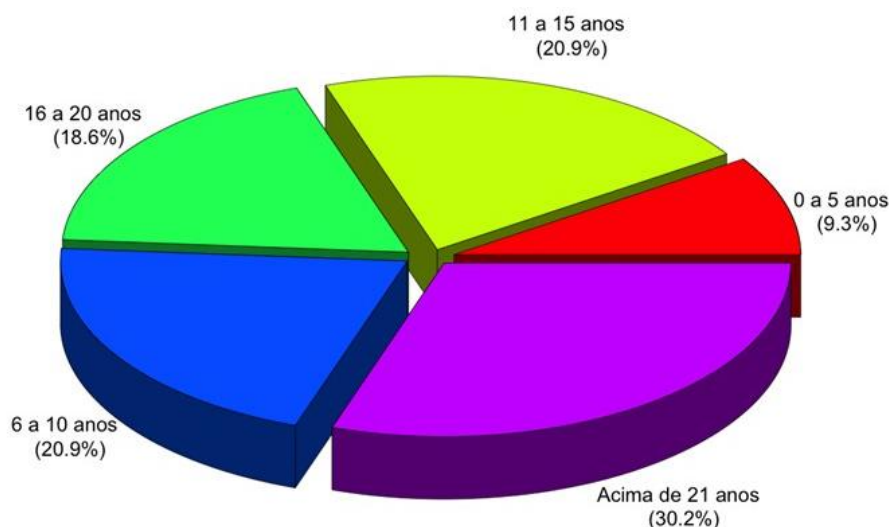
Quanto a formação dos respondentes da pesquisa, verifica-se no Gráfico 3 que a sua maioria, representada por 65,1% dos participantes, possui especialização/MBA e 22,1% com graduação. Destaca-se também que 9,3% dos participantes possuem mestrado e, apenas 3,5% possuem formação de nível técnico.

Gráfico 3 - Perfil dos respondentes da pesquisa: formação

Fonte: Elaborado pela autora.

Com relação ao tempo de experiência profissional, verifica-se no Gráfico 4 que mais de 30% do total dos participantes possuem mais de 21 anos de experiência, aproximadamente 40% possuem de 10 a 20 anos e 30,2% possuem menos de 10 anos.

Gráfico 4 - Perfil dos respondentes da pesquisa: tempo de experiência profissional



Fonte: Elaborado pela autora.

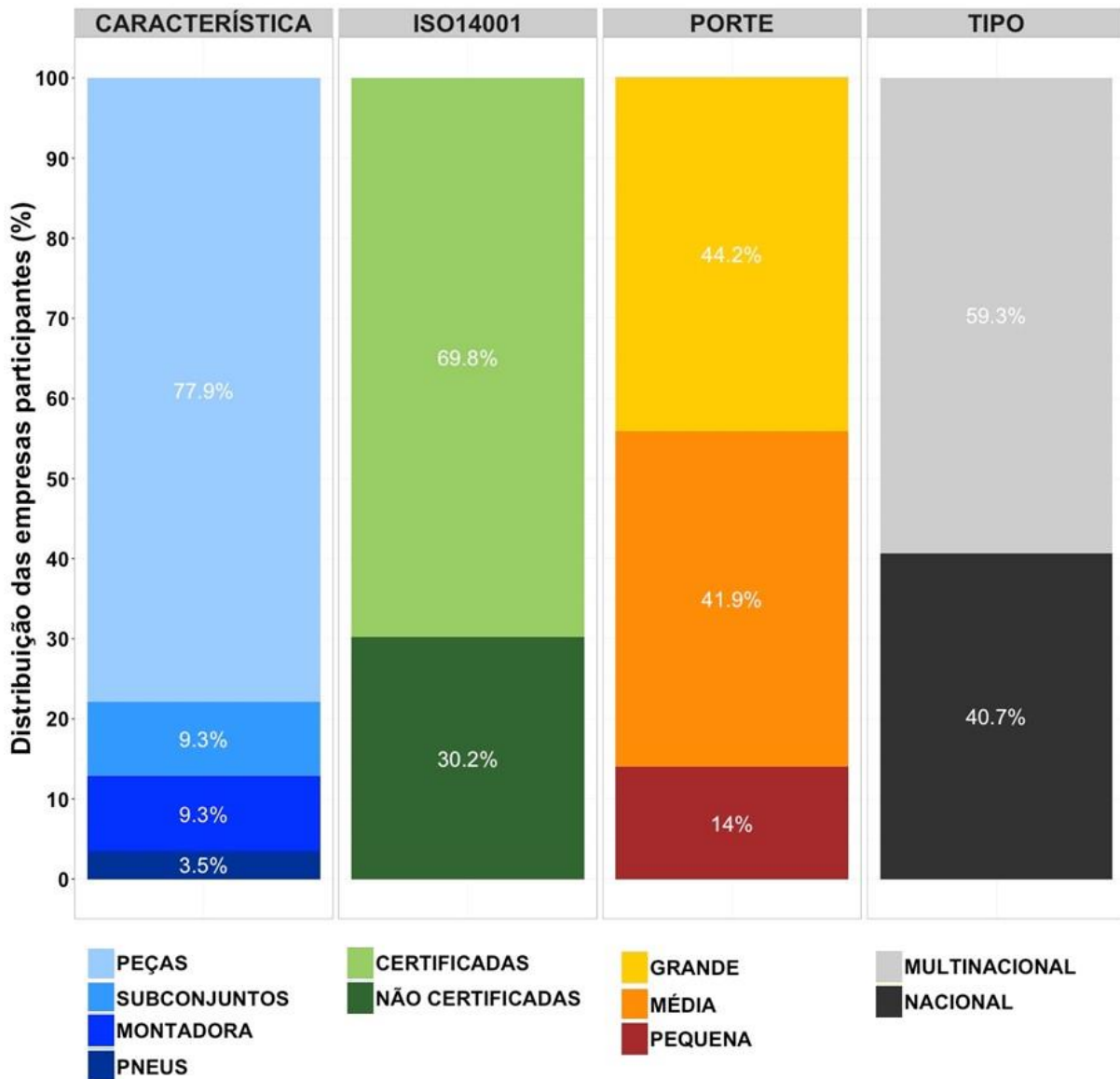
4.2.2.2 Perfil das empresas participantes da pesquisa *survey*

Além do perfil dos profissionais, buscou-se levantar e analisar as características das empresas pesquisadas. Conforme mencionado na seção 3.4.4 Coleta de dados, o estudo contou com a participação de 86 empresas, ou seja, 20,7% da população. Constituem-se esse número: (1) 8 montadoras, ou seja, 25% do total de 32 empresas filiadas à ANFAVEA; (2) 3 fabricantes de pneus representando 27% do total de 11 empresas filiadas à ANIP e, (3) 75 fabricantes de subconjuntos e peças, ou seja, 17% do total de 443 empresas filiadas à ABIPEÇAS/SINDIPEÇAS. Quanto às empresas de subconjuntos e peças, filiadas à ABIPEÇAS/SINDIPEÇAS, não há como precisar a participação de cada segmento devido essa informação não estar disponível pela referida associação.

No Gráfico 5 verifica-se que a amostra de pesquisa é composta por aproximadamente 60% de empresas multinacionais e 40,7% de empresas nacionais. Verifica-se também no Gráfico 5, que 9,3% das empresas participantes são montadoras, 9,3% empresas de subconjuntos, aproximadamente 78% empresas de peças e 3,5% empresas fabricantes de pneus. Ainda referente ao Gráfico 5, constata-se que 14% das empresas são de pequeno porte, aproximadamente 42% são de médio porte, e a maioria das empresas participantes, com 44,2%, sendo empresas de grande porte. Já com relação à certificação ISO 14001, aproximadamente

70% das empresas possuem certificação e em torno de 30% das empresas pesquisadas não possuem essa certificação.

Gráfico 5 - Características das empresas pesquisadas



Fonte: Elaborado pela autora.

De acordo com o Gráfico 6, constata-se que todas as empresas montadoras, ou seja, empresas filiadas à ANFAVEA, são de grande porte. Verifica-se também que a maioria são multinacionais sendo que, apenas uma empresa montadora é de capital nacional.

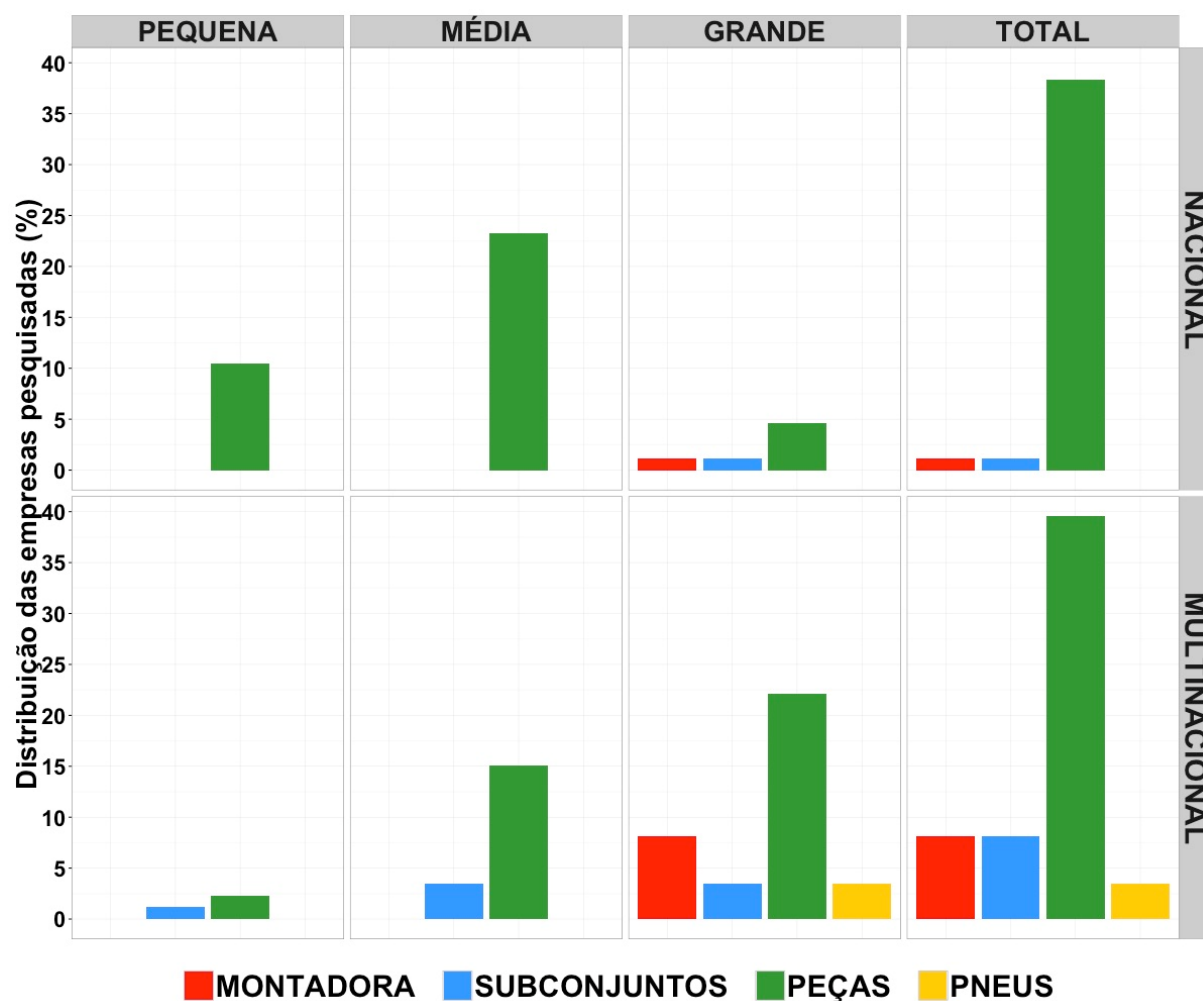
Sobre as empresas de subconjuntos, empresas filiadas à ABIPEÇAS/SINDIPEÇAS, de acordo com o Gráfico 6, verifica-se que, basicamente, o perfil dessas empresas está concentrado entre

multinacionais de médio e grande porte. Apenas uma empresa é multinacional de pequeno porte e uma é nacional de grande porte.

Referente às empresas fabricantes de peças, também filiadas à ABIPEÇAS/SINDIPEÇAS, a maioria apresenta perfil multinacional, de grande e médio porte e empresas nacionais de médio e pequeno porte. Ainda de acordo com o Gráfico 6, destaca-se que das empresas de pequeno porte, basicamente, são da característica peças, sejam elas nacionais ou multinacionais.

Já quanto as empresas fabricantes de pneus, empresas filiadas à ANIP, constata-se no Gráfico 6 que essas são, na sua totalidade empresas multinacionais de grande porte.

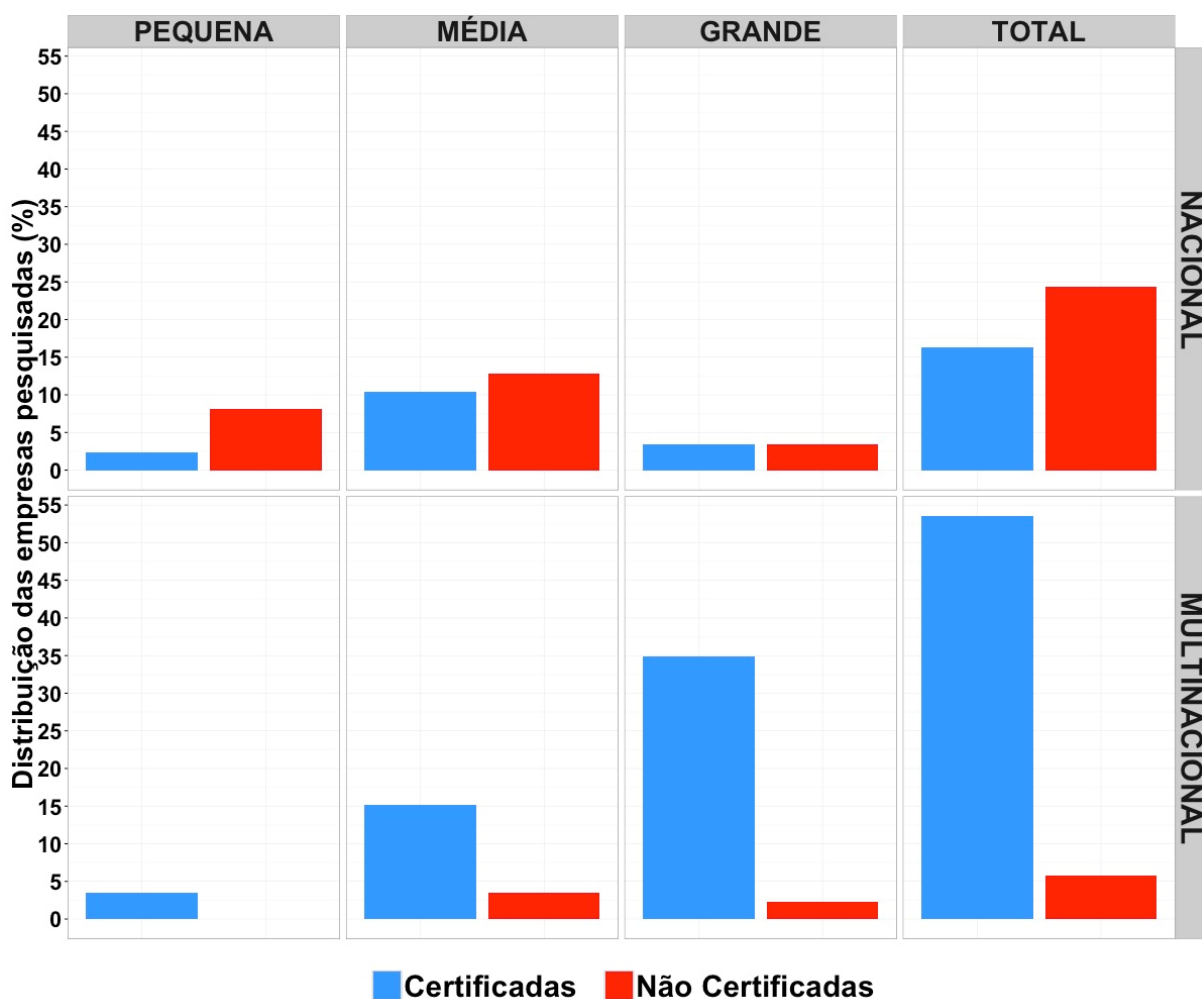
Gráfico 6 - Característica x porte x tipo empresas



Fonte: Elaborado pela autora.

Já quanto à certificação ISO 14001, nota-se no Gráfico 7 que a maioria das empresas multinacionais são certificadas, representando 53% do total das empresas participantes da pesquisa. Aproximadamente 6% das multinacionais, de grande e médio porte não são certificadas. No entanto, referente às empresas nacionais, constata-se que sua maioria, ou seja, 24% do total das empresas pesquisadas não possui essa certificação e que, apenas 16% são certificadas ISO 14001.

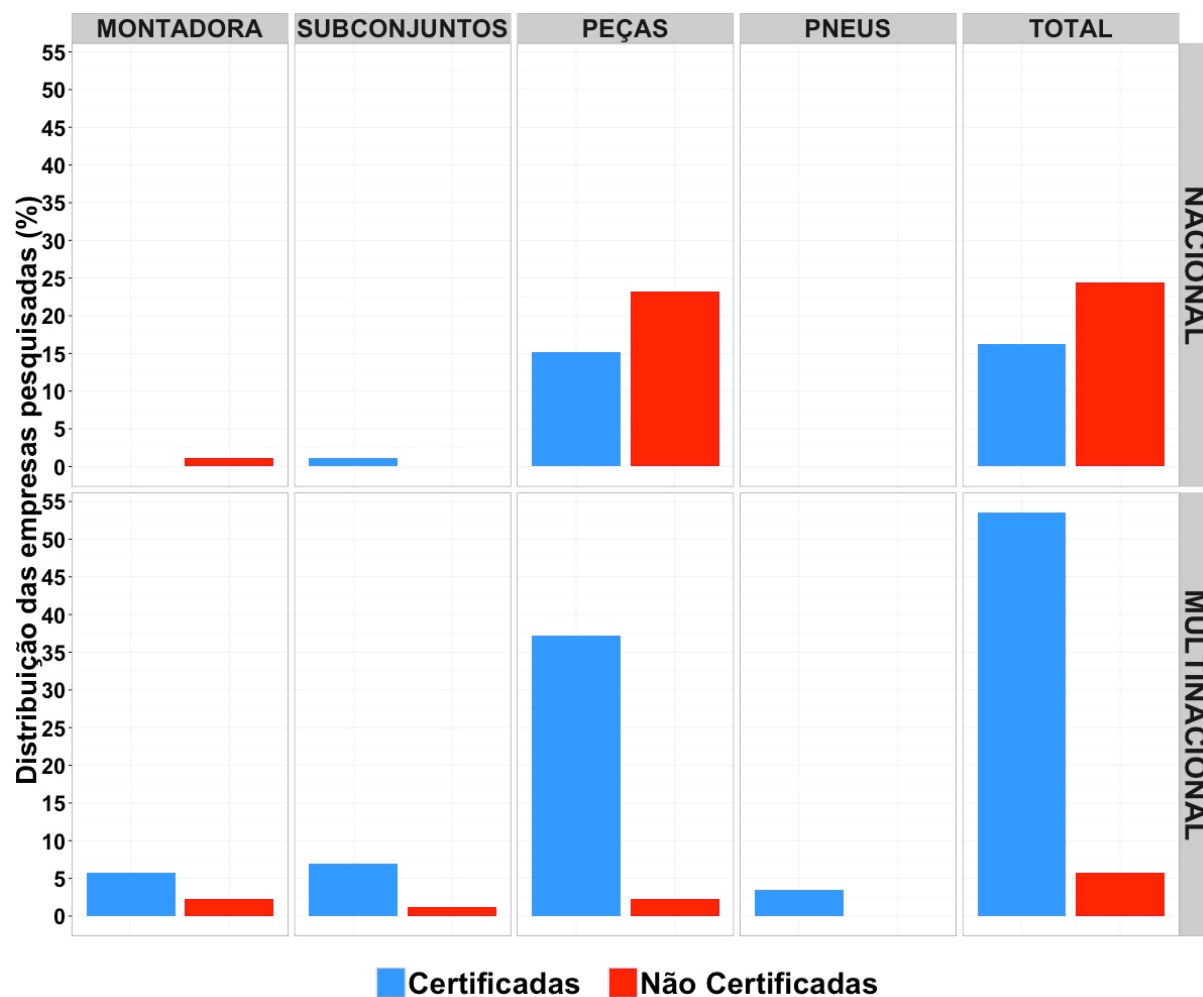
Gráfico 7 - Característica x porte x certificação ISO 14001



Fonte: Elaborado pela autora.

Ainda com relação à certificação ISO 14001, constata-se no Gráfico 8 que a maioria das empresas montadoras são certificadas, ou seja, aproximadamente 6% do total das empresas pesquisadas. Das empresas de subconjuntos, somente 1% não é certificada. No entanto, das empresas de peças, 25% não possui certificação. Quanto às empresas de pneus, constata-se que todas as participantes da pesquisa são certificadas ISO 14001.

Gráfico 8 - Característica x tipo de empresas x certificação ISO 14001



Fonte: Elaborado pela autora.

4.2.2.3 Nível de adoção das práticas de GSCM

Buscando avaliar o nível de adoção das práticas de GSCM, ou seja, o Objetivo Específico 2 e a Hipótese 1 (H1) desta pesquisa, na Tabela 4 são apresentados os resultados das estatísticas descritivas dos dados coletados, assim como o intervalo interquartil (IQR), a correlação item-total (COR_{it}) e alfa de *Cronbach*.

Tabela 4 - Estatísticas descritiva, correlações item-total e alfa de *Cronbach* das práticas e variáveis de GSCM

PRÁTICAS DE GSCM	VARIÁVEIS	MIN	MAX	MÉDIA	MEDIANA	MODA	IQR	COR _{it}	ALFA CRONBACH (α)
<i>Design Verde (DV)</i>	DV1	1	5	3,66	4	4	2,0	0,83	0,78
	DV2	1	5	3,52	4	4	2,0	0,76	
	DV3	1	5	4,12	5	5	1,0	0,50	
	DV4	1	5	3,57	4	4	2,0	0,65	
	DV5	1	5	2,61	2	1	3,0	0,44	
				3,50					
<i>Compras Verdes (CV)</i>	CV1	1	5	3,31	4	4	3,0	0,67	0,76
	CV2	1	5	3,14	4	1	4,0	0,65	
	CV4	1	5	2,38	2	1	3,0	0,50	
	CV5	1	5	3,21	4	5	4,0	0,72	
	CV6	1	5	3,21	4	1	4,0	0,69	
	CV7	1	5	3,62	4	4	2,0	0,29	
				3,15					
<i>Produção Verde (PV)</i>	PV1	1	5	3,84	4	5	1,0	0,74	0,85
	PV2	1	5	4,26	5	5	1,0	0,86	
	PV3	1	5	4,08	5	5	1,0	0,86	
	PV4	1	5	3,55	4	4	1,0	0,63	
	PV5	1	5	3,86	4	5	2,0	0,53	
				3,92					
<i>Recup. Invest. (RI)</i>	RI1	1	5	3,57	4	5	2,0	0,73	0,63
	RI2	1	5	3,40	4	5	3,8	0,73	
	RI3	1	5	4,76	5	5	0,0	0,29	
				3,91					
<i>Logística Reversa (LR)</i>	LR1	1	5	3,12	4	1	4,0	0,67	0,80
	LR2	1	5	3,80	5	5	3,0	0,74	
	LR3	1	5	3,43	4	5	3,0	0,76	
				3,45					
<i>Gerenciamento Ambiental Interno (GI)</i>	GI1	1	5	4,16	5	5	1,0	0,90	0,95
	GI2	1	5	4,07	5	5	2,0	0,90	
	GI3	1	5	4,29	5	5	1,0	0,88	
	GI4	1	5	4,36	5	5	1,0	0,87	
	GI5	1	5	4,02	5	5	1,8	0,83	
	GI6	1	5	4,29	5	5	1,0	0,85	
				4,20					
<i>Colaboração na Cadeia de Suprimentos (CO)</i>	CO1	1	5	3,54	4	4	2,8	0,66	0,92
	CO2	1	5	2,91	3	1	3,0	0,66	
	CO3	1	5	3,33	4	4	2,0	0,72	
	CO4	1	5	3,67	4	4	2,0	0,51	
	CO5	1	5	3,00	3,5	1	3,0	0,72	
	CO6	1	5	2,67	3	1	3,0	0,65	
	CO7	1	5	3,30	4	4	3,0	0,81	
	CO8	1	5	2,77	3	1	3,0	0,78	

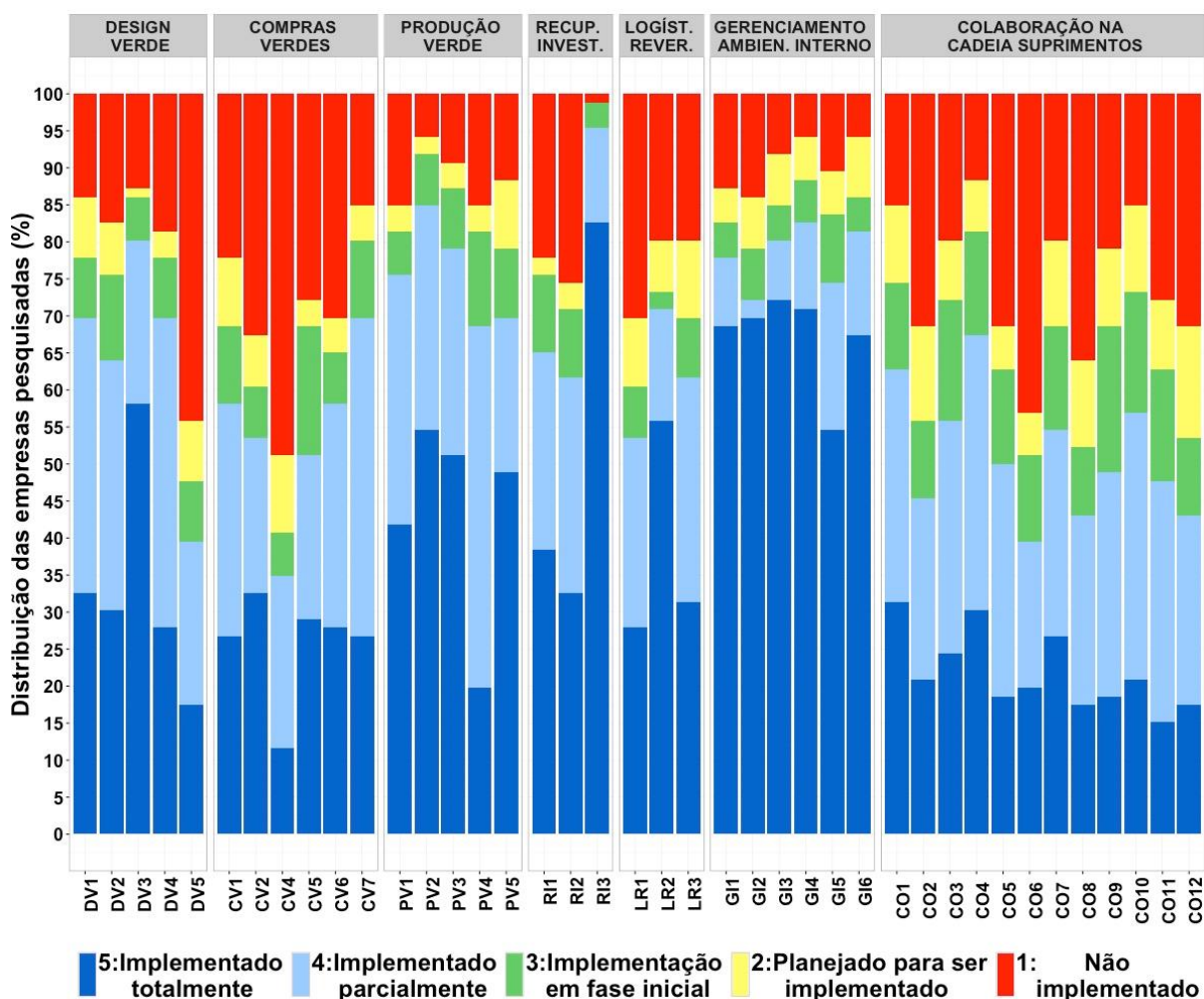
CO9	1	5	3,15	3	4	2,0	0,75
CO10	1	5	3,36	4	4	2,0	0,63
CO11	1	5	2,98	3	4	3,0	0,80
CO12	1	5	2,83	3	1	3,0	0,66
			3,13				

Legenda: 1: Não implementado; 2: Planejado para ser implementado; 3: Implementação em fase inicial; 4: Implementado parcialmente e 5: Implementado totalmente.

Fonte: Elaborado pela autora.

Visando fornecer melhor visualização geral dos resultados, apresenta-se o Gráfico 9 com a distribuição dos dados coletados nas empresas do setor automobilístico brasileiro, participantes da pesquisa. Através dela, pode-se verificar a indicação do nível de adoção das práticas de GSCM.

Gráfico 9 - Nível de adoção das práticas e variáveis de GSCM



Fonte: Elaborado pela autora.

De acordo com a Tabela 4 e o Gráfico 9, nota-se que a prática de GSCM mais adotada pelas empresas participantes da pesquisa é o Gerenciamento Ambiental Interno, com média de 4,20. Destaca-se a variável relativa ao Comprometimento e suporte da alta administração e gerência para adoção de práticas ambientais (GI4) com a maior média de 4,36 e IQR de 1,00, ou seja, houve pouca variação nas respostas obtidas. Destaca-se também que todas as variáveis dessa prática apresentaram média acima de 4, ou seja, conceito implementado parcialmente.

A segunda prática de GSCM mais adotada pelas empresas participantes foi a Produção Verde, com média de 3,92. A variável com maior média de 4,26 corresponde ao Processo produtivo visando reduzir o consumo de recursos naturais (PV2). Já a variável com mais baixo nível de adoção foi a PV4: Uso de tecnologias mais limpas no processo, com média de 3,55. Destaca-se que ambas variáveis também apresentaram IQR de 1,00, ou seja, pouca variação nas respostas.

Apresentando média muito próxima da prática de Produção Verde, a prática de Recuperação de Investimento é a terceira mais adotada pelas empresas participantes da pesquisa, com média de 3,91. Destaca-se o nível de adoção da variável relacionada à Venda de sucata e materiais usados (RI3), com média de 4,76 tendo em vista que essa variável apresentou o mais elevado nível de adoção de todas as variáveis de pesquisa de GSCM. Porém, nota-se que essa variável apresentou COR_{it} de 0,29, ou seja, abaixo do indicado na literatura ($COR_{it} \geq 0,50$), mostrando que essa possui fraca relação com a prática de Recuperação de Investimento.

Por outro lado, a prática menos adotada pelas empresas participantes da pesquisa refere-se à Colaboração na Cadeia de Suprimentos, com média de 3,13. Dessa prática, a variável mais adotada foi a CO4: Colaboração com os clientes para a utilização de embalagem ecologicamente correta, com média de 3,67. Já as menos adotadas são relativas à CO6: Educação e treinamento relativos às questões ambientais para os clientes e CO8: Colaboração com os fornecedores para o desenvolvimento de projetos verdes ou *eco-design*, com médias de 2,67 e 2,77, respectivamente.

Outra prática de GSCM menos adotada pelas empresas participantes é a Compras Verdes, com média de 3,15. A variável mais adotada nesse caso foi a CV7: Utilização de embalagens ecologicamente corretas nos produtos a serem adquiridos com média de 3,62. Assim como a variável de Recuperação de Investimento (RI3) já citada, a variável CV7 também apresentou COR_{it} de 0,29, mostrando que essa possui fraca relação com a prática de Compras Verdes.

Ainda sobre a prática de Compras Verdes, verifica-se que a variável menos adotada entre todas as variáveis de pesquisa da GSCM foi CV4: Compras com preferência por produtos com selo ambiental com média de 2,38, ou seja, entre os conceitos “Planejado para ser implementado” e “Implementação em fase inicial”. A mediana para essa variável foi 2: Planejado para ser implementado e a moda 1: Não implementado. Adicionalmente, destaca-se que essa variável foi validada somente na segunda rodada do estudo Delphi.

De modo geral, referente ao alfa de *Cronbach*, verifica-se que todas as práticas de GSCM apresentaram resultados acima de 0,60, o que representa que as variáveis do questionário de pesquisa, assim como sua escala possuem consistência interna conforme indicado pela literatura ($\geq 0,60$).

Adicionalmente, verificam-se as variáveis de pesquisa que apresentaram média abaixo de 3, ou seja, abaixo do conceito de “implementação em fase inicial”:

- **Design Verde:** DV5: Realização da análise do ciclo de vida dos produtos, média de 2,61;
- **Compras Verdes:** CV4: Compras com preferência por produtos com selo ambiental, média de 2,38;
- **Colaboração na Cadeia de Suprimentos:** CO2: Colaboração com os clientes para o desenvolvimento de projetos verdes ou *eco-design*, média de 2,91; CO6: Educação e treinamento relativos às questões ambientais para os clientes, média de 2,67; CO8: Colaboração com os fornecedores para o desenvolvimento de projetos verdes ou *eco-design*, média de 2,77; CO11: Colaboração com os fornecedores para usar menos energia (combustível) durante o transporte do produto, média de 2,98 e CO12: Educação e treinamento relativos às questões ambientais para os fornecedores, média de 2,83.

Nesse caso, destaca-se que as variáveis relativas à colaboração para *design* verde ou *eco-design*, assim como educação e treinamento relativos às questões ambientais, não são adotadas pelas empresas pesquisadas em ambos os sentidos, montante e jusante.

Análise Fatorial Exploratória

Com objetivo de proporcionar um melhor entendimento em relação às práticas de GSCM pesquisadas, foi realizada a análise fatorial exploratória (AFE). Segundo Hair Jr. *et al.* (2009), a AFE serve para examinar os padrões ou as relações latentes para um grande número de variáveis, assim como determinar se a informação pode ser condensada ou resumida a um conjunto menor de fatores ou componentes. Segundo os autores, para a realização da análise fatorial, necessita-se que a amostra tenha mais observações do que variáveis. No caso da referida pesquisa, apresentam-se 40 variáveis relacionadas às práticas de GSCM e 86 observações (empresas participantes da pesquisa). Além desse fato, o menor tamanho absoluto da amostra deve ser de 50 observações, item este também atendido pelos dados desta pesquisa.

Hair Jr. *et al.* (2009) recomendam avaliar a viabilidade da AFE a partir da análise da matriz de correlação. Segundo estes autores é possível mostrar a significância geral da matriz de correlação com o teste de esfericidade de *Bartlett*. Para esses autores, esse teste fornece a significância estatística de que a matriz de correlação tem correlações significantes entre pelo menos algumas das variáveis. Verifica-se no Quadro 20 o resultado do teste de esfericidade de *Barlett*, onde todas as práticas de GSCM apresentaram alta significância, com $p < 0,001$.

Quadro 20 - Teste de esfericidade de *Bartlett*

PRÁTICA DE GSCM	<i>p</i> valor
Design Verde	1,68 x 10-21 *
Compras Verdes	7,47 x 10-21 *
Produção Verde	4,13 x 10-36 *
Recuperação de Investimento	2,48 x 10-10 *
Logística Reversa	4,78 x 10-17 *
Gerenciamento Ambiental Interno	4,63 x 10-99 *
Colaboração na Cadeia de Suprimentos	1,48 x 10-80 *

*** $p < 0,001$**

Fonte: Elaborado pela autora.

Segundo Hair Jr. *et al.* (2009), uma vez mostrada a significância geral da matriz de correlação é necessário, em seguida, analisar em detalhe as correlações entre as variáveis da pesquisa de uma mesma prática. Nesse sentido cada variável deve estar significativamente correlacionada com pelo menos uma das outras variáveis da prática de GSCM analisada. Hair Jr. *et al.* (2009)

acrescentam que, para as variáveis que não apresentarem correlação com pelo menos uma variável da prática de GSCM analisada, deve-se avaliar sua exclusão na análise fatorial.

Nas Figuras de 12 a 18 são apresentadas as matrizes de correlação das práticas de GSCM. Os valores das correlações entre as variáveis são apresentados graficamente sendo que, os valores circulos apresentam significância no nível de 5% ($p < 0,05$). Além disso, o sinal da correlação é evidenciado pela cor do círculo enquanto que sua magnitude é evidenciada pelo tamanho e intensidade da cor do círculo. Ao lado das matrizes encontram-se as escalas de valores possíveis para as referidas correlações.

Na Figura 12, verifica-se a matriz de correlação da prática de *Design Verde*.

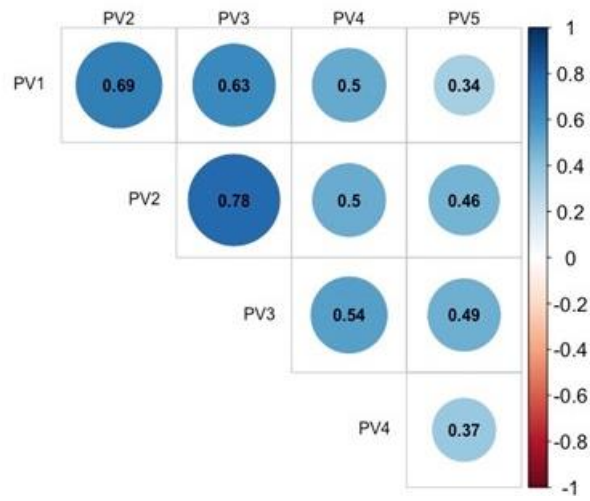
Figura 12 - Matriz de correlação da prática de *Design Verde*



Fonte: Elaborado pela autora.

Na Figura 13, a matriz de correlação da prática de *Produção Verde*.

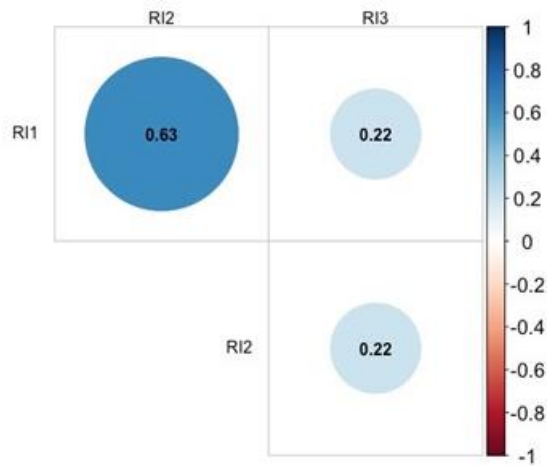
Figura 13 - Matriz de correlação da prática Produção Verde



Fonte: Elaborado pela autora.

Já na Figura 14, apresenta-se a matriz de correlação da prática de Recuperação de Investimento.

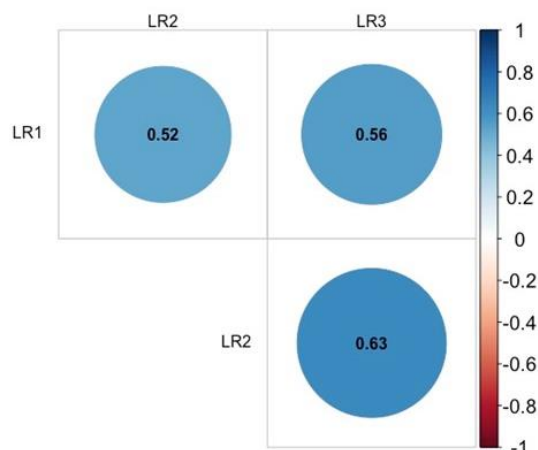
Figura 14 - Matriz de correlação da prática de Recuperação de Investimento



Fonte: Elaborado pela autora.

Na Figura 15, a matriz de correlação da prática de Logística Reversa.

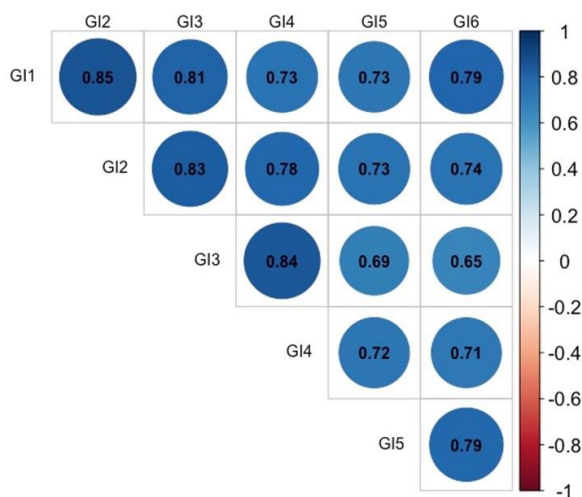
Figura 15 - Matriz de correlação da prática de Logística Reversa



Fonte: Elaborado pela autora.

E na Figura 16, apresenta-se a matriz de correlação da prática de Gerenciamento Ambiental Interno.

Figura 16 - Matriz de correlação da prática de Gerenciamento Ambiental Interno



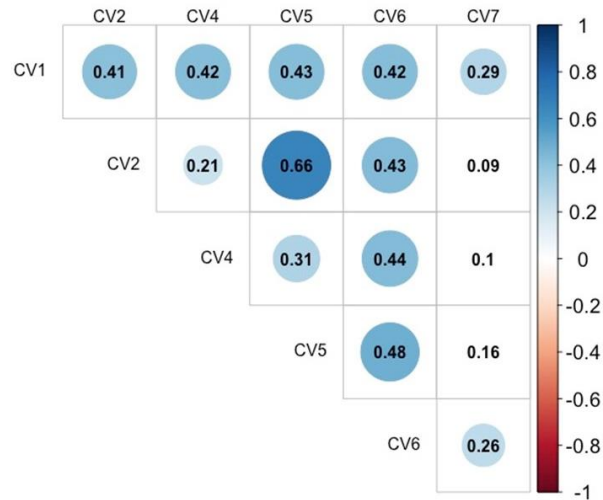
Fonte: Elaborado pela autora.

Verificando as Figuras de 12 a 16, constata-se que todas as variáveis das práticas de *Design Verde*, *Produção Verde*, *Recuperação de Investimento*, *Logística Reversa* e *Gerenciamento Ambiental Interna* apresentaram significância, ou seja, $p < 0,05$.

Na Figura 17 verifica-se a matriz de correlação da prática de *Compras Verdes*. Constata-se que a variável CV7: Utilização de embalagens ecologicamente corretas nos produtos a serem

adquiridos apresentou significância ($p < 0,05$) somente com as variáveis CV1: Compras de materiais preferencialmente de fornecedores com sistema de gestão ambiental e CV6: Utilização de matérias-primas ecologicamente corretas nos produtos a serem adquiridos.

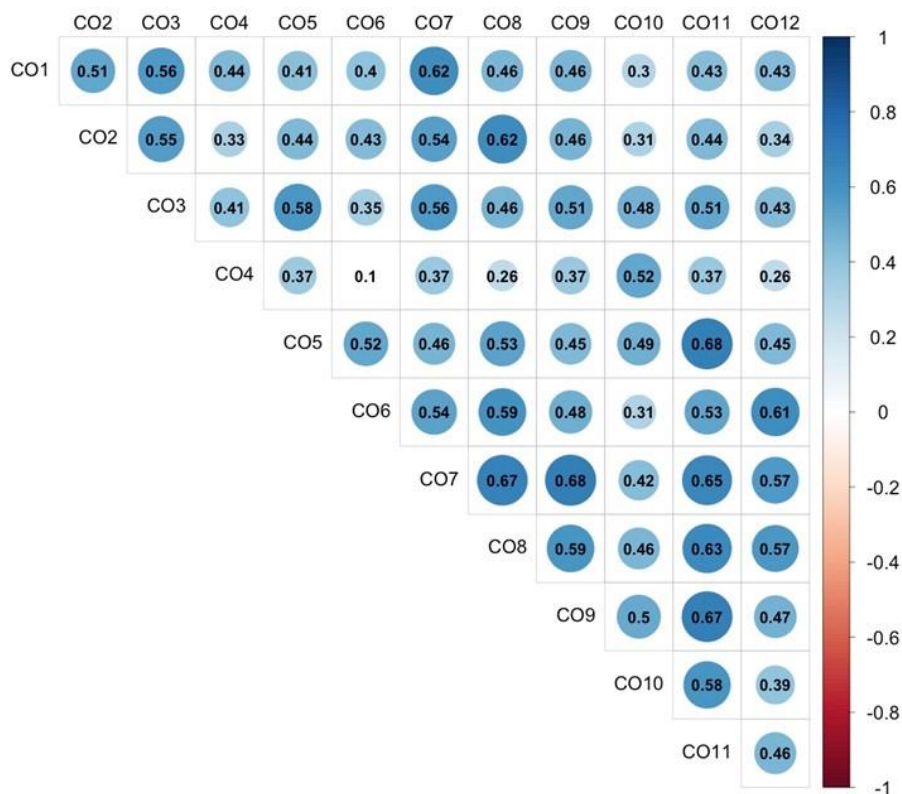
Figura 17 - Matriz de correlação prática Compras Verdes



Fonte: Elaborado pela autora.

Já na Figura 18, verifica-se a matriz de correlação da prática de Colaboração na Cadeia de Suprimentos. Nota-se que somente a correlação entre as variáveis CO4: Colaboração com os clientes para a utilização de embalagem ecologicamente correta e CO6: Educação e treinamento relativos às questões ambientais para os clientes não apresentou significância.

Figura 18 - Matriz de correlação prática Colaboração na Cadeia de Suprimentos



Fonte: Elaborado pela autora.

Considerando que todas as variáveis de pesquisa apresentaram significância com pelo menos uma variável das práticas de GSCM, todas as variáveis foram mantidas na AFE. Além da significância, verifica-se que todas as correlações foram positivas, indicando uma relação diretamente proporcional entre as variáveis pertencentes a uma mesma prática, resultado este que se alinha com os resultados das correlações item-total (COR_{it}) e consistência interna (alfa de *Cronbach*) apresentados na Tabela 4.

Adicionalmente, Hair Jr. *et al.* (2009), indicam a realização do teste *scree*, visando determinar o número provável de fatores latentes na AFE conforme resultados apresentados no Quadro 21.

Quadro 21 - Teste *Scree*

PRÁTICA DE GSCM	NÚMERO DE FATORES
<i>Design Verde</i>	1
Compras Verdes	2
Produção Verde	1
Recuperação de Investimento	1
Logística Reversa	1
Gerenciamento Ambiental Interno	1
Colaboração na Cadeia de Suprimentos	3

Fonte: Elaborado pela autora

De um ponto de vista ideal, cada prática deveria apresentar apenas um fator latente, significando que as variáveis que a compõem representam, de fato, um único conceito, representado pela própria prática de GSCM. Com base nos resultados do teste *Scree* verifica-se que a maioria as práticas de GSCM apresentaram apenas um fator latente. No entanto, a prática de Colaboração na Cadeia de Suprimentos apresentou três fatores e Compras Verdes, dois fatores. Conforme mencionado, o teste *Scree* fornece uma indicação do número provável de fatores. Assim, para as práticas que apresentaram apenas um fator há forte indicação de que as variáveis de pesquisa estão de fato relacionadas a um único conceito ou prática de GSCM. Para as duas práticas que apresentaram mais de um fator, no entanto, não haveria razão para supor que as variáveis representem mais de um conceito de GSCM. A base para esta afirmação tem suporte nos resultados da análise Delphi onde cada uma das variáveis de pesquisa foram validadas quanto a sua pertinência em relação as práticas de GSCM.

Posteriormente, conforme indicado por Hair Jr. *et al.* (2009), foi realizada a AFE com rotação VARIMAX conforme Tabela 5. De acordo com os autores, a AFE rotacionada é realizada buscando simplificar a estrutura fatorial. Em geral, esse método rotacional é adotado para conseguir soluções mais simples e, teoricamente mais significativas, na medida em que seu efeito é redistribuir de forma mais homogênea a variância entre os fatores observados.

Na Tabela 5 as cargas fatoriais estão distribuídas conforme o número provável de fatores apresentados no Quadro 21. Deste modo, as práticas CV e CO apresentam cargas distribuídas em dois e três fatores, respectivamente, enquanto as demais práticas apresentaram cargas em apenas um fator.

Visando proporcionar melhor entendimento quanto a AFE, faz-se necessário descrever alguns conceitos, os quais foram elaborados baseado em Hair Jr. *et al.* (2009):

- a) **Fator:** combinação linear das variáveis que representam as dimensões latentes (construtos) que resumem ou explicam o conjunto inicial de variáveis.
- b) **Carga fatorial:** é a correlação da variável com o fator. Hair Jr. *et al.* (2009) mencionam os seguintes critérios para julgamento das cargas fatoriais:
 - Cargas fatoriais na faixa de 0,30 e 0,40 são consideradas como atendendo o nível mínimo para interpretação da estrutura fatorial;
 - Cargas de 0,50 ou maiores são tidas como praticamente significantes e;
 - Cargas que excedem 0,70, são consideradas indicativas de estrutura fatorial bem definida.

Apesar de estatisticamente aceitáveis cargas fatoriais aos níveis de 0,30 e 0,40, nesse estudo foram consideradas significantes cargas fatoriais acima de 0,50.

- c) **Proporção variância acumulada:** é o percentual da variância total, explicado por todas as variáveis para cada uma das práticas de GSCM analisada.

Tabela 5 - Análise fatorial rotacionada para as práticas de GSCM

PRÁTICAS DE GSCM	VARIÁVEIS	FATOR 1	FATOR 2	FATOR 3
<i>Design Verde (DV)</i>	DV1	0,85		
	DV2	0,78		
	DV3	0,51		
	DV4	0,65		
	DV5	0,44		
	Proporção da variância acumulada	0,45		
<i>Compras Verdes (CV)</i>	CV1		0,58	
	CV2	0,99		
	CV4		0,61	
	CV5	0,62		
	CV6		0,61	
	CV7		0,34	
	Proporção da variância acumulada		0,50	
<i>Produção Verde (PV)</i>	PV1	0,75		
	PV2	0,89		
	PV3	0,88		
	PV4	0,61		
	PV5	0,53		
	Proporção da variância acumulada	0,55		

Recup. Invest. (RI)	RI1	0,80		
	RI2	0,80		
	RI3	0,28		
	Proporção da variância acumulada	0,45		
Logística Reversa (LR)	LR1	0,68		
	LR2	0,77		
	LR3	0,82		
	Proporção da variância acumulada	0,58		
Gerenciamento Ambiental Interno (GI)	GI1	0,91		
	GI2	0,92		
	GI3	0,89		
	GI4	0,86		
	GI5	0,82		
	GI6	0,83		
	Proporção da variância acumulada	0,76		
Colaboração na Cadeia de Suprimentos (CO)	CO1			0,74
	CO2			0,48
	CO3			0,50
	CO4		0,60	
	CO5	0,50		
	CO6	0,76		
	CO7	0,61		
	CO8	0,72		
	CO9	0,56		
	CO10		0,71	
	CO11	0,62		
	CO12	0,60		
	Proporção da variância acumulada		0,60	

Fonte: Elaborado pela autora.

Verifica-se na Tabela 5 a distribuição de fatores para as práticas de CV e CO. No caso da prática de Compras Verdes, verificam-se os fatores:

- **Fator 1:** CV2: Realização de auditoria ambiental nos principais fornecedores e CV5: Envio para os fornecedores de especificações de projeto os quais incluem requisitos ambientais dos produtos a serem adquiridos e;
- **Fator 2:** CV1: Compras de materiais preferencialmente de fornecedores com sistema de gestão ambiental, CV4: Compras com preferência por produtos com selo ambiental e CV6: Utilização de matérias-primas ecologicamente corretas nos produtos a serem adquiridos e CV7: Utilização de embalagens ecologicamente corretas nos produtos a serem adquiridos.

Já para a prática de Colaboração na Cadeia de Suprimentos, os fatores foram:

- **Fator 1:** CO1: Colaboração com os clientes para o alcance dos objetivos e/ou metas ambientais, CO2: Colaboração com os clientes para o desenvolvimento de projetos verdes ou *eco-design* e CO3: Colaboração com os clientes para a produção mais limpa;
- **Fator 2:** CO4: Colaboração com os clientes para a utilização de embalagem ecologicamente correta e CO10: Colaboração com os fornecedores para a utilização de embalagem ecologicamente correta e;
- **Fator 3:** CO5: Colaboração com os clientes para usar menos energia (combustível) durante o transporte do produto, CO6: Educação e treinamento relativos às questões ambientais para os clientes, CO7: Colaboração com os fornecedores para o alcance dos objetivos e/ou metas ambientais, CO8: Colaboração com os fornecedores para o desenvolvimento de projetos verdes ou *eco-design*, CO9: Colaboração com os fornecedores para a produção mais limpa, CO11: Colaboração com os fornecedores para usar menos energia (combustível) durante o transporte do produto e CO12: Educação e treinamento relativos às questões ambientais para os fornecedores formam o terceiro fator.

Ainda com base na Tabela 5, verifica-se que todas as variáveis da prática de Gerenciamento Ambiental Interno apresentaram carga fatorial acima de 0,70 mostrando-se como a prática com maior consistência com as suas variáveis. Adicionalmente, as variáveis explicam 76% dessa prática.

Verifica-se também que as variáveis DV5, CV7, RI3 e CO2 apresentaram carga fatorial abaixo de 0,50. Porém, considera-se que, a variável CO2 apresentou carga de 0,48, muito próximo ao limite, tendo sido considerada como atendendo aos requisitos estatísticos mínimos.

Tendo como base Hair Jr. *et al.* (2009), na Tabela 6 verifica-se os resultados da análise fatorial para as práticas de GSCM, excluindo-se as variáveis que apresentaram carga fatorial abaixo de 0,50.

Tabela 6 - Análise fatorial rotacionada para as práticas de GSCM com exclusão de variáveis com cargas <0,50

PRÁTICAS DE GSCM	VARIÁVEIS	FATOR 1	FATOR 2
Design Verde (DV)	DV1	0,84	
	DV2	0,80	
	DV3	0,51	
	DV4	0,66	
	Proporção da variância acumulada	0,51	
Compras Verdes (CV)	CV1		0,49
	CV2	0,82	
	CV4		0,77
	CV5	0,74	
	CV6		0,51
	Proporção da variância acumulada	0,56	
Recup. Invest. (RI)	RI1	0,80	
	RI2	0,80	
	Proporção da variância acumulada	0,63	

Fonte: Elaborado pela autora.

Nesse caso, constata-se que para a prática de *Design Verde*, as variáveis de pesquisa passaram a explicar 51% desta prática, ou seja, melhoria de 13%. Para a prática de *Compras Verdes*, esse índice subiu para 56%, apresentando melhora em 12%. Já quanto à prática de *Recuperação do Investimento*, as variáveis passaram a explicar 63% da prática, ou seja, houve uma melhoria de 40%. Entretanto, a melhoria na proporção da variância acumulada quando na exclusão das variáveis com carga fatorial abaixo de 0,50 não significa que essas variáveis não representam ou medem a GSCM.

Considerando que todas as variáveis foram validadas quanto à sua pertinência e relevância no Estudo Delphi e os níveis de adoção apresentados nas estatísticas descritivas (Tabela 4), é plausível assumir que essas variáveis estão relacionadas às práticas de GSCM. As baixas cargas fatoriais para estas variáveis podem significar que elas são mais relacionadas a uma prática de GSCM diferente da qual ela foi alocada, ou mesmo, a uma prática não considerada / mapeada neste estudo. Nesse caso, destaca-se a variável RI3: Venda de sucata e materiais usados, que apresentou carga fatorial abaixo do sugerido pela literatura de 0,28, porém, é a variável mais adotada entre as empresas pesquisadas, com média de 4,76. Tendo como base esses aspectos, salienta-se que essas variáveis foram mantidas nas demais análises estatísticas realizadas neste estudo.

4.2.2.4 Nível de adoção das práticas de GSCM nas cadeias de suprimentos

Através dos testes exatos de Fisher, verifica-se se existe diferença na adoção das práticas de GSCM nas cadeias de suprimentos, ou seja, entre as empresas montadoras e seus fornecedores de subconjuntos, peças e pneus. Essa análise está de acordo com o Objetivo Específico 2 e Hipótese 2 (H2) da referida pesquisa.

De acordo com Guimarães (2012), os testes exatos de Fisher fazem uso de tabelas de contingência 2x2, para se comparar 2 grupos. É indicado quando o tamanho das duas amostras independentes é pequeno e consiste em determinar a probabilidade exata de ocorrência de uma frequência observada, ou de valores mais extremos.

Na Tabela 7 verifica-se que somente as variáveis DV5: Realização da análise do ciclo de vida dos produtos, CO1: Colaboração com os clientes para o alcance dos objetivos e/ou metas ambientais e CO7: Colaboração com os fornecedores para o alcance dos objetivos e/ou metas ambientais apresentaram diferença significativa. As demais variáveis não apresentam variações significativas no nível de adoção das práticas de GSCM entre as empresas montadoras e fabricantes de subconjuntos, peças e pneus.

Tabela 7 - Nível de adoção das práticas de GSCM nas cadeias de suprimentos

PRÁTICAS DE GSCM	SIGLAS	VARIÁVEIS	p VALOR
<i>Design Verde</i>	DV1	Desenvolvimento de projeto de produto visando reduzir consumo de material e/ou energia.	0,38217
	DV2	Desenvolvimento de projeto de produto visando o reuso, a reciclagem ou a recuperação de componentes.	0,35321
	DV3	Desenvolvimento de projeto de produto visando evitar ou reduzir o uso de substâncias perigosas/tóxicas no processo de fabricação.	0,54439
	DV4	Desenvolvimento de projeto visando melhoria ambiental nas embalagens.	0,57954
	DV5	Realização da análise do ciclo de vida dos produtos.	0,01507 *
<i>Compras Verdes</i>	CV1	Compras de materiais preferencialmente de fornecedores com sistema de gestão ambiental (exemplo: Certificação ISO 14001).	0,53720
	CV2	Realização de auditoria ambiental nos principais fornecedores.	0,24975
	CV4	Compras com preferência por produtos com selo ambiental.	0,58902
	CV5	Envio para os fornecedores de especificações de projeto os quais incluem requisitos ambientais dos produtos a serem adquiridos.	0,29533
	CV6	Utilização de matérias-primas ecologicamente corretas nos produtos a serem adquiridos (exemplo: extração de recursos naturais sem agredir o ambiente).	0,30727

	CV7	Utilização de embalagens ecologicamente corretas nos produtos a serem adquiridos (exemplo: embalagens retornáveis, feitas com materiais recicláveis).	0,54922
Produção Verde	PV1	Adoção dos 4Rs na produção: reduzir, reutilizar, reciclar e remanufaturar.	0,43356
	PV2	Processo produtivo visando reduzir o consumo de recursos naturais (água e energia).	0,47219
	PV3	Processo produtivo visando reduzir a geração de resíduos (ruídos, emissões atmosféricas, resíduos sólidos e líquidos).	0,47867
	PV4	Uso de tecnologias mais limpas no processo produtivo (Produção mais limpa).	0,46649
	PV5	Adoção de Sistema de Gestão da Qualidade pautada na consciência ambiental.	0,44575
	Recup. Invest.	RI1	Venda do excesso de estoques / materiais (exemplo: matéria-prima).
RI2		Venda do excesso de bens de capital (exemplo: máquinas e equipamentos).	0,85616
RI3		Venda de sucata e materiais usados.	0,81019
Logística Reversa	LR1	Logística reversa dos materiais de embalagem.	0,18424
	LR2	Logística reversa de materiais visando o descarte de maneira adequada (exemplo: incineração, envio para aterros sanitários).	0,38373
	LR3	Logística reversa de materiais visando captar valor do produto (reuso, remanufatura e/ou reciclagem).	0,86648
Gerenciamento Ambiental Interno	GI1	Definição e divulgação da Política Ambiental da empresa.	0,61713
	GI2	Adoção pela empresa de sistema de gestão ambiental (exemplo: Certificação ISO 14001).	0,80178
	GI3	Cumprimento de requisitos ambientais legais assim como adoção de programas de auditoria ambiental.	0,77509
	GI4	Comprometimento e suporte da alta administração e gerência para adoção de práticas ambientais.	0,98065
	GI5	Cooperação inter-funcional para as melhorias ambientais.	0,96805
	GI6	Proporcionar aos funcionários da empresa educação e treinamento relacionados às questões ambientais.	0,87826
Colaboração na Cadeia de Suprimentos	CO1	Colaboração com os clientes para o alcance dos objetivos e/ou metas ambientais.	0,01605 *
	CO2	Colaboração com os clientes para o desenvolvimento de projetos verdes ou <i>eco-design</i> .	0,08748
	CO3	Colaboração com os clientes para a produção mais limpa (por exemplo: redução dos desperdícios).	0,16106
	CO4	Colaboração com os clientes para a utilização de embalagem ecologicamente correta (por exemplo: embalagem retornável).	0,43896
	CO5	Colaboração com os clientes para usar menos energia (combustível) durante o transporte do produto.	0,71104
	CO6	Educação e treinamento relativos às questões ambientais para os clientes.	0,06344
	CO7	Colaboração com os fornecedores para o alcance dos objetivos e/ou metas ambientais.	0,00943 **
	CO8	Colaboração com os fornecedores para o desenvolvimento de projetos verdes ou <i>eco-design</i> .	0,49336
	CO9	Colaboração com os fornecedores para a produção mais limpa (por exemplo: redução dos desperdícios).	0,79533

	CO10	Colaboração com os fornecedores para a utilização de embalagem ecologicamente correta (por exemplo: embalagem retornável).	0,42059
	CO11	Colaboração com os fornecedores para usar menos energia (combustível) durante o transporte do produto.	0,90358
	CO12	Educação e treinamento relativos às questões ambientais para os fornecedores.	0,32889

Legenda: *p < 0,05 **p < 0,01 ***p < 0,001

Fonte: Elaborado pela autora.

Com objetivo de ampliar a análise das diferenças no nível de adoção das variáveis de GSCM, a Tabela 8 mostra a média daquelas que apresentaram significância.

Tabela 8 - Práticas com diferença significativa nas empresas montadoras, subconjuntos, peças e pneus

VARIÁVEL	MONTADORA	SUBCONJUNTOS	PEÇAS	PNEUS
DV5	2,63	4,25	2,33	4,33
CO1	3,25	4,38	3,48	3,33
CO7	3,50	3,88	3,19	3,67

Fonte: Elaborado pela autora.

Com base na Tabela 8, verifica-se que as empresas de subconjuntos apresentaram as maiores médias para duas (CO1 e CO7) das três variáveis de pesquisa. Já as empresas fabricantes de peças, apresentaram as menores médias para duas (DV5 e CO7) das três variáveis de pesquisa. Verifica-se ainda que as empresas fabricantes de pneus são as que mais adotam a variável DV5: Realização da análise do ciclo de vida dos produtos.

4.2.2.5 Nível de adoção das práticas de GSCM entre as empresas certificadas e não certificadas ISO 14001

Utilizando também a ferramenta estatística dos testes exatos de Fisher, avalia-se a diferença na adoção das práticas de GSCM entre as empresas que possuem certificação ISO 14001 e as empresas que não possuem essa certificação. Essa análise está de acordo com o Objetivo Específico 2 e Hipótese 3 (H3) da referida pesquisa.

Os resultados mostrados na Tabela 9 revelam que somente as práticas de Recuperação de Investimento e Logística Reversa não tiveram variáveis que apresentaram diferenças significativas. Para as práticas de *Design Verde* e Colaboração na Cadeia de Suprimentos,

algumas das variáveis de pesquisa apresentam diferenças significativas. Já quanto às práticas de Compras Verdes, Produção Verde e Gerenciamento Ambiental Interno, todas as variáveis de pesquisa apresentaram diferenças significativas.

Tabela 9 - Nível de adoção das práticas de GSCM nas cadeias de suprimentos

PRÁTICAS DE GSCM	SIGLAS	VARIÁVEIS	p VALOR
Design Verde	DV1	Desenvolvimento de projeto de produto visando reduzir consumo de material e/ou energia.	0,00143 **
	DV2	Desenvolvimento de projeto de produto visando o reuso, a reciclagem ou a recuperação de componentes.	0,00159 **
	DV3	Desenvolvimento de projeto de produto visando evitar ou reduzir o uso de substâncias perigosas/tóxicas no processo de fabricação.	0,16685
	DV4	Desenvolvimento de projeto visando melhoria ambiental nas embalagens.	0,16973
	DV5	Realização da análise do ciclo de vida dos produtos.	0,00946 **
Compras Verdes	CV1	Compras de materiais preferencialmente de fornecedores com sistema de gestão ambiental (exemplo: Certificação ISO 14001).	0,00105 **
	CV2	Realização de auditoria ambiental nos principais fornecedores.	0,00002 ***
	CV4	Compras com preferência por produtos com selo ambiental.	0,03015 *
	CV5	Envio para os fornecedores de especificações de projeto os quais incluem requisitos ambientais dos produtos a serem adquiridos.	0,00002 ***
	CV6	Utilização de matérias-primas ecologicamente corretas nos produtos a serem adquiridos (exemplo: extração de recursos naturais sem agredir o ambiente).	0,00294 **
	CV7	Utilização de embalagens ecologicamente corretas nos produtos a serem adquiridos (exemplo: embalagens retornáveis, feitas com materiais recicláveis).	0,01264 *
	Produção Verde	PV1	Adoção dos 4Rs na produção: reduzir, reutilizar, reciclar e remanufaturar.
PV2		Processo produtivo visando reduzir o consumo de recursos naturais (água e energia).	0,00004 ***
PV3		Processo produtivo visando reduzir a geração de resíduos (ruídos, emissões atmosféricas, resíduos sólidos e líquidos).	0,00067 ***
PV4		Uso de tecnologias mais limpas no processo produtivo (Produção mais limpa).	0,01987 *
PV5		Adoção de Sistema de Gestão da Qualidade pautada na consciência ambiental.	0,00000 ***
Recup. Invest.	RI1	Venda do excesso de estoques / materiais (exemplo: matéria-prima).	0,06188
	RI2	Venda do excesso de bens de capital (exemplo: máquinas e equipamentos).	0,11510
	RI3	Venda de sucata e materiais usados.	0,25141
Logística Reversa	LR1	Logística reversa dos materiais de embalagem.	0,13885
	LR2	Logística reversa de materiais visando o descarte de maneira adequada (exemplo: incineração, envio para aterros sanitários).	0,12655
	LR3	Logística reversa de materiais visando captar valor do produto (reuso, remanufatura e/ou reciclagem).	0,07478

Gerenciamento Ambiental Interno	GI1	Definição e divulgação da Política Ambiental da empresa.	0,00000 ***
	GI2	Adoção pela empresa de sistema de gestão ambiental (exemplo: Certificação ISO 14001).	0,00000 ***
	GI3	Cumprimento de requisitos ambientais legais assim como adoção de programas de auditoria ambiental.	0,00000 ***
	GI4	Comprometimento e suporte da alta administração e gerência para adoção de práticas ambientais.	0,00000 ***
	GI5	Cooperação inter-funcional para as melhorias ambientais.	0,00000 ***
	GI6	Proporcionar aos funcionários da empresa educação e treinamento relacionados às questões ambientais.	0,00000 ***
Colaboração na Cadeia de Suprimentos	CO1	Colaboração com os clientes para o alcance dos objetivos e/ou metas ambientais.	0,00000 ***
	CO2	Colaboração com os clientes para o desenvolvimento de projetos verdes ou <i>eco-design</i> .	0,00014 ***
	CO3	Colaboração com os clientes para a produção mais limpa (por exemplo: redução dos desperdícios).	0,01681 *
	CO4	Colaboração com os clientes para a utilização de embalagem ecologicamente correta (por exemplo: embalagem retornável).	0,13298
	CO5	Colaboração com os clientes para usar menos energia (combustível) durante o transporte do produto.	0,09100
	CO6	Educação e treinamento relativos às questões ambientais para os clientes.	0,00049 ***
	CO7	Colaboração com os fornecedores para o alcance dos objetivos e/ou metas ambientais.	0,00001 ***
	CO8	Colaboração com os fornecedores para o desenvolvimento de projetos verdes ou <i>eco-design</i> .	0,00051 ***
	CO9	Colaboração com os fornecedores para a produção mais limpa (por exemplo: redução dos desperdícios).	0,0013 **
	CO10	Colaboração com os fornecedores para a utilização de embalagem ecologicamente correta (por exemplo: embalagem retornável).	0,07133
	CO11	Colaboração com os fornecedores para usar menos energia (combustível) durante o transporte do produto.	0,01676 *
	CO12	Educação e treinamento relativos às questões ambientais para os fornecedores.	0,00026 ***

Legenda: *p < 0,05 **p < 0,01 ***p < 0,001

Fonte: Elaborado pela autora.

Com objetivo de ampliar a análise das diferenças no nível de adoção das variáveis de GSCM entre as empresas com e sem a certificação ISO 14001, a Tabela 10 mostra a média daquelas que apresentaram significância.

Tabela 10 - Práticas com diferença significativa nas empresas montadoras, subconjuntos, peças e pneus

PRÁTICAS DE GSCM	VARIÁVEL	CERTIFICADA	NÃO CERTIFICADA
<i>Design Verde</i>	DV1	4,03	2,81
	DV2	3,88	2,69
	DV5	2,95	1,81
<i>Compras Verdes</i>	CV1	3,75	2,31
	CV2	3,68	1,88
	CV4	2,72	1,62
	CV5	3,75	1,96
	CV6	3,53	2,46
	CV7	3,72	3,38
<i>Produção Verde</i>	PV1	4,17	3,08
	PV2	4,48	3,73
	PV3	4,37	3,42
	PV4	3,82	2,92
	PV5	4,42	2,58
<i>Gerenciamento Ambiental Interno</i>	GI1	4,93	2,38
	GI2	4,98	1,96
	GI3	4,97	2,73
	GI4	4,92	3,08
	GI5	4,68	2,50
	GI6	4,85	3,00
<i>Colaboração na Cadeia de Suprimentos</i>	CO1	4,13	2,15
	CO2	3,40	1,77
	CO3	3,67	2,54
	CO6	3,15	1,58
	CO7	3,82	2,12
	CO8	3,20	1,77
	CO9	3,53	2,27
	CO11	3,33	2,15
	CO12	3,30	1,73

Fonte: Elaborado pela autora.

Tendo como base os resultados apresentados na Tabela 10, verifica-se que todas as variáveis que apresentaram diferença significativa são mais adotadas pelas empresas certificadas ISO 14001, tornando-se esse um importante requisito para a adoção das práticas de GSCM.

Adicionalmente, verifica-se que as maiores diferenças são apresentadas nas variáveis de Gerenciamento Ambiental Interno, mais especificamente nas variáveis relativas à GI2: Adoção pela empresa de sistema de gestão ambiental, GI1: Definição e divulgação da Política Ambiental da empresa, GI3: Cumprimento de requisitos ambientais legais assim como adoção

de programas de auditoria ambiental e GI5: Cooperação inter-funcional para as melhorias ambientais.

4.2.2.6 Desempenho

Buscando analisar quais as práticas de GSCM que mais influenciam no desempenho ambiental dessas empresas/cadeias de suprimentos, ou seja, o Objetivo Específico 3 e Hipótese 4 (H4) desta pesquisa, na Tabela 11 são apresentados os resultados da estatística descritiva dos dados coletados, assim como o intervalo interquartil (IQR), a correlação item-total (COR_{it}) e alfa de *Cronbach*.

De acordo com a Tabela 11, verifica-se que o desempenho ambiental apresentou a maior média de 3,13, sendo que a variável com melhor resultado foi a DA9: Melhoria no controle de passivo ambiental (exemplo: contaminação do solo), com média de 3,24. Já a variável que apresentou o pior resultado foi a DA3: Redução na geração de emissões atmosféricas, com média de 2,94.

Já o desempenho financeiro foi o que apresentou a menor média de 2,73. Destaca-se que das seis variáveis desse desempenho, somente duas apresentaram média acima de 3, conceito mediantemente significativo, sendo elas: DF1: Redução no consumo de energia e DF3: Redução no custo do tratamento e/ou descarte final de resíduos. As demais variáveis de desempenho financeiro tiveram média entre 2,30 e 2,75, ou seja, desempenhos entre os conceitos pouco e mediantemente significativos.

Tabela 11 - Estatísticas descritivas dos dados coletados: Desempenho

PRÁTICAS	VARIÁVEIS	MIN	MAX	MÉDIA	MEDIANA	MODA	IQR	COR _{it}	ALFA CRONBACH (α)
Desempenho Financeiro (DF)	DF1	1	5	3,38	4	4	1,0	0,47	0,77
	DF2	1	5	2,73	3	2	2,0	0,66	
	DF3	1	5	3,26	3,5	4	2,0	0,57	
	DF5	1	5	2,30	2	2	1,8	0,59	
	DF6	1	5	2,27	2	2	2,0	0,66	
	DF7	1	5	2,41	2	2	1,0	0,72	
					2,73				
Desempenho Operacional (DO)	DO1	1	5	3,07	3	3	2,0	0,59	0,70
	DO2	1	5	3,05	3	3	2,0	0,73	
	DO5	1	5	2,31	2	1	2,0	0,52	
	DO6	1	5	2,77	3	2	2,0	0,55	
					2,80				
Desempenho Ambiental (DA)	DA1	1	5	3,17	3	4	2,0	0,69	0,88
	DA2	1	5	3,23	3	3	1,0	0,59	
	DA3	1	5	2,94	3	4	2,0	0,74	
	DA4	1	5	3,17	3	4	2,0	0,69	
	DA5	1	5	3,19	3	5	3,0	0,71	
	DA6	1	5	3,11	3	4	2,0	0,71	
	DA8	1	5	2,99	3	4	2,0	0,79	
	DA9	1	5	3,24	3	5	3,0	0,68	
					3,13				

Legenda: 1 : Não significativo; 2: Pouco significativo; 3: Mediamente significativo; 4: Significativo; 5: Muito significativo.

Fonte: Elaborado pela autora.

Ainda conforme a Tabela 11, quanto ao desempenho operacional, esse apresentou média de 2,80, sendo que duas variáveis apresentaram resultados muito próximos ao conceito mediamente significativo (DO1: Redução nos níveis de estoque de materiais, média de 3,07 e DO2: Redução na geração de sucatas no processo de fabricação, média de 3,05). Já as outras duas variáveis apresentaram resultados mais baixos, sendo DO3: Aumento na fabricação de produtos ecologicamente corretos, média de 2,31 e DO4: Melhora na qualidade do produto considerando aspectos ambientais, média de 2,77.

Quanto à correlação item-total (COR_{it}), destaca-se que somente a variável DF1 apresentou resultado um pouco abaixo do indicado pela literatura (COR_{it} ≥ 0,50). Dessa forma considera-se que todas as variáveis estão relacionadas com as respectivas práticas de desempenho. Quanto ao alfa de Cronbach, verifica-se que todas as práticas de Desempenho apresentaram resultados

acima de 0,60, o que sugere que as variáveis do questionário de pesquisa, assim como sua escala possuem consistência interna conforme indicado na literatura ($\geq 0,60$).

Análise de correlação e regressão

Visando avaliar a relação entre o desempenho ambiental com a adoção das práticas de GSCM, foi realizada a análise de correlação de Kendall, conforme Tabela 12. De acordo com Corrar *et al.* (2009) a análise de correlação possui como objetivo medir a força ou o grau de relacionamento entre as variáveis. De acordo com os autores, o teste de correlação de Kendall, também conhecido como o coeficiente de correlação Tau de Kendall, é mais eficaz para determinar se duas amostras de dados não paramétricas estão correlacionadas.

Tabela 12 - Análise de correlação de Kendall: Desempenho ambiental x práticas de GSCM

	DF1	DF2	DF3	DF5	DF6	DF7	DO1	DO2	DO5	DO6	DA1	DA2	DA3	DA4	DA5	DA6	DA8	DA9
DV1	0,20 *	0,26 **	0,22 *	-0,03	0,06	0,08	0,03	0,14	0,33 ***	0,35 ***	0,17	0,10	0,22 *	0,19 *	0,20 *	0,25 **	0,30 ***	0,19 *
DV2	0,12	0,25 **	0,18 *	0,05	0,05	0,06	0,04	0,18 *	0,33 ***	0,22 *	0,11	0,07	0,19 *	0,09	0,18 *	0,16	0,18 *	0,14
DV3	0,14	0,11	0,06	-0,05	-0,03	0,05	0,07	0,09	0,19 *	0,19 *	0,25 **	0,14	0,19 *	0,13	0,09	0,12	0,15	0,12
DV4	0,08	0,16	0,12	0,04	-0,03	0,03	0,13	0,23 *	0,28 **	0,20 *	0,16	0,14	0,27 **	0,12	0,23 *	0,25 **	0,24 **	0,22 *
DV5	0,20 *	0,26 **	0,23 *	-0,04	0,06	0,07	-0,03	0,13	0,22 *	0,29 **	0,18 *	0,18 *	0,21 *	0,18 *	0,22 *	0,25 **	0,17	0,11
CV1	0,15	0,36 ***	0,22 *	0,11	0,12	0,10	0,00	0,08	0,30 ***	0,27 **	0,07	0,11	0,01	0,01	0,04	0,21 *	0,12	-0,02
CV2	0,17	0,22 *	0,10	0,10	0,07	0,07	0,04	0,00	0,14	0,27 **	0,14	0,07	0,00	0,13	0,01	0,28 **	0,20 *	0,02
CV4	0,33 ***	0,48 ***	0,23 *	0,16	0,20 *	0,22 *	0,11	0,29 **	0,18 *	0,29 **	0,16	0,24 **	0,27 **	0,19 *	0,31 ***	0,35 ***	0,22 *	0,22 *
CV5	0,26 **	0,34 ***	0,23 *	0,08	0,12	0,14	0,07	0,16	0,18 *	0,34 ***	0,19 *	0,17	0,15	0,16	0,12	0,30 ***	0,26 **	0,12
CV6	0,24 **	0,35 ***	0,27 **	0,04	0,04	0,07	0,09	0,12	0,15	0,25 **	0,18 *	0,16	0,14	0,16	0,18 *	0,23 *	0,22 *	0,14
CV7	0,13	0,19 *	0,04	0,02	-0,11	-0,03	0,19 *	0,20 *	0,23 *	0,06	0,05	0,04	0,12	-0,01	0,11	0,13	0,14	0,01
PV1	0,39 ***	0,45 ***	0,38 ***	0,13	0,13	0,22 *	0,12	0,24 **	0,32 ***	0,37 ***	0,30 **	0,31 ***	0,32 ***	0,28 **	0,21 *	0,42 ***	0,33 ***	0,29 **
PV2	0,4 ***	0,40 ***	0,35 ***	0,15	0,23 *	0,27 **	0,07	0,25 **	0,26 **	0,37 ***	0,14	0,22 *	0,16	0,14	0,09	0,29 **	0,21 *	0,16
PV3	0,29 **	0,37 ***	0,28 **	0,09	0,10	0,14	0,13	0,27 **	0,31 ***	0,36 ***	0,26 **	0,25 **	0,25 **	0,23 *	0,17	0,33 ***	0,29 **	0,24 **
PV4	0,36 ***	0,37 ***	0,26 **	-0,09	-0,02	0,02	0,04	0,16	0,32 ***	0,33 ***	0,30 ***	0,26 **	0,32 ***	0,27 **	0,25 **	0,39 ***	0,33 ***	0,21 *
PV5	0,26 **	0,38 ***	0,15	0,03	0,18	0,15	0,11	0,12	0,20 *	0,30 ***	0,05	0,15	0,07	0,00	0,08	0,20 *	0,14	0,09
RI1	0,08	0,20 *	0,08	-0,04	0,00	0,09	0,23 *	0,14	0,18 *	0,23 *	0,17	0,27 **	0,03	0,17	0,07	0,09	0,16	0,07
RI2	0,06	0,12	0,05	-0,02	0,04	0,08	0,11	0,01	0,13	0,21 *	0,08	0,20 *	0,04	0,13	0,05	0,06	0,12	0,10
RI3	0,19	0,09	0,08	-0,14	-0,10	-0,15	0,05	0,16	0,19 *	0,15	0,05	0,13	0,18	0,08	0,01	0,12	0,13	-0,01
LR1	0,21 *	0,28 **	0,22 *	-0,03	-0,09	0,02	0,11	0,13	0,20 *	0,24 **	0,19 *	0,17	0,13	0,21 *	0,13	0,28 **	0,14	0,11
LR2	0,22 *	0,17	0,19 *	0,00	0,00	0,01	0,14	0,18 *	0,16	0,29 **	0,23 *	0,24 **	0,12	0,28 **	0,19 *	0,28 **	0,17	0,19 *
LR3	0,26 **	0,29 **	0,27 **	-0,05	-0,03	-0,02	0,08	0,18 *	0,20 *	0,30 ***	0,25 **	0,27 **	0,15	0,21 *	0,23 **	0,28 **	0,13	0,13
GI1	0,26 **	0,25 **	0,19 *	0,09	0,20 *	0,13	0,02	0,03	0,15	0,31 ***	0,10	0,16	0,05	0,05	0,07	0,29 **	0,17	0,02
GI2	0,25 **	0,26 **	0,18	0,13	0,20 *	0,13	-0,02	0,03	0,16	0,28 **	0,09	0,16	0,05	0,04	0,07	0,30 **	0,13	-0,01
GI3	0,23 *	0,19 *	0,12	0,06	0,15	0,09	0,06	0,11	0,11	0,25 **	0,08	0,15	0,05	0,05	0,07	0,25 **	0,09	-0,03
GI4	0,31 **	0,21 *	0,18	0,11	0,11	0,12	0,02	0,09	0,17	0,27 **	0,14	0,19 *	0,15	0,12	0,09	0,30 **	0,18	0,03
GI5	0,22 *	0,31 ***	0,18	0,13	0,07	0,10	0,05	0,10	0,18	0,29 **	0,17	0,16	0,11	0,11	0,09	0,30 **	0,17	0,06
GI6	0,23 *	0,27 **	0,13	0,18	0,12	0,15	0,02	0,03	0,13	0,26 **	0,18	0,13	0,08	0,08	-0,01	0,28 **	0,14	0,00
CO1	0,24 **	0,30 ***	0,21 *	0,19 *	0,15	0,18 *	0,09	0,04	0,16	0,20 *	0,12	0,09	0,10	0,01	0,07	0,22 *	0,15	-0,03
CO2	0,23 *	0,22 *	0,22 *	0,18 *	0,14	0,18 *	-0,05	0,00	0,24 **	0,26 **	0,19 *	0,09	0,23 *	0,15	0,16	0,29 **	0,24 **	0,10
CO3	0,32 ***	0,28 **	0,22 *	0,11	0,06	0,15	0,22 *	0,17	0,24 **	0,29 **	0,30 ***	0,16	0,26 **	0,16	0,28 **	0,26 **	0,30 ***	0,23 **
CO4	0,26 **	0,27 **	0,20 *	0,27 **	0,14	0,17	0,22 *	0,18	0,21 *	0,12	0,13	0,12	0,19 *	0,04	0,13	0,18 *	0,13	-0,03
CO5	0,33 ***	0,38 ***	0,34 ***	0,21 *	0,18 *	0,30 ***	0,26	0,22 *	0,40 ***	0,42 ***	0,33 ***	0,25	0,33 ***	0,23 *	0,38 ***	0,39 ***	0,41 ***	0,24 **
CO6	0,24 **	0,35 ***	0,19 *	0,07	0,07	0,11	0,09	0,09	0,25 **	0,35 ***	0,31 ***	0,21 *	0,31 ***	0,23	0,34 ***	0,47 ***	0,43 ***	0,27 **
CO7	0,28 **	0,29 **	0,27 **	0,13	0,02	0,11	0,08	0,15	0,25 **	0,32 ***	0,34 ***	0,22 *	0,25 **	0,18 *	0,14	0,35 ***	0,30 ***	0,10
CO8	0,28 **	0,28 **	0,24 **	0,08	0,08	0,12	-0,02	0,03	0,29 **	0,30 ***	0,39 ***	0,19 *	0,36 ***	0,20 *	0,25 **	0,39 ***	0,35 ***	0,24 **
CO9	0,23 *	0,25 **	0,21 *	0,16	0,02	0,09	0,07	0,12	0,24 **	0,27 **	0,22 *	0,09	0,31 ***	0,13	0,16	0,40 ***	0,32 ***	0,15
CO10	0,27 **	0,18 *	0,18 *	0,13	0,05	0,09	0,14	0,14	0,29 **	0,23 **	0,28 **	0,16	0,26 **	0,10	0,28 **	0,26 **	0,27 **	0,12
CO11	0,29 **	0,28 **	0,24 **	0,10	0,04	0,10	0,16	0,12	0,31 ***	0,26 **	0,35 ***	0,22 *	0,34 ***	0,20 *	0,23 *	0,40 ***	0,39 ***	0,15
CO12	0,35 ***	0,42	0,24 **	0,16	0,05	0,15	0,19 *	0,17	0,23 *	0,39 ***	0,31 ***	0,19 *	0,31 ***	0,22 *	0,30 ***	0,47 ***	0,36 ***	0,29 ***

*p < 0,05

**p < 0,01

***p < 0,001

Fonte: Elaborado pela autora.

Além de fornecer uma indicação do nível de dependência entre as variáveis de GSCM e de Desempenho, os resultados da análise de correlação de Kendall servem como ponto de partida para decidir quais variáveis de GSCM serão incluídas nos modelos de regressão para cada uma das variáveis de Desempenho. Nesse sentido, foram incluídas nas análises de regressão apenas as variáveis que apresentaram correlações significativas ao nível mínimo de 5% ($p < 0,05$).

As análises de regressão foram realizadas utilizando modelos de regressão logística ordinal. Segundo Agresti (2007), os modelos de regressão logística ordinal são especialmente adequados para estimar os efeitos de um conjunto de variáveis independentes sobre uma variável dependente com ordenação de seus valores ou categorias de respostas numa escala. Neste caso, a variável dependente deve ser de natureza ordinal e as variáveis independentes podem ser ordinais ou não.

Para retenção somente de variáveis significativas no modelo de regressão adotou-se o seguinte procedimento: numa primeira rodada foram executados os métodos *forward* e *backward* resultando em um modelo incluindo todas as variáveis significativas nos dois métodos. A partir desse modelo reduzido executou-se mais uma rodada de seleção *backward* resultando nos modelos finais, apresentados na Tabela 13.

Na regressão logística ordinal o sinal do coeficiente de regressão indica a direção da relação (positiva ou negativa) entre as variáveis independentes e a variável dependente em termos probabilísticos. Assim, um valor positivo na variável independente significa um aumento na probabilidade prevista na variável dependente, enquanto um valor negativo significa uma diminuição na mesma (HAIR Jr. *et al.*, 2009).

No que se refere à magnitude da relação entre as variáveis independente e dependente, a análise do valor do coeficiente de regressão β não pode ser utilizado diretamente. Dessa forma, ele deve ser exponenciado e o valor obtido corresponde a Razão de Chances (*odds ratio*). Esse fator reflete a magnitude nas chances de mudança nos níveis da variável dependente (de Muito Significativo contra as demais categorias da escala Likert, por exemplo) quando ocorre uma variação de uma unidade na variável independente (EBOLI e MAZZULLA, 2009; HAIR Jr. *et al.*, 2009; CHRISTENSEN, 2015). Nesse caso, quanto maior o valor da Razão de Chances, maior a influência na variável dependente.

Para avaliação do ajuste dos modelos de regressão logística ordinal foi utilizado o índice R^2 de Nagelkerke que é uma medida análoga ao coeficiente de determinação R^2 nos modelos de regressão lineares. Optou-se pelo índice R^2 de Nagelkerke porque ele varia de 0 a 1 (ou 0 a 100%), oferecendo uma interpretação quanto ao ajuste do modelo semelhante ao do coeficiente R^2 dos modelos lineares. Assim, quanto maior o índice R^2 de Nagelkerke, maior o ajuste da equação de regressão logística ordinal e, portanto, maior o poder explicativo do modelo (NAGELKERKE, 1991; SCHABENBERGER e PIERCE, 2001).

A Tabela 13 apresenta os resultados da análise de regressão logística ordinal. Verifica-se que as variáveis de GSCM explicam em 65% a variação de Desempenho Ambiental relativa a Melhoria na situação ambiental da empresa frente aos *stakeholders* (DA6). Considerando a direção do sinal dos coeficientes das variáveis independentes, verifica-se que, para a variável dependente DA6, as variáveis PV3: Processo produtivo visando reduzir a geração de resíduos e GI4: Comprometimento e suporte da alta administração e gerência para adoção de práticas ambientais, são as que mais contribuem para aumentar as chances de ocorrência de notas muito significativas no desempenho avaliado por apresentarem os coeficientes mais positivos. Nesse caso, a magnitude dessa influência é da ordem de 3,4 vezes para cada uma delas de acordo com os valores da Razão de Chances.

Já as variáveis GI5: Cooperação inter-funcional para as melhorias ambientais e CO1: Colaboração com os clientes para o alcance dos objetivos e/ou metas ambientais, apresentaram os valores mais negativos de β sendo, portanto, as variáveis que contribuem com as menores chances de ocorrência de níveis mais altos na escala de avaliação do desempenho DA6. Nesse caso, as Razões de Chances foram de 0,24 e 0,35 para GI5 e CO1, respectivamente.

Tabela 13 - Análise de regressão logística ordinal

VARIÁVEL DEPENDENTE	VARIÁVEL INDEPENDENTE	COEFICIENTE β	RAZÃO DE CHANCES ⁽¹⁾	p VALOR	R^2 ⁽²⁾
DF1	PV2	0,830	2,29	0,00020 ***	31,40%
	CO12	0,471	1,60	0,00100 **	
DF2	CV4	0,483	1,62	0,00232 **	56,30%
	PV2	0,919	2,51	0,00032 ***	
	RI1	0,357	1,43	0,01592 *	
	CO4	0,569	1,76	0,00482 **	
	CO7	-0,499	0,61	0,02198 *	
	CO12	0,609	1,84	0,00100 ***	

DF3	PV2	0,874	2,40	0,00004 ***	31,60%
	CO5	0,399	1,49	0,00350 **	
DF5	CO4	0,548	1,73	0,00065 ***	13,40%
DF6	GI1	0,394	1,48	0,00468 **	9,40%
DF7	PV2	0,406	1,50	0,03933 *	17,30%
	CO5	0,383	1,47	0,00401 **	
DO1	RI1	0,410	1,50	0,00160 **	17,70%
	CO4	0,434	1,54	0,00546 **	
DO2	DV4	0,374	1,45	0,01278 *	18,00%
	CV4	0,359	1,43	0,00768 **	
DO5	PV3	0,590	1,80	0,00175 **	32,20%
	CO5	0,550	1,73	0,00016 ***	
DO6	PV3	0,787	2,20	0,00031 ***	54,50%
	LR3	0,490	1,63	0,00209 **	
	GI1	0,897	2,45	0,00332 **	
	GI6	-0,749	0,47	0,04113 *	
	CO1	-0,576	0,56	0,01158 *	
	CO5	0,930	2,53	0,00004 ***	
	CO11	-0,544	0,58	0,01776 *	
DA1	CO12	0,462	1,58	0,01605 *	44,60%
	DV3	0,541	1,72	0,00311 **	
	CV5	-0,437	0,64	0,01946 *	
	PV3	0,625	1,87	0,00541 **	
	CO2	-0,437	0,64	0,03050 *	
	CO3	0,510	1,66	0,01095 *	
	CO6	0,389	1,47	0,02762 *	
DA2	CO8	0,757	2,13	0,00060 ***	23,90%
	CO9	-0,657	0,52	0,00387 **	
DA3	PV1	0,523	1,68	0,00071 ***	27,30%
	RI1	0,402	1,49	0,00244 **	
DA4	DV4	0,456	1,58	0,00228 **	18,80%
	CO8	0,527	1,69	0,00014 ***	
DA5	PV3	0,532	1,70	0,00200 **	33,40%
	LR2	0,275	1,31	0,03426 *	
	CV4	0,418	1,52	0,00375 **	
	CO5	0,709	2,03	0,00107 **	
DA6	CO10	0,470	1,60	0,01495 *	65,20%
	CO11	-0,554	0,57	0,02558 *	
	CV1	-0,490	0,61	0,02972 *	
	PV3	1,235	3,44	0,00000 ***	
	PV5	-0,828	0,43	0,00146 **	
	LR3	0,890	2,43	0,00001 ***	
	GI1	0,857	2,35	0,00365 **	
	GI4	1,225	3,40	0,00095 ***	
	GI5	-1,403	0,24	0,00084 ***	
	CO1	-1,055	0,35	0,00008 ***	
CO4	0,599	1,82	0,01794 *		
CO5	0,540	1,71	0,01034 *		
CO6	0,666	1,95	0,00293 **		

	CO9	0,434	1,54	0,04695 *	
	CO10	-0,556	0,57	0,02358 *	
	CO12	0,686	1,98	0,00144 **	
DA8	DV4	0,369	1,44	0,00890 **	32,50%
	CO6	0,619	1,85	0,00000 ***	
DA9	DV4	0,337	1,40	0,02514 *	17,50%
	CO12	0,365	1,44	0,00675 **	

Legenda: (1) *Odds Ratio* (2) Índice de Nagelkerke
 * $p < 0,05$ ** $p < 0,01$ *** $p < 0,001$

Fonte: elaborado pela autora.

Constata-se também que a variável de desempenho DF2: Redução no custo da compra de materiais ecologicamente corretos pode ser explicada em 56% pelas variáveis independentes incluídas em seu modelo de regressão. A variável PV2: Processo produtivo visando reduzir o consumo de recursos naturais, foi a que apresentou maiores chances de afetar positivamente esse desempenho, numa razão de 2,5 vezes para cada mudança unitária em sua própria escala. Apenas a variável CO7: Colaboração com os fornecedores para o alcance dos objetivos e/ou metas ambientais apresentou valor negativo, ou seja, contribuiu para diminuir as chances de ocorrência de valores mais extremos na escala de avaliação do desempenho DF2.

Os modelos de regressão para as variáveis de desempenho DF1: Redução no consumo de energia, DF3: Redução no custo do tratamento e/ou descarte final de resíduos, DO5: Aumento na fabricação de produtos ecologicamente corretos e DA8: Redução na geração de gases que contribuem para efeito estufa, todas com R^2 na faixa de 30%, apresentaram apenas duas variáveis de GSCM independentes, sendo que em todos os casos as duas variáveis influenciam positivamente as chances de valores maiores em suas variáveis de desempenho. Vale considerar ainda que, as variáveis de GSCM PV2: Processo produtivo visando reduzir o consumo de recursos naturais e CO5: Colaboração com os clientes para usar menos energia durante o transporte do produto estão associadas a dois desses desempenhos citados.

A variável de desempenho que mostrou menor percentual de explicação foi a DF6: redução no custo com treinamentos ambientais com 9%, possuindo relação significativa somente com a variável de GSCM GI1: Definição e divulgação da Política Ambiental da empresa. Outra variável de desempenho com baixo nível de explicação é a DF5: Redução no valor de investimentos destinados às questões ambientais, com 13%, que possui relação significativa com a variável CO4: Colaboração com os clientes para a utilização de embalagem

ecologicamente correta. Esse resultado representa que as demais variáveis desse estudo não afetam essas variáveis de desempenho na amostra desta pesquisa.

Adicionalmente, ressalta-se que a variável CO5: Colaboração com os clientes para usar menos energia durante o transporte do produto é a que mais se relacionou com os desempenhos, influenciando positivamente em 6 deles: DF3, DF7, DO5, DO6, DA5 e DA6. Já as variáveis CO12: Educação e treinamento relativos às questões ambientais para os fornecedores e PV3: Processo produtivo visando reduzir a geração de resíduos, afetam positivamente em 5 desempenhos sendo: DF1, DF2, DO6, DA6 e DA9 para variável CO12 e; DO5, DO6, DA1, DA4 e DA6 para variável PV3.

Verifica-se ainda que a maioria das variáveis de pesquisa que apresentaram valores do coeficiente β negativos são da prática de Colaboração na Cadeia de Suprimentos, ou seja, variáveis com baixo nível da Razão de Chances de contribuir positivamente com os desempenhos. Verifica-se na Tabela 13 que das 11 variáveis (13 ocorrências) que apresentaram coeficiente β com sinal negativo, 6 variáveis estão relacionadas à essa prática de GSCM.

5. ANÁLISE DOS RESULTADOS DA PESQUISA

Visando analisar os objetivos, pressupostos e hipóteses propostos nesta pesquisa, realiza-se neste capítulo a análise dos resultados apresentados no capítulo anterior.

5.1 Primeira Etapa da Pesquisa: Estudo Delphi

Para a realização do estudo Delphi foram selecionados 50 painelistas conforme descrito no Capítulo 3: Metodologia de pesquisa. Noblat *et al.* (2006) e Deslandes *et al.* (2011) indicam que um estudo Delphi deve ter 10 painelistas ou menos. Já Wright e Spers (2006) defendem que 15 a 20 especialistas constitui-se um número suficiente para o uso do método. Giovinazzo (2001) afirma que 15 a 30 participantes é considerado uma boa amostra para gerar informações relevantes sobre o tema de pesquisa. Santos *et al.* (2005) alegam que a literatura não estabelece parâmetros para o número mínimo de especialistas, podendo esse variar de um pequeno grupo até um grupo numeroso. Scarparo *et al.* (2012) afirmam que não há moldes pré-definidos para proporcionar a representatividade e que o sucesso da aplicação da técnica está relacionado à qualificação dos participantes. Apesar de não haver um consenso na literatura sobre o número ideal de painelistas, verifica-se que o número de painelistas selecionado para a participação desta pesquisa está de acordo com o indicado na literatura, mais especificamente indicado por Wright e Spers (2006); Giovinazzo (2001); Santos *et al.* (2005) e Scarparo *et al.* (2012).

Quanto a primeira rodada da pesquisa, essa contou com a participação de 28 painelistas, ou seja, 56% da população. Wright e Giovinazzo (2000), Cardoso *et al.* (2005) e Scarparo *et al.* (2011) estimam que na primeira rodada de estudo a abstenção deve ser entre 30 a 50% dos respondentes. Com base nos resultados verifica-se que o nível de abstenção na primeira rodada do estudo ficou em 44%, ou seja, quase no limite superior do previsto na literatura.

Já quanto à segunda rodada, Wright e Giovinazzo (2000), Cardoso *et al.* (2005), Scarparo *et al.* (2011) e Deslandes *et al.* (2011) estimam uma abstenção entre 20 a 30% dos respondentes. Nesse caso, verifica-se que na segunda rodada deste estudo obteve-se participação de 21 painelistas, ou seja, apresenta-se uma abstenção de 25% e, dessa forma, também de acordo com o indicado na literatura sobre a aplicação do método de pesquisa Delphi.

Considerando todas as etapas do estudo Delphi, ou seja, entre a primeira e a última rodada, Grisi e Britto (2003) e Cardoso *et al.* (2005) estimam um abandono de até 50% dos painelistas. No estudo em questão, o nível de abandono total foi de 58%. Apesar de esse índice estar um pouco acima do mencionado pelos referidos autores, considera-se a afirmação de Scarparo *et al.* (2012), que defendem a importância da qualificação dos painelistas. No caso desta pesquisa destacam-se os requisitos de formação e publicação para os pesquisadores do tema GSCM e da experiência profissional para os profissionais do setor automobilístico brasileiro conforme descrito no Capítulo 3: Metodologia de pesquisa.

Já com relação ao prazo para a realização do estudo Delphi, Cardoso *et al.* (2005) estimam de 4 a 6 meses para a conclusão do estudo. No caso desta pesquisa, ela teve início em outubro de 2015 e foi concluída em março de 2016. Verifica-se dessa forma que o prazo de realização desta etapa da pesquisa está de acordo com o estimado pela literatura, mesmo considerando que era um período de recesso, férias de final de ano e carnaval.

Quanto às variáveis de pesquisa do questionário inicial (Apêndice I), verificou-se que 6 questões não foram validadas na primeira rodada da pesquisa Delphi. Já na segunda rodada onde os painelistas reavaliam as suas respostas com base nos resultados dos demais participantes da primeira rodada, esse número caiu para 5 questões. Dessa forma, verifica-se que a variável de pesquisa relacionada à Preferência na aquisição de produtos com selo ambiental (CV4) foi validada somente na segunda rodada do estudo, permanecendo no questionário e seguindo para a segunda fase desta pesquisa, ou seja, para a pesquisa *survey*.

As variáveis de pesquisa do questionário inicial não validadas na primeira e na segunda rodada do estudo Delphi, foram: CV3: Avaliação das práticas de gestão ambiental dos fornecedores de segunda camada; DF4: Incidência de multas relativas à acidentes ambientais; DF8: Volume nas vendas/*market share*; DO3: Capacidade de utilização da estrutura física da empresa e DO4: Quantidade de mercadorias entregues no prazo.

Verifica-se também, através dos comentários dos painelistas, que algumas variáveis estão associadas a indicadores não relativos às questões ambientais (DF8, DO3 e DO4); outra pela falta de tempo e recurso para adoção da prática (CV3) e, outra ainda pela baixa incidência de acidentes ambientais assim como o baixo número de multas associadas às questões ambientais (DF4).

Destaca-se o fato da não validação da variável de pesquisa referente à Incidência de multas relativas à acidentes ambientais (DF4). Walker *et al.* (2008), Zhu *et al.* (2005), Beamon (1999a), Handfield *et al.* (2002) e Green *et al.* (1996) defendem que a regulamentação e a legislação governamental são os principais motivos para os esforços ambientais das empresas. Consequentemente, a legislação nacional torna-se uma das principais aliadas na adoção das práticas da GSCM, na melhoria do desempenho ambiental e na sustentabilidade das organizações.

Nesse quesito, constata-se que o Brasil não é ativo nas cobranças de multas ambientais e, conseqüentemente, a legislação deixa de ser uma aliada em nosso país. Segundo informações do relatório que é enviado anualmente ao Tribunal de Contas da União (TCU), verifica-se que no período de janeiro de 2011 a setembro de 2015, menos de 3% das multas ambientais aplicadas foram pagas. Um dos motivos dessa arrecadação tão baixa em comparação com os valores de multas aplicadas é o excesso de recursos judiciais a que têm direito as companhias. Basicamente, quando uma empresa recebe um auto de infração ela tem ao menos duas instâncias administrativas para recorrer dentro do próprio Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA). Além disso, as empresas autuadas podem buscar um amparo do judiciário para evitar ou protelar o pagamento das multas (BENITES, 2015).

Com relação às 7 variáveis de pesquisa inseridas na primeira rodada do estudo Delphi pelos painelistas, verificou-se que somente 2 foram validadas. Quanto às variáveis não validadas, entendeu-se que algumas delas já estão inseridas nas demais variáveis de pesquisa do questionário (CV8 e DV6); outra por dificuldade de estabelecer uma forma de medição do desempenho (DA7) e outras ainda que não estão relacionadas ao tema ou não são entendidas claramente pelas pessoas e pelas organizações (LR4 e DA10).

Quanto à variável validada relacionada à Geração de gases que contribuem para efeito estufa (DA8), verifica-se que o estudo realizado por Lai e Wong (2012), que buscou compreender as preocupações ambientais das empresas industriais na China, considerou essa variável de desempenho ambiental. Os autores afirmam que a redução na geração de gases que contribuem para o efeito estufa está positivamente associada com o desempenho ambiental, assim como variáveis de redução na geração de efluentes líquidos, resíduos sólidos e consumo de materiais perigosos. Na pesquisa bibliométrica realizada por Pimenta e Ball (2015), essa variável de

desempenho ambiental também foi considerada. O estudo realizado por Yang *et al.* (2013) examinou empiricamente as relações entre as práticas verdes internas e a integração externa, assim como o desempenho ambiental e a competitividade das empresas de transporte de contêineres. Neste estudo foram considerados quatro itens de desempenho ambiental associado à redução da poluição, sendo: (1) geração de gases que contribuem para efeito estufa; (2) redução dos efluentes líquidos; (3) redução da poluição sonora e (4) redução na geração de resíduos. Dessa forma, verifica-se que a variável sugerida na primeira rodada e validada na segunda rodada da pesquisa pelos painelistas brasileiros é mencionada e considerada em alguns estudos internacionais sobre o tema GSCM, porém, com pouca reincidência e/ou repetição, motivo esse que a variável não foi considerada no questionário inicial deste estudo.

Referente à variável de pesquisa sobre o Controle de passivo ambiental (exemplo: contaminação do solo) (DA9), verifica-se que na pesquisa bibliométrica realizada por Pimenta e Ball (2015), os autores consideram a questão relacionada com a degradação do solo. Yang *et al.* (2013) também consideraram a contaminação do solo como uma variável para medição do desempenho ambiental. Hervani *et al.* (2005) consideraram em seu estudo a variável referente aos passivos ambientais decorrentes da legislação e da regulamentação aplicáveis como uma das formas de medir o desempenho ambiental de uma organização. Luthra *et al.* (2011) argumentam que as organizações melhoram o seu desempenho ambiental através da redução de resíduos, assim como através da redução dos seus custos de conformidade ambiental, ou seja, diminuindo as ameaças de responsabilidade civil e criminal através da prevenção da poluição e do passivo ambiental. Constata-se dessa forma que a variável sugerida e validada pelos painelistas brasileiros é mencionada, ainda que de forma tímida, em alguns estudos internacionais sobre o tema GSCM.

Tendo em vista o Objetivo Específico 1 e Pressuposto 1 (P1) desta pesquisa, avalia-se que o resultado da primeira etapa foi satisfatório e atendeu o objetivo proposto. Das variáveis de pesquisa do questionário inicial, baseadas em pesquisas internacionais relacionadas ao tema GSCM, 5 não foram validadas, ou seja, 10% do total de questões do questionário inicial. Adicionalmente, através da colaboração dos painelistas, 2 variáveis foram inseridas no questionário considerando a realidade brasileira. O questionário final da pesquisa Delphi totalizou 52 variáveis de pesquisa conforme especificado no Apêndice III.

5.2 Segunda Etapa da Pesquisa: *Survey*

Verifica-se nessa seção a análise dos dados da pesquisa *survey* apresentados no capítulo anterior, seção 4.2.

Referente à fase de pré-teste da pesquisa, constata-se que, mesmo com uma amostra pequena (14 participantes), os resultados foram satisfatórios considerando que foram avaliados a validade e a confiabilidade das práticas e variáveis de pesquisa.

Já relacionada à pesquisa *Survey*, com base nas informações do perfil dos respondentes verificou-se que a referida pesquisa foi respondida por funcionários participantes ou relacionados à área ambiental, com qualificação técnica e com sólida experiência profissional.

5.2.1 Nível de adoção das práticas de GSCM

Verifica-se no estudo realizado que a prática do Gerenciamento Ambiental Interno se destacou como prática do GSCM mais adotada pelas empresas pesquisadas. Verifica-se também na AFE que essa prática foi validada, onde as variáveis de estudo apresentaram 76% da variação do fator Gerenciamento Ambiental Interno.

Esse resultado está em linha com a literatura sobre o tema, tendo em vista que, em estudo realizado por Zhu *et al.* (2013) com 396 empresas manufatureiras chinesas dos setores de química e petroquímica, eletrônica, automotiva e mecânica, os autores salientam que, devido às exigências dos clientes e às pressões dos concorrentes, as empresas estão adotando Gerenciamento Ambiental Interno mais fortemente que as demais práticas de GSCM. Nos estudos realizados por Arantes *et al.* (2014) e Jabbour *et al.* (2013b) com empresas de alta tecnologia no Brasil, filiadas à ABINEE (Associação Brasileira da Indústria Elétrica e Eletrônica), os autores constataram que as práticas de GSCM mais adotadas pelas empresas foram: Gerenciamento Ambiental Interno, Recuperação de Investimento e Logística Reversa. No estudo realizado por Jabbour *et al.* (2013c) com empresas do setor eletroeletrônico no Brasil, os autores também constataram que as práticas de GSCM mais adotadas pelas empresas foram o Gerenciamento Ambiental Interno, a Recuperação de Investimento e a Logística Reversa.

Na pesquisa realizada por Zhu *et al.* (2012a) com 158 empresas chinesas do setor de geração de energia, química e petroquímica, eletrônica/elétrica e automotivo, os autores constataram que as empresas pesquisadas estavam iniciando a adoção de práticas de GSCM como Recuperação de Investimento e *Design Verde*, sob um alto nível de adoção da prática de Gerenciamento Ambiental Interno. Em estudo realizado por Zhu *et al.* (2010) com 9 empresas japonesas de grande porte dos setores de químico e petroquímico, eletromecânico, e alimentício, os autores concluem que as grandes empresas japonesas adotam as variáveis da prática de Gerenciamento Ambiental Interno, assim como adotam algumas das variáveis das práticas de Recuperação de Investimento, Compras Verdes e *Design Verde*.

No estudo realizado por Holt e Ghobadian (2009) com empresas manufatureiras inglesas de vários setores, considerando empresas públicas e privadas, os autores constataram que as empresas pesquisadas estavam focando em ações ambientais internas ao invés de investir em ações mais proativas como o envolvimento de fornecedores, por exemplo. Já no estudo realizado por Zhu *et al.* (2007b) com 171 empresas chinesas dos setores de geração de energia, química e petroquímica, elétrico/eletrônico e automotivo, devido às pressões regulatórias e de marketing, as empresas estão adotando algumas práticas de GSCM, como o Gerenciamento Ambiental Interno, *Design Verde* e Recuperação de Investimento. Adicionalmente, Zhu *et al.* (2005), Zhu *et al.* (2008d) e Li (2011) ressaltam a importância do Gerenciamento Ambiental Interno para a adoção da GSCM e para o alcance dos objetivos ambientais, para todas as empresas, em todos os lugares do mundo.

Já quanto à variável de GI mais adotada pelas empresas pesquisadas, a variável GI4: Comprometimento e suporte da alta administração e gerência para adoção de práticas ambientais, verifica-se na literatura a importância da adoção dessa variável de pesquisa. Zhu *et al.* (2005), Li (2011), Hoejmosse *et al.* (2012), Govindan *et al.* (2014a) e Wu e Chang (2015) ressaltam a importância do comprometimento da alta direção para a adoção da GSCM. Holt e Ghobadian (2009) e Chan *et al.* (2012) acrescentam que o comprometimento é fundamental para impulsionar a cultura ambiental interna.

Tendo como base a literatura nacional e internacional sobre o tema GSCM, constata-se que os resultados dessa pesquisa quanto ao nível de adoção da prática de Gerenciamento Ambiental Interno estão em linha com estudos prévios realizados, mais especificamente estudos realizados

por Zhu *et al.* (2007b), Holt e Ghobadian (2009), Zhu *et al.* (2010), Zhu *et al.* (2012a), Zhu *et al.* (2013), Jabbour *et al.* (2013b) Jabbour *et al.* (2013c) e Arantes *et al.* (2014).

A segunda prática de GSCM mais adotada pelas empresas pesquisadas foi a Produção Verde, com média de 3,92. Corroborando com esse resultado, no estudo realizado por Rao e Holt (2005) com 52 empresas atuantes nas Filipinas, Indonésia, Tailândia e Cingapura, a prática da Produção Verde apresentou melhor resultado. Adicionalmente, no estudo realizado por Lopes (2013) com 77 empresas do setor automobilístico brasileiro, a prática de Produção Verde também foi uma das mais adotadas pelas empresas pesquisadas.

A variável mais adotada dessa prática refere-se ao Processo produtivo visando reduzir o consumo de recursos naturais (água e energia) (PV2), com média de 4,26. No estudo realizado por Jabbour *et al.* (2013b), os autores relatam que a gestão ambiental tem sido alcançada através de metas estabelecidas às fábricas, as quais incluem a redução no consumo de energia e água, assim como redução na geração de resíduos e emissões atmosféricas (CO₂). Já para Shi *et al.* (2012), as fontes de energia renováveis, como a energia eólica, solar, hidrelétrica e biomassa, estão se tornando mais competitivas em relação aos combustíveis fósseis, criando uma mudança na estrutura do mercado de energia e, conseqüentemente, novas pressões competitivas. Ainda para esses autores, para as empresas com alto consumo energético, a produtividade energética pode ser um importante indicador de vantagem competitiva. Por outro lado, os autores defendem que as empresas que têm uma fraca consciência ambiental tendem a ter maior consumo de energia e, conseqüentemente, maiores custos operacionais.

Adicionalmente, a prática de Recuperação de Investimento também se revelou como uma das práticas de GSCM mais adotadas nessa pesquisa. Resultados esses também evidenciados nos estudos realizados por Zhu *et al.* (2007b), Zhu *et al.* (2010), Zhu *et al.* (2012a), Jabbour *et al.* (2013b), Jabbour *et al.* (2013c) e Arantes *et al.* (2014). Ademais, na pesquisa realizada por Chan *et al.* (2012) com 194 empresas internacionais operando na China, os autores também constataram que o Gerenciamento Ambiental Interno exerce uma influência forte e positiva na adoção da prática de Recuperação de Investimento.

Adicionalmente, a variável de pesquisa RI3: Venda de sucata e materiais usados, destaca-se como a variável de GSCM mais adotada nesta pesquisa, com média de 4,76 e IQR de 0,00, ou seja, praticamente não houve variação nas respostas obtidas. Esse resultado corrobora com a

pesquisa realizada por Arantes *et al.* (2014) onde, em termos gerais, a venda de materiais para empresa recicladora homologada é uma das variáveis mais adotadas nas empresas de alta tecnologia pesquisadas no Brasil. No estudo realizado por Jabbour (2014) com empresas do setor eletroeletrônico no Brasil, verificou-se que a variável relacionada à venda de sucata e materiais usados foi a que apresentou a maior média, o que revela que as empresas pesquisadas vêm incorporando práticas de GSCM, mais especificamente quanto a recuperação do investimento realizado por meio da venda de material que não tem mais utilidade para a organização.

Por outro lado, a prática de GSCM menos adotada pelas empresas participantes desta pesquisa refere-se à Colaboração na Cadeia de Suprimentos, com média de 3,13. Adicionalmente, algumas variáveis como as relativas à: (1) Colaboração para *design* verde ou *eco-design*, assim como (2) Educação e treinamento relativos às questões ambientais, não são adotadas pelas empresas pesquisadas em ambos os sentidos, montante e jusante, tendo em vista que as mesmas apresentaram médias abaixo do conceito 3 (Implementação em fase inicial).

No entanto, a importância da Colaboração na Cadeia de Suprimentos é evidenciada na literatura. No estudo realizado por Sheu e Gao (2014), os autores sugerem que a colaboração entre membros da cadeia de suprimentos, como, por exemplo, fabricantes e fornecedores de serviços de logística reversa, proporcionam uma sinergia complementar. Para os autores, a colaboração na cadeia de suprimentos pode aumentar a competitividade de todos os membros da cadeia, criar novas fontes de lucro e fornecer mecanismos recíprocos para compartilhar recursos, lucros e responsabilidade ambiental. Para Ramanathan *et al.* (2014), muitas empresas começaram a perceber que trabalhar sozinha não é suficiente para estabelecer uma cadeia de suprimentos verde.

No estudo realizado na empresa DHL, na Itália por Cosimato e Troisi (2015), os autores sugerem que as empresas devem trabalhar com estreita colaboração com as partes interessadas para alcançar objetivos ambientais e adquirir um melhor posicionamento de mercado. Na pesquisa realizada por Chien e Shih (2007) em empresas do setor eletroeletrônico em Taiwan, os autores relatam que, devido às pressões globais frente às questões ambientais, as organizações podem se beneficiar da colaboração com fornecedores e com clientes através da troca de informações e tecnologias verdes, assim como avaliar sugestões para melhorias ambientais no processo produtivo.

Embora evidenciada nos estudos acima a importância da Colaboração na Cadeia de Suprimentos para adoção das práticas de GSCM, pesquisas realizadas sobre o tema corroboram com o resultado desta pesquisa. No estudo de Zhu *et al.* (2007a) os autores afirmam que a adoção da prática de Colaboração na Cadeia de Suprimentos é fraca, sendo que, em alguns casos essa prática não foi planejada para ser implementada. Esse resultado é semelhante aos encontrados na pesquisa realizada por Zhu *et al.* (2007b) e Jabbour *et al.* (2013b). Apesar dos autores Chien e Shih (2007) relatarem a importância da Colaboração na Cadeia de Suprimentos, os resultados da pesquisa realizada por eles revelam que as empresas pesquisadas estão preocupadas que a ênfase ambiental aumentaria seu custo operacional, diminuindo dessa forma a participação no mercado e a competitividade.

Na pesquisa de Zhu *et al.* (2008b), a implementação das práticas de GSCM exige ainda uma maior colaboração entre os parceiros na cadeia de suprimentos visando alcançar os objetivos ambientais desejados para os processos e produtos. Segundo os autores, os principais desafios estão relacionados à como cultivar e desenvolver a cultura pela aprendizagem e como solicitar o apoio à gestão, dado que diferentes parceiros possuem diferentes objetivos e prioridades. Já no estudo realizado por Zhu *et al.* (2010), não foi evidenciado uma extensão significativa das experiências e conhecimentos ambientais dos grandes fabricantes para com seus fornecedores e clientes. Para os autores, essa falta de cooperação e difusão pode prejudicar seriamente o desempenho operacional dessas organizações.

Na *survey* realizada por Yang *et al.* (2013) com 163 empresas de transportes de contêineres em Taiwan, os autores concluem que as empresas pesquisadas precisam avançar na adoção das práticas de GSCM internamente, para posteriormente alcançar uma efetiva colaboração com fornecedores, parceiros e clientes. Nos estudos de casos realizados por Yarahmadi *et al.* (2012), com empresas australianas do setor automobilístico, de vestuário e fabricante de máquinas e equipamentos, os autores constataram que as práticas colaborativas ainda não foram estabelecidas, adicionalmente, houve pouca cooperação ambiental com fornecedores em pequenos projetos.

Outra prática de GSCM menos adotada pelas empresas participantes é a Compras Verdes. Corroborando com esse resultado, nos estudos realizados por Jabbour *et al.* (2013c) e Arantes *et al.* (2014), os autores constataram que a adoção das práticas de *Design Verde* e de Compras Verdes estão condicionadas a iniciativas das matrizes das empresas estudadas e das empresas

clientes das manufaturas contratadas. Na pesquisa realizada por Azevedo *et al.* (2011) no setor automobilístico em Portugal e, no estudo realizado por Zhu *et al.* (2007b), a prática de Compras Verdes apresenta baixa prioridade. Segundo esses autores, essa prática normalmente requer a participação de outras empresas/fornecedores para sua implementação. Similar a esse resultado, o estudo realizado por Zhu *et al.* (2008d) com 209 empresas atuando na China classificadas em três tipos (poluidoras pesadas, empresas exportadoras e *joint ventures*) também mostrou que a prática de Compras Verdes tem recebida pouca atenção.

No estudo realizado por Jabbour *et al.* (2014a) com 100 empresas do setor eletroeletrônico brasileiro, os autores defendem que a Política Nacional de Resíduos Sólidos, promulgada em 2010, pode forçar as empresas a adotarem mais as práticas de GSCM como, por exemplo, as práticas das Compras Verdes e Logística Reversa. Porém, segundo os autores, para que isso aconteça, será necessário um alto nível de maturidade ambiental por conta das empresas atuantes no mercado brasileiro.

Ainda quanto à prática de Compras Verdes, verifica-se que a variável CV4: Compras com preferência por produtos com selo ambiental com média de 2,38, mediana 2 (conceito Planejado para ser implementado) e moda 1 (conceito Não implementado), foi a variável de pesquisa com menor nível de adoção pelas empresas pesquisadas. Adicionalmente, constata-se que essa variável foi validada somente na segunda rodada do estudo Delphi.

Corroborando com esse resultado, verifica-se no estudo realizado por Arantes *et al.* (2014) realizado com empresas de alta tecnologia atuantes no Brasil, que apenas uma empresa montadora das oito pesquisadas desenvolve ações junto aos seus fornecedores para desenvolver produtos que se adequem aos selos e/ou rótulos ambientais. Esses selos comprovam que o produto é ecoeficiente, ou seja, que consome menos energia em comparação a seus congêneres. Na pesquisa realizada por Ninlawan *et al.* (2010) com empresas atuando no setor eletrônico da Tailândia, a variável relacionada com produtos com selos ambientais foi a que apresentou menor nível de adoção entre as empresas pesquisadas. No estudo realizado por Kumar *et al.* (2012) com empresas do setor eletroeletrônico na Índia, a variável relacionada a implementação de selos ambientais foi uma das menos adotadas. Com base nesses resultados, pode-se indicar que não existe um consenso na literatura e entre as empresas pesquisadas sobre a importância e a relação dessa variável com a prática de Compras Verdes e, conseqüentemente, com a GSCM.

Tendo em vista os resultados aqui apresentados, relacionados ao objetivo específico 2 e hipótese 1 (H1) da referida pesquisa, onde buscou-se avaliar se as empresas pesquisadas adotam as práticas de GSCM, pelo menos parcialmente, constata-se que, a H1 não foi confirmada, tendo em vista que somente a prática de Gerenciamento Ambiental Interno apresentou nível de adoção acima de 4: conceito implementado parcialmente. As demais práticas de GSCM apresentaram nível de adoção entre os conceitos 3: Implementação em fase inicial e 4: Implementado parcialmente.

Quanto a realização da AFE, verificou-se que os requisitos prévios indicados pela literatura (HAIR Jr. *et al.*, 2009) foram atendidos, como: (1) a significância geral da matriz de correlação das práticas de GSCM, através do teste de esfericidade de *Barlett*, onde todas as práticas apresentaram alta significância e (2) as correlações entre as variáveis da pesquisa de uma mesma prática de GSCM, através da análise de correlação, onde todas as variáveis de pesquisa apresentaram significância com pelo menos uma das variáveis de GSCM. Adicionalmente, foi realizado o teste *Scree* para determinação do número provável de fatores latentes.

Quanto aos números de fatores latentes, verificou-se que as práticas de GSCM de *Design Verde*, *Produção Verde*, *Recuperação de Investimento*, *Logística Reversa* e *Gerenciamento Ambiental Interno* apresentaram somente um fator. Esse resultado consolida que as variáveis desta pesquisa estão associadas com as referidas práticas de GSCM conforme a literatura explorada neste estudo. No entanto, as variáveis da prática de *Compras Verdes* apresentaram dois fatores latentes e, as variáveis de *Colaboração na Cadeia de Suprimentos*, três fatores latentes.

Nesse caso, ressalta-se que as variáveis de pesquisa foram consideradas/relacionadas com as práticas de GSCM mais citadas na literatura internacional e que mostraram maior incidência/repetição conforme embasamento teórico apresentado para esta pesquisa. Adicionalmente, esses resultados não evidenciam que as variáveis dessas práticas não medem a GSCM, porém, podem indicar mais alguma prática de GSCM não considerada neste estudo que melhor explica ou se relaciona com essas variáveis. Cabe ressaltar que todas as variáveis de pesquisa foram validadas na primeira fase desta pesquisa, o estudo Delphi junto à profissionais e pesquisadores do tema.

5.2.2 Nível de adoção das práticas de GSCM nas cadeias de suprimentos

Com relação ao nível de adoção das práticas de GSCM entre as empresas montadoras, subconjuntos, peças e pneus, as variáveis: DV5: Realização da análise do ciclo de vida dos produtos, CO1: Colaboração com os clientes para o alcance dos objetivos e/ou metas ambientais e CO7: Colaboração com os fornecedores para o alcance dos objetivos e/ou metas ambientais apresentaram diferenças significativas.

Quanto à análise do ciclo de vida dos produtos, constata-se que essa é uma variável de GSCM que ainda não é implementada tendo em vista que, neste estudo, essa variável apresentou média de 2,61, sendo uma das variáveis com mais baixo nível de adoção entre as empresas pesquisadas. Autores como Zhu *et al.* (2008b), Medina (2007), Sharfman *et al.* (1997) enfatizam a importância de se compreender e analisar os efeitos ambientais de um produto. De acordo com estes autores, podem-se citar como principais dificultadores para a adoção dessa variável: (1) necessidade de cooperação interna e externa nas cadeias de suprimentos; (2) necessidade de conhecimentos e informações específicas, além da complexidade dessas informações; (3) custos envolvidos no processo, incluindo custos com treinamentos, gestão de recursos e resíduos e (4) dependência entre as empresas, reduzindo as diferenças de poder.

Em estudo realizado por Nunes e Bennett (2008), os autores também relatam a análise do ciclo de vida dos produtos como uma questão crítica a implementação da GSCM. Para Barbieri *et al.* (2009), a análise do ciclo de vida ainda é pouco utilizada e, em geral, o é apenas pelas grandes empresas. Para esses autores, isso se deve ao fato de que os instrumentos que contemplam todas as etapas do ciclo de vida são complexos, tornando necessárias articulações entre os diversos elos das cadeias de suprimentos, assim como a necessidade da formação de bancos de dados relacionados aos aspectos e impactos ambientais. Ainda de acordo com Barbieri *et al.* (2009), esse estudo leva tempo, exige equipes multidisciplinares, além de ser necessário uma diversidade de dados/informações.

Em estudo realizado por Zocche (2014), a pesquisadora levantou os principais limitadores na realização da análise do ciclo de vida, sendo eles: (1) incerteza do método em relação aos resultados para a tomada de decisão; (2) difícil comparação entre os resultados quantitativos de estudos que possuem o mesmo objeto de estudo; (3) alto custo, demanda de muito tempo e

recursos; (4) falta de interesse por parte da iniciativa privada (dados sigilosos) e dificuldade de aplicação e, (5) indisponibilidade de banco de dados nacionais, dentre outras.

Tendo em vista a importância da adoção da variável da análise do ciclo de vida, a revisão da ISO 14001, versão 2015, contemplou a análise do ciclo de vida no seu escopo, destacando que os estágios típicos do ciclo de vida de um produto (ou serviço) incluem aquisição de matéria-prima, projeto, produção, transporte/entrega, uso, tratamento pós-uso e disposição final (ABNT, 2015).

Ainda referente à análise do ciclo de vida, verificou-se neste estudo que ela é mais adotada pelas empresas fabricantes de pneus, o que pode ser explicado pelo fato do pneu ser um dos itens dos automóveis com impacto ambiental mais visível e significativo, tanto na extração de recursos naturais quanto ao seu destino final. No Brasil existe legislação específica para a destinação desses resíduos como, por exemplo, a Resolução CONAMA 258, de 26 de agosto de 1999 e a Resolução CONAMA 416, de 30 de setembro de 2009. Adicionalmente, destaca-se o RECICLANIP (Programa Nacional de Coleta e Destinação de Pneus Inservíveis) que possui como objetivo coletar e destinar corretamente esses resíduos (ANIP, 2015).

Já quanto à diferença no nível de adoção das práticas de GSCM nas cadeias de suprimentos, ressalta-se a diferença significativa na colaboração para o alcance das metas e/ou objetivos ambientais nas cadeias de suprimentos, em ambos os sentidos, ou seja, a jusante e a montante. A menor média, considerando a colaboração com fornecedores, foi apresentada pelas empresas fabricante de peças. Já quanto à colaboração com clientes, as montadoras apresentaram menores médias. Isso se explica pelo fato das empresas montadoras estarem praticamente no final da cadeia de suprimentos, tendo à sua jusante somente as revendas/distribuidoras e o cliente final. Conforme já mencionado no texto, a colaboração nas cadeias de suprimentos torna-se um dificultador, tanto para a análise do ciclo de vida dos produtos ZHU *et al.* (2008b), MEDINA (2007), SHARFMAN *et al.* (1997), quanto para o alcance dos objetivos e metas ambientais.

Tendo em vista os resultados aqui apresentados, relacionado ao objetivo específico 2 e hipótese 2 (H2) da referida pesquisa, onde buscou-se avaliar o nível de adoção das práticas de GSCM nos diferentes elos das cadeias de suprimentos, constata-se que, a H2 não foi confirmada, tendo em vista que três variáveis de pesquisa apresentaram diferença significativa.

5.2.3 Nível de adoção das práticas de GSCM entre as empresas certificadas e não certificadas ISO 14001

Quanto à diferença no nível de adoção de práticas de GSCM entre as empresas certificadas e não certificadas ISO 14001, constatou-se diferenças significativas em todas as variáveis das práticas de Gerenciamento Ambiental Interno, Compras Verdes e Produção Verde e, em algumas variáveis das práticas de *Design* Verde e Colaboração na Cadeia de Suprimentos. Já as práticas de Recuperação de Investimento e Logística Reversa não tiveram variáveis que apresentaram diferenças significativas.

O fato das empresas certificadas serem mais adeptas a adoção das práticas de GSCM, explica-se frente aos estudos realizados por Darnall *et al.* (2008a) e Arimura *et al.* (2011). Nesse caso, Darnall *et al.* (2008a) mencionam que as habilidades necessárias para adotar GSCM são complementares aos recursos necessários para o sucesso na adoção de um Sistema de Gestão Ambiental (SGA). Já para Arimura *et al.* (2011), as empresas que possuem certificação ISO 14001 podem implementar as práticas de GSCM com menor custo. Colares *et al.* (2015) afirmam que as empresas certificadas, além de conhecerem mais as legislações ambientais, possivelmente em decorrência dos requisitos da norma ISO 14001, têm uma preocupação maior com o ambiente do que as empresas não certificadas. Para Darnall *et al.* (2008b), as expectativas dos acionistas são que as empresas e as suas instalações sejam ambientalmente responsáveis. Dessa forma, os acionistas entendem que os riscos financeiros associados a uma má reputação ambiental sejam eliminados.

Relacionada à maior diferença no nível de adoção das variáveis da prática de Gerenciamento Ambiental Interno, esta justifica-se pela necessidade do atendimento aos requisitos da norma ISO 14001, conforme itens: (1) 5.2: Política ambiental em que a norma estabelece que a alta administração deve definir a política ambiental da organização; (2) 6.1.3 Requisitos legais e outros requisitos, onde a organização deve estabelecer e manter procedimento para identificar e ter acesso à legislação e outros requisitos por ela subscritos; (3) 9.2 Auditoria interna do sistema de gestão ambiental, em que a empresa deve conduzir auditorias internas a intervalos planejados para prover informação sobre o sistema de gestão ambiental e (4) 6.2.2 Planejamento de ações para alcançar os objetivos ambientais, onde se estabelece o que a organização deve considerar para alcançar seus objetivos ambientais. Essas ações podem ser integradas aos

processos de negócios da organização assim como aos recursos necessários para implementação (ISO 14001, 2015).

Quanto à diferença significativa para as variáveis da prática de Compras Verdes, essa pode estar associada com a afirmação de Sarkis (2003) que defende que, o fato de que os fornecedores que possuem a certificação ISO 14001 podem ser preferíveis pelas organizações, uma vez que há uma expectativa de que os riscos ambientais associados com esses fornecedores sejam menores, ou até, eliminados. Para Zsidisin e Hendrick (1998), as normas ISO 14001 auxiliam na seleção de fornecedores. As auditorias ambientais devem ser realizadas e consistem em uma profunda avaliação das atividades e do controle ambiental realizado por esses fornecedores.

Relacionada à prática de Produção Verde, para Avila e Paiva (2006), é sabido que as mudanças nas organizações para atendimento dos requisitos da ISO 14001 durante a fase de implantação e adequação do SGA têm maior impacto nos processos de produção, nos quais medidas são tomadas para alinhamentos legais e adaptações técnicas. Portanto, nessa fase de implantação do sistema de gestão ocorrem consideráveis esforços e investimentos nas operações. Adicionalmente, ainda de acordo com esses autores, muitas tecnologias de produção compatíveis com o ambiente vêm sendo desenvolvidas e estudadas.

Já quanto à prática da Logística Reversa não apresentar nenhuma das variáveis com diferença significativa, essa pode mostrar uma preocupação, tendo em vista que os resultados desta pesquisa não apresentaram altos índices de adoção dessa prática entre as empresas pesquisadas (média de 3,45) e, que um dos requisitos da ISO 14001 está relacionada a necessidade das empresas certificadas prover informações sobre potenciais impactos ambientais significativos associados com o transporte ou entrega, uso, tratamento pós-uso e disposição final dos seus produtos e serviços.

Adicionalmente, verificou-se que aproximadamente 70% das empresas pesquisadas possuem certificação ISO 14001, sendo que 77% dessas são empresas multinacionais. Esse fato pode ser explicado por Rao (2007), para quem a certificação justifica-se devido o cliente estar em lugares distantes e, muitas vezes em outros países, o que torna impossível a verificação e o acompanhamento do desempenho ambiental dessas empresas. Outro fator com forte associação com a certificação das empresas multinacionais é citado por Darnall *et al.* (2008b). Para eles, a

adoção um SGA mais abrangente pode ser consistente com o interesse dos acionistas em investir cada vez mais nas organizações sustentáveis.

Por outro lado, no caso das empresas nacionais, principalmente as empresas de pequeno e médio porte, o fato da não certificação pode estar associado aos altos custos de implementação, conforme mencionado por Pombo e Magrini (2008) e Ceruti e Silva (2009). Para esses autores, os altos custos relacionados à implementação da norma ISO 14001 podem tornar-se uma barreira para as pequenas empresas. Eles sugerem que para vencer essa barreira, as empresas comecem com a implementação de um sistema de gestão ambiental básico, gradualmente transformando-o em um sistema mais sofisticado.

Quanto ao objetivo específico 2 e hipótese 3 (H3) da pesquisa, o qual buscou analisar se as empresas certificadas ISO 14001 são mais favoráveis a adoção das práticas de GSCM, constatou-se que essas apresentaram diferenças significativas na adoção das variáveis de pesquisa das práticas: Compras Verdes, Produção Verde e Gerenciamento Ambiental Interno, *Design* Verde e Colaboração na Cadeia de Suprimentos. Dessa forma, concorda-se com Darnall *et al.* (2008a), quando defendem que as empresas adotantes do SGA são mais propensas a adotarem as práticas de GSCM. Baseado nos resultados de pesquisa verifica-se que H3 foi confirmada, ou seja, as empresas com certificação ISO 14001 são mais favoráveis a adoção das práticas de GSCM.

5.2.4 Desempenho

Com base nos resultados desta pesquisa, constata-se que o Desempenho Ambiental, com média de 3,24, apresentou resultados em um nível mediantemente significativo. Já o Desempenho Operacional e o Desempenho Financeiro apresentaram resultados entre os níveis de pouco e mediantemente significativos, com médias de 2,80 e 2,73 respectivamente. As variáveis de desempenho com melhores resultados foram as financeiras, mais especificamente, DF1: Redução no consumo de energia, com média de 3,38 e DF3: redução no custo do tratamento e/ou descarte final de resíduos, com média 3,26.

Quanto ao consumo de energia, o resultado corrobora com o estudo de Ninlawan *et al.* (2010), sendo que essa variável também estava entre as que mais foram significativas para os

desempenhos avaliados. Já no estudo realizado por Ying e Li-Jun (2012), os autores concluem que a implementação das práticas de GSCM pode maximizar e reduzir a utilização dos recursos naturais, como a energia, por exemplo. Nas pesquisas de Para Rao e Holt (2005) e Mitra e Datta (2014), os critérios ambientais na produção levaram a reutilização e a reciclagem e, conseqüentemente, diminuição na utilização de recursos naturais como a água e energia.

Já quanto à redução no custo de tratamento e/ou descarte final de resíduos, no estudo realizado por Zhu e Sarkis (2004) com 186 empresas chinesas, os autores também evidenciaram a forte relação entre essa variável de GSCM e o desempenho financeiro. No estudo de Azevedo *et al.* (2011), os autores concluem que a adoção das práticas de GSCM melhora o desempenho ambiental das empresas, uma vez que possuem direta relação com a geração de resíduos e, dessa forma, promovem a sua redução. Já na pesquisa de Eltayeb *et al.* (2011) e Mitra e Datta (2014), os autores sugerem que a recuperação de produtos e embalagem reduzem a poluição ambiental, eliminam a necessidade de descarte adequado e o consumo de recursos naturais, assim como aumentam a lucratividade da empresa.

Na pesquisa de Rao e Holt (2005), os autores afirmam que se as empresas adotarem ações ambientais no processo produtivo, elas terão redução significativa na geração de resíduos. Adicionalmente, os autores destacam que as empresas ganham em termos da redução ou da minimização da geração de resíduos líquidos, sólidos e emissões atmosféricas, reduzindo o custo com a disposição final e, conseqüentemente, melhorando sua performance ambiental.

Relacionado ao desempenho operacional, verifica-se que o estudo de Rao e Holt (2005) está alinhado também com a variável DO2: Redução na geração de sucatas no processo de fabricação, que apresentou média de 3,05 e foi uma das variáveis que apresentou uma das maiores médias desse desempenho. No entanto, a variável com maior média do desempenho operacional está relacionada com a Redução de estoque de materiais (DO1), sendo que, o estudo realizado por Zhu *et al.* (2007b) corrobora com esse resultado quando os autores relacionam a variável de controle de inventário/estoque de materiais com o desempenho operacional.

Quanto ao desempenho ambiental, a variável com melhor resultado foi a DA9: Melhoria no controle de passivo ambiental (exemplo: contaminação do solo), com média de 3,24. Para Kraemer (2017), a literatura que envolve o passivo ambiental ainda é recente. Para tal autora, certas empresas têm atividades complexas dificultando o tratamento a ser dado no registro e na

divulgação dos passivos ambientais. Para Barbieri *et al.* (2009), a eliminação de fontes de problemas ambientais, incluindo os passivos ambientais, são resultados positivos da análise do ciclo de vida e, dessa forma, das práticas de GSCM. Kraemer (2017) ressalta que a identificação do passivo ambiental está sendo muito utilizada em avaliações para negociações de empresas e em privatizações, pois a responsabilidade e a obrigação da restauração ambiental podem recair sobre os novos proprietários.

Com relação às variáveis de GSCM que mais afetam o desempenho das empresas pesquisadas, verificou-se que o desempenho ambiental relativo a Melhoria na situação ambiental da empresa frente aos *stakeholders* (DA6) foi explicado em 65%, destacando as variáveis PV3: Processo produtivo visando reduzir a geração de resíduos e GI4: Comprometimento e suporte da alta administração e gerência para adoção de práticas ambientais como as que mais contribuem. Ambas variáveis já foram analisadas previamente neste estudo. Para melhoria do desempenho ambiental, ressalta-se a importância na redução da geração de resíduos conforme mencionado nos resultados dos estudos realizados por Rao e Holt (2005), Azevedo *et al.* (2011), Eltayeb *et al.* (2011) e Mitra e Datta (2014). Já os estudos realizados por Zhu *et al.* (2005), Li (2011), Hoejmose *et al.* (2012), Govindan *et al.* (2014a) e Wu e Chang (2015) ressaltam a importância do comprometimento da alta administração para a adoção da GSCM e, conseqüentemente, para a melhoria do desempenho ambiental.

Já a variável de desempenho DF2: Redução no custo da compra de materiais ecologicamente corretos, pode ser explicada em 56% pelas variáveis independentes incluídas em seu modelo de regressão, sendo que, a variável PV2: Processo produtivo visando reduzir o consumo de recursos naturais, foi a que apresentou maiores chances de afetar positivamente esse desempenho. Esse resultado também pode ser evidenciado nos estudos realizados por Rao e Holt (2005), Ninlawan *et al.* (2010), Ying e Li-jun (2012) e Mitra e Datta (2014), relatados no início desta seção.

Adicionalmente, como as variáveis de GSCM que mais frequentemente afetaram os desempenhos das empresas pesquisadas, destacam-se: CO5: Colaboração com os clientes para usar menos energia durante o transporte do produto, CO12: Educação e treinamento relativos às questões ambientais para os fornecedores e PV3: Processo produtivo visando reduzir a geração de resíduos. Quanto à variável PV3, conforme já citado nesta seção, ressalta-se a

importância na redução da geração de resíduos conforme estudos realizados por Rao e Holt (2005), Azevedo *et al.* (2011), Eltayeb *et al.* (2011) e Mitra e Datta (2014).

Já quanto às variáveis relacionadas à Colaboração na Cadeia de Suprimentos, os resultados desta pesquisa não permitem uma análise mais conclusiva e apontam para a necessidade de mais investigação sobre o tema. Nota-se que as variáveis CO5: Colaboração com os clientes para usar menos energia durante o transporte do produto e, CO12: Educação e treinamento relativos às questões ambientais para os fornecedores foram as que mais se relacionaram com os desempenhos analisados, bem como, afetaram positivamente esses desempenhos. Já as variáveis CO1: Colaboração com os clientes para o alcance dos objetivos e/ou metas ambientais, CO2: Colaboração com os clientes para o desenvolvimento de projetos verdes ou *eco-design*, CO7: Colaboração com os fornecedores para o alcance dos objetivos e/ou metas ambientais, CO9: Colaboração com os fornecedores para a produção mais limpa, CO10: Colaboração com os fornecedores para a utilização de embalagem ecologicamente correta e CO11: Colaboração com os fornecedores para usar menos energia (combustível) durante o transporte do produto, apresentaram baixo nível da Razão de Chances de contribuir positivamente com os desempenhos analisados.

Os autores CAO e ZHANG, 2010; ROTA *et al.*, 2013; RAMANATHAN *et al.*, 2014; CHIN *et al.*, 2015; GREKOVA *et al.*, 2016; YILMAZ *et al.*, 2016 defendem que a colaboração entre membros nas cadeias de suprimentos é uma importante estratégia que pode contribuir para a melhoria do desempenho em termos operacionais, econômicos e ambientais. Para Zhu e Sarkis (2006), através da colaboração com empresas, de montante à jusante, a GSCM pode melhorar o desempenho ambiental não só para uma empresa individual, mas também para toda a cadeia de suprimentos.

Nos estudos realizados por Mitra e Datta (2014), os resultados mostraram que a colaboração com fornecedores para a sustentabilidade ambiental teve um impacto positivo na concepção e na logística de produtos ambientalmente sustentáveis, o que, por sua vez, esteve positivamente relacionado com a competitividade e com o desempenho econômico da empresa. Kuei *et al.* (2015) evidenciam que as empresas, de montante à jusante, devem estar cientes sobre a importância das práticas de GSCM adotadas pela empresa focal (nesse caso entendida como sendo a empresa que mantém a governança sobre a cadeia), assim como comprometer recursos para garantir que os objetivos ambientais sejam atendidos.

Large e Thomsen (2011) relatam como resultado do estudo realizado por eles que o grau de avaliação do fornecedor quanto às questões ambientais e o nível de colaboração exercem uma influência direta no desempenho ambiental. Já no estudo de Green Jr. *et al.* (2012), a cooperação com os clientes mostrou que afeta diretamente o desempenho ambiental, mas não diretamente o desempenho econômico. Porém, essa colaboração com os clientes influencia indiretamente o desempenho econômico através do desempenho ambiental.

No estudo realizado por Chan *et al.* (2012), os autores revelam que o mercado competitivo reforça a influência positiva da cooperação com o cliente no desempenho corporativo. Esse resultado, segundo os autores, destaca claramente a importância estratégica para a empresa colaborar estreitamente com seus clientes visando avançar na adoção das práticas de GSCM. A partir das evidências empíricas do estudo de Yang *et al.* (2013), os autores defendem que as práticas internas de GSCM são um facilitador para a colaboração na cadeia de suprimentos e, conseqüentemente, no desempenho ambiental.

Quanto aos resultados aqui apresentados, relacionado ao objetivo específico 3 e hipótese 4 (H4) da referida pesquisa, onde buscou-se investigar se as práticas e variáveis de pesquisa da GSCM influenciam positivamente o desempenho ambiental das empresas/cadeias de suprimentos, verificou-se que a H4 foi confirmada, tendo em vista que as variáveis CO5: Colaboração com os clientes para usar menos energia durante o transporte do produto, CO12: Educação e treinamento relativos às questões ambientais para os fornecedores e PV3: Processo produtivo visando reduzir a geração de resíduos são as que mais afetam positivamente os desempenhos das empresas pesquisadas.

Como forma de facilitar a visão geral entre os objetivos, pressupostos, hipóteses e os resultados desta pesquisa, o Quadro 22 mostra um resumo considerando todos esses itens.

Quadro 22 - Resumo dos principais resultados da pesquisa

ITEM	OBJETIVO ESPECÍFICO	ITEM	HIPÓTESE/PRESSUPOSTO	RESULTADOS
Objetivo específico 1	Baseado em estudos prévios internacionais, identificar quais as práticas e variáveis de pesquisa da GSCM são reconhecidas pelos profissionais do setor automobilístico brasileiro e pelos pesquisadores nacionais do tema.	P1	As práticas e suas correspondentes variáveis de pesquisa da GSCM reconhecidas pelos profissionais do setor automobilístico brasileiro e pelos pesquisadores nacionais do tema apresentam pouca ou nenhuma variação das levantadas na literatura internacional.	Pressuposto confirmado.
Objetivo específico 2	Avaliar o nível de adoção dessas práticas e variáveis de pesquisa em cadeias de suprimentos do setor automobilístico brasileiro.	H1	As empresas do setor automobilístico brasileiro adotam, pelo menos parcialmente, as práticas e variáveis de pesquisa da GSCM.	Hipótese não confirmada.
		H2	O nível de adoção das práticas e suas correspondentes variáveis de pesquisa da GSCM são indiferentes entre as empresas dos distintos elos das cadeias de suprimentos do setor automobilístico brasileiro.	Hipótese não confirmada.
		H3	As empresas certificadas ISO 14001 são mais favoráveis à adoção das práticas e variáveis de pesquisa da GSCM.	Hipótese confirmada.
Objetivo específico 3	Analisar quais as práticas de GSCM mais influenciam o desempenho ambiental dessas empresas/cadeias de suprimentos.	H4	As práticas e variáveis de pesquisa da GSCM influenciam positivamente o desempenho ambiental das empresas/cadeias de suprimentos do setor automobilístico brasileiro.	Hipótese confirmada.

Fonte: elaboração pessoal

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Considerando os resultados desta pesquisa, mais especificamente da primeira etapa, ou seja, o estudo Delphi, verificou-se que esta revelou resultados satisfatórios considerando que somente cinco variáveis de pesquisa, ou seja, 10% do total de questões não foram validadas e duas variáveis foram acrescentadas para contemplar a realidade do setor automobilístico brasileiro. Nesse aspecto, constata-se que o questionário de pesquisa inicial contou com pequenas, porém importantes alterações. Basicamente, esses resultados sugerem que a realidade do setor automobilístico brasileiro quanto às práticas de GSCM está em linha com a realidade das organizações e estudos realizados internacionalmente.

Um dos pontos mais significativos quanto ao resultado dessa primeira etapa refere-se a não validação da variável referente à incidência de multas relativas a acidentes ambientais. Considerando os estudos realizados internacionalmente, a legislação é vista na literatura sobre o tema GSCM como uma das principais aliadas para a implantação e monitoramento da gestão ambiental das organizações. Baseado nos comentários realizados pelos painelistas, assim como no percentual de multas recebidas pela União, ou seja, menos de 3% do valor total das multas aplicadas, constata-se que o Brasil é permissivo quanto às questões ambientais, permitindo que empresas explorem indevidamente os recursos naturais e poluam o ambiente de forma irresponsável sem arcar com os prejuízos gerados ao ambiente e à sociedade. Adicionalmente, além do prejuízo ambiental gerado, o governo assume em alguns incidentes e acidentes o pagamento de indenizações à população e à outras empresas, além de assumir a responsabilidade pela recuperação ambiental, alocando, dessa forma, o ônus aos cofres públicos.

Em relação às variáveis sugeridas pelos painelistas, mas não validadas, constatou-se que essas ocorreram por algumas já estarem entendidas no escopo de outras variáveis do questionário de pesquisa. Outras ainda, relacionadas com a falta de conhecimento das pessoas e das organizações, tornando-se como um fato novo ou item não possível de medir no momento. Com relação a essas questões, entende-se aqui que novos estudos devem ser realizados buscando maior e melhor entendimento das variáveis, assim como da sua aplicabilidade ao conceito da GSCM.

Dessa forma, conclui-se que essa etapa de pesquisa apresentou resultados relevantes para os gestores das empresas do setor automobilístico brasileiro, assim como para os pesquisadores nacionais sobre o tema ao relacionar, com base em estudos internacionais, as práticas de GSCM e variáveis de pesquisa reconhecidas nacionalmente pelo setor automobilístico brasileiro, além de acrescentar aquelas que, mesmo timidamente, aparecem em alguns estudos internacionais.

Quanto à segunda fase da pesquisa, a *Survey*, constatou-se que a prática de Gerenciamento Ambiental Interno foi a mais adotada entre as empresas pesquisadas. Esse fato pode estar fortemente relacionado com a facilidade do gerenciamento interno das ações da empresa, uma vez que ela determina a sua política ambiental e as ações que devem ser seguidas pela empresa e pelos seus funcionários.

A segunda prática de GSCM mais adotada pelas empresas pesquisadas refere-se à Produção Verde, com destaque para a variável com maior média (4,26) que corresponde ao Processo produtivo visando reduzir o consumo de recursos naturais (PV2). Nesse aspecto, destaca-se que esse resultado corrobora com outras pesquisas já realizadas, mais especificamente relacionadas às metas estabelecidas quanto à produção verde, as quais consideram, principalmente, a redução no consumo desses recursos, principalmente, energia e água.

Como a variável mais adotada entre as empresas participantes da pesquisa, destaca-se a Venda de sucata e materiais usados (RI3). Com base nos resultados estatísticos, pode-se afirmar que essa variável está consolidada nas empresas participantes da pesquisa, tendo em vista que a mesma apresentou média de 4,76, moda e mediana 5 (conceito totalmente implementado) e IQR 0, ou seja, os resultados apresentaram pequena variação entre as empresas pesquisadas.

Quanto à prática da Colaboração na Cadeia de Suprimentos, esse estudo apresentou resultados que não permitem uma análise mais conclusiva a respeito. Embora a literatura ressalte a importância da adoção dessa prática, os resultados aqui encontrados mostram que essa foi a prática menos adotada pelas empresas pesquisadas. Com base na literatura, verifica-se que essa se mostra uma das práticas de GSCM mais complexa, tendo em vista, principalmente, a necessidade de troca e confidencialidade de informações entre as empresas da cadeia de suprimentos, assim como a diferença entre os objetivos e metas ambientais dentre elas. Adicionalmente, enquanto algumas das variáveis da prática de Colaboração na Cadeia de

Suprimentos afetaram positivamente os desempenhos das empresas pesquisadas, outras podem afetar negativamente esses mesmos desempenhos.

Outro resultado importante refere-se ao nível de adoção da prática da Logística Reversa, sendo que essa foi a quinta mais adotada, ou a terceira menos adotada. Considerando que esse tema faz parte da Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) que foi publicada em 2010, verifica-se neste estudo que esse tema necessita de mais atenção, dedicação e comprometimento por parte das empresas pesquisadas para que essas aumentem o nível de adoção das variáveis de pesquisa relacionadas com essa prática.

Ademais, destaca-se que uma das variáveis de GSCM com menor índice de adoção está relacionada à adoção da análise do ciclo de vida dos produtos (DV5). Nesse caso, verificou-se através da literatura que as razões pela não adoção variam com o passar do tempo, porém, sempre surgem outros motivos que dificultam e, de certa maneira, impedem a adoção dessa variável de pesquisa.

Adicionalmente, quando analisado o nível de adoção das práticas e variáveis de pesquisa nos diferentes elos das cadeias de suprimentos do setor automobilístico brasileiro, verificou-se que essa variável é mais adotada pelas empresas fabricantes de pneus, o que pode ser explicado pelo fato do pneu ser um dos itens dos automóveis com impacto ambiental mais visível e significativo, tanto na extração de recursos naturais quanto ao seu destino final. Além disso, é possível verificar a existência de regulamentações específicas para a destinação desses resíduos como, por exemplo, a Resolução CONAMA 258, de 26 de agosto de 1999 e a Resolução CONAMA 416, de 30 de setembro de 2009, além do programa desenvolvido pela ANIP, o RECICLANIP (Programa Nacional de Coleta e Destinação de Pneus Inservíveis).

Acrescentando aos resultados aqui apresentados, destaca-se a importância da certificação ISO 14001 para a adoção das práticas de GSCM, tendo em vista que a maioria das variáveis deste estudo apresentou diferenças significativas no seu nível de adoção entre as empresas certificadas e não certificadas ISO14001. Esses resultados sugerem que essa certificação atua como um pré-requisito para as empresas que pretendem adotar as práticas de GSCM.

Como contribuição para a literatura sobre o tema, destaca-se a adequabilidade dos métodos de pesquisa utilizados, mais especificamente o estudo Delphi + Survey tornado esse um estudo

quali-quantitativo. A validação do questionário de pesquisa, que tomou como base a literatura internacional, se mostrou válido frente aos poucos estudos encontrados na literatura nacional. Adicionalmente, os resultados deste estudo estão, na sua maioria, em concordância com outros estudos previamente realizados.

Adicionalmente, destaca-se que este estudo contribui para diminuir os *gaps* de pesquisa identificados na literatura nacional sobre o tema GSCM, mais especificamente, estudos relacionados com a maturidade da gestão ambiental e a adoção das práticas de GSCM. Com este estudo pode-se validar as variáveis de pesquisa junto ao setor estudado, assim como, evidenciar o nível de adoção das práticas e variáveis de GSCM e, analisar quais as variáveis de pesquisa que mais influenciam positivamente o desempenho ambiental dessas empresas.

Quanto às contribuições para os profissionais da área, destacam-se as variáveis de pesquisa mais adotadas pelas empresas pesquisadas, mas, principalmente, as que mais afetam o desempenho dessas empresas. Essas variáveis tornam um direcionador para as empresas que querem implantar a GSCM e obter melhoria no seu desempenho ambiental. Adicionalmente, indica-se para essas empresas que iniciem esse processo de adoção das práticas de GSCM através da certificação ISO 14001, conforme sugere os resultados da pesquisa empírica realizada.

6.1 Limitações da Pesquisa

Como limitação da primeira fase do estudo pode-se elencar o nível de não resposta, principalmente na segunda rodada da pesquisa, considerando que houve um abandono de 25% do total de participação da primeira rodada. Nesse caso, ressalta-se que o nível de abandono se refere, quase que na sua totalidade, aos profissionais do setor automobilístico brasileiro. Esse grupo representou 86% do total de abandono na segunda rodada da pesquisa.

Sobre isso, cabe lembrar que geralmente os pesquisadores do tema possuem o conhecimento técnico do método de estudo Delphi e, portanto, já sabiam da necessidade de pelo menos duas rodadas de pesquisa. Já quanto ao grupo de profissionais do setor automobilístico, entende-se que, geralmente, esses não possuem o conhecimento acerca do método e, somado ao restrito

tempo para participação em pesquisas, esses motivos podem explicar o elevado índice de abandono.

Adicionalmente, a pesquisa seguiu a recomendação do método de estudo Delphi, ou seja, a pesquisa foi realizada com pesquisadores nacionais sobre o tema GSCM e profissionais do setor automobilístico brasileiro. Considerando que os pesquisadores nacionais do tema GSCM não possuem a visão e a experiência específica no setor automobilístico, esse fato pode acarretar em algum desvio das práticas e variáveis de GSCM que são adotadas especificamente pelo setor industrial estudado.

Já como limitação da segunda fase do estudo, a pesquisa *survey*, cita-se a dificuldade na coleta dos dados, mais especificamente na participação dos profissionais das empresas do setor pesquisado, assim como na obtenção do questionário respondido na sua totalidade, pois neste estudo, constatou-se nível de abandono de aproximadamente 30%.

Adicionalmente, embora as diversas tentativas visando o apoio das Associações constantes nesse estudo, ou seja, ANFAVEA, ABIPEÇAS/SINDIPEÇAS e ANIP, essa pesquisa contou com um pequeno, ou quase nenhum, apoio por parte dessas organizações. Acredita-se que o apoio formal dessas associações teria aumentado significativamente o número de respostas ao questionário de pesquisa na etapa da *Survey*.

6.2 Estudos Futuros

Quanto às futuras pesquisas, novos estudos são indicados buscando abranger outros setores industriais brasileiros com o objetivo de se buscar um maior consenso das práticas e variáveis de pesquisa que englobam o conceito da GSCM no Brasil.

Mais especificamente sobre as variáveis de pesquisa sugeridas por alguns painelistas na primeira rodada, porém, que não foram validadas na segunda rodada do estudo Delphi, sugere-se que novos estudos sejam realizados buscando maior e melhor entendimento dessas variáveis assim como da sua aplicabilidade ao conceito de GSCM.

Também, um dos principais pontos a serem explorados em estudos futuros está relacionado aos resultados aqui apresentados da pesquisa *Survey*, mais especificamente sobre a prática da Colaboração na Cadeia de Suprimentos. Novos estudos são indicados visando explorar o nível de adoção das variáveis de pesquisa, seus dificultadores e/ou facilitadores para adoção, assim como a influência dessas no desempenho das empresas. Também são indicados alguns estudos de casos com objetivo de investigar com mais profundidade e, assim, melhor explicar alguns dos resultados aqui apresentados.

Adicionalmente, neste estudo constatou-se o baixo nível de adoção da variável relacionada a análise do ciclo de vida dos produtos nas empresas pesquisadas. Novos estudos são indicados visando avaliar a adoção dessa variável, tendo em vista a revisão da norma ISO 14001 realizada em 2015. Essa revisão apresentou alterações significativas, mais especificamente quanto ao comprometimento da gestão e a obrigatoriedade da realização da análise do ciclo de vida. Nesse sentido, recomendam-se inclusive novos estudos visando avaliar a diferença no nível de adoção das práticas de GSCM entre as empresas certificadas e não certificadas ISO 14001, considerando ainda, se houve desistência por parte de algumas empresas pela certificação devido às novas exigências impostas por essa.

Estudos também são sugeridos visando avaliar mais detalhadamente os resultados aqui encontrados na AFE, tendo em vista que a prática de Compras Verdes apresentou dois fatores latentes, e a Colaboração na Cadeia de Suprimentos, três fatores latentes. Esses resultados não evidenciam que as variáveis dessas práticas não medem a GSCM, porém, podem indicar que pode haver mais alguma prática de GSCM não considerada neste estudo que melhor explica ou se relaciona com essas variáveis.

Estudos similares a este são sugeridos para outros setores industriais, com o objetivo de ampliar as análises quanto ao nível de adoção das práticas de GSCM no Brasil, assim como a importância dessas no desempenho ambiental das organizações. Adicionalmente, trabalhos futuros devem ser considerados visando avaliar os resultados (tangíveis e intangíveis) das empresas atuando em cadeias de suprimentos na indústria automobilística no Brasil, assim como para avaliar a influência do elo mais forte (que governa) da cadeia nos processos de implementação da GSCM.

REFERÊNCIAS

- ABNT NBR ISO 14001:2015. **Sistemas da gestão ambiental** – requisitos com orientações para uso. Rio de Janeiro: Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), 2015.
- AGARWAL, A.; SHANKAR, R.; TIWARI, M. K. Modeling the metrics of lean, agile and leagile supply chain: an ANP-based approach. **European Journal of Operational Research**, v. 173, p. 211-25, 2006.
- AGRESTI, A. **An introduction to categorical data analysis**. 2.ed. Hoboken: John Wiley & Sons, 2007.
- AHI, P.; SEARCY, C. A comparative literature analysis of definitions for green and sustainable supply chain management. **Journal of Cleaner Production**, v. 52, p. 329-341, 2013.
- ALNIACIK, U.; ALNIACIK, E.; GENÇ, N. How corporate social responsibility information influences stakeholders' intentions. **Corporate Social Responsibility and Environmental Management**, v. 18, p. 234-245, 2011.
- ALVES, A. P. F.; NASCIMENTO, L. F. M. Green supply chain: protagonista ou coadjuvante no Brasil? **RAE-Revista de Administração de Empresas**, v. 54, n.5, p. 510-520, 2014.
- AMBROSIO, L. et al. Living with chronic illness scale: international validation of a new self-report measure in Parkinson's disease. **npj Parkinson's Disease**, v. 2, p.1-6, 2016.
- ANDRADE, E; M; FERREIRA, A. C.; SANTOS, F. C. A. Tipologia de sistemas de logística reversa baseada nos processos de recuperação de valor: estudo de três casos empresariais. In: XII Simpósio de Administração da Produção, Logística e Operações Internacionais, 26 a 28 de agosto de 2009, São Paulo, SP.
- ANFAVEA - Associação Nacional dos Fabricantes de Veículos Automotores. **Anuário estatístico da indústria automobilística brasileira**. São Paulo: ANFAVEA, 1999.
- ANFAVEA - Associação Nacional dos Fabricantes de Veículos Automotores. **Anuário da indústria automobilística brasileira**. São Paulo: ANFAVEA, 2015(a).
- ANFAVEA - Associação Nacional dos Fabricantes de Veículos Automotores. **Guia MAR-1: tudo o que você deve saber**. São Paulo: ANFAVEA, 2015(b).
- ANFAVEA - Associação Nacional dos Fabricantes de Veículos Automotores. **Anuário da indústria automobilística brasileira**. São Paulo: ANFAVEA, 2016.
- ANIP - Associação Nacional da Indústria de Pneumáticos. **Livro branco da indústria de pneus: uma política industrial para o setor**. São Paulo: ANIP, 2015.
- ARANTES, A. F.; JABBOUR, A. B. L. S.; JABBOUR, C. J. C. Adoção de práticas de green supply chain management: mecanismos de indução e a importância das empresas focais. **Produção**, v. 24, n. 4, p. 725-734, 2014.
- ARAÚJO, R. M.; GOMES, F. P.; LOPES A. O. B. Pesquisa em administração: qualitativa ou quantitativa? **Revista das Faculdades Integradas Vianna Júnior**, v. 3, n. 1, p. 151-175, 2012.
- ARBIX, G. Guerra fiscal e competição Intermunicipal por novos investimentos no setor automotivo brasileiro. **Rio de Janeiro**, v. 43, n. 1, 2000. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0011-2582000000100001&lng=en&nrm=iso&tlng=pt>. Acesso em 31 de março de 2012.

ARIMURA, T. H.; DARNALL, N.; KATAYAMA, H. Is ISO 14001 a gateway to more advanced voluntary action? The case of green supply chain management. **Journal of Environmental Economics and Management**, v. 61, n. 2, p. 170-182, 2011.

ASHLEY, P. A. *et. al.* **Ética e Responsabilidade Social nos Negócios**. 2 Ed. São Paulo: Saraiva, 2005.

ATKISON, G. Sustainability, the capital approach and the built environment. **Building Research & Information**, v. 36, n. 3, p. 241-247, 2008.

AVILA, G. J.; PAIVA, E. L. Processos operacionais e resultados de empresas brasileiras após a certificação ambiental ISO 14001. **Gestão & Produção**, v.13, n.3, p.475-487, 2006.

AYRES, R. U.; SIMONIS, U. E. **Industrial Metabolism: Restructuring for Sustainable Development**. Hong Kong: United Nations University Press, 1994.

AZEVEDO, S. G.; CARVALHO, H.; MACHADO, V. C. 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. 850-71, 2011.

BABBIE, E. R. **Métodos de pesquisas de survey**. Belo Horizonte: Editora da UFMG, 1999.

BABBIE, E. **Métodos de Pesquisas de Survey**. Belo Horizonte: Editora UFMG, 2001.

BACHA, M. L.; SANTOS, J.; SCHAUN, A. Considerações teóricas sobre o conceito de sustentabilidade. In: VII SEGeT – Simpósio de Excelência em Gestão e Tecnologia, 20 a 22 de outubro de 2010, Resende, RJ.

BAENAS, J. M. H.; ROSANI DE CASTRO, R.; BATTISTELLE, R. A. G.; JÚNIOR, J. A. G. A study of reverse logistics flow management in vehicle battery industries in the midwest of the state of São Paulo (Brazil). **Journal of Cleaner Production**, v. 19, n. 2-3, p. 168-172, 2011.

BAITZ, M.; ALBRECHT, S.; BRAUNER, E. LCA's theory and practice: like ebony and ivory living in perfect harmony? **The International Journal of Life Cycle Assessment**, v.18, n.1, p. 5-13, 2013.

BALASUBRAMANIAN, S. A structural analysis of green supply chain management enablers in the UAE construction sector. **International Journal of Logistics Systems and Management**, v. 19, n. 2, p. 131-150, 2014.

BARBIERI, J. C.; VASCONCELOS, I. F. G.; ANDREASSI, T.; VASCONCELOS, F. C. Inovação e sustentabilidade: novos modelos e proposições. **RAE-Revista de Administração de Empresas**, v. 50, n. 2, p. 146-154, 2010.

BARBIERI, J. C.; CAJAZEIRA, J. E. R.; BRANCHINI, O. Cadeia de suprimento e avaliação do ciclo de vida do produto: revisão teórica e exemplo de aplicação. **O Papel**, v. 70, n. 9, p. 52-72, 2009.

BEAMON, B. M. Designing the green supply chain. **Logistics Information Management**, v. 12, n. 4, p. 332-342, 1999(a).

BEAMON, B. M. Measuring supply chain performance. **International Journal of Operations & Production Management**, v. 19, n. 3, p. 275-292, 1999(b).

BENITES, A. Menos de 3% das multas ambientais cobradas no Brasil são pagas, 2015. Disponível em: <<http://www.mundosustentavel.com.br/2015/11/menos-de-3-das-multas-ambientais-cobradas-no-brasil-sao-pagas/>>. Acesso em 10 de setembro de 2016.

BERTAMONI, J. F. G.; SILVA, L. A. C. Papel: Vilão ou exemplo de sustentabilidade? **Revista Diálogos Interdisciplinares**, v. 2, n. 2, p. 66-87, 2013.

BERTÉLI, M. O.; PESSIN, N. Implantação de técnicas da metodologia de produção mais limpa, na produção de embalagens de madeira, em uma empresa do setor metal mecânico. In: XXIX Encontro Nacional de Engenharia de Produção, 06 a 09 de outubro de 2009, Salvador, BA.

BERTONCELLO, S. L. T.; CHANG JR. J. A importância da responsabilidade social corporativa como fator de diferenciação. **FACOM**, n. 17, p. 70-76, 2007.

BLENGINI, G. A.; SHIELDS, D. J. Green labels and sustainability reporting: overview of the building products supply chain in Italy. **Management of Environmental Quality: An International Journal**, v. 21, n. 4, p. 477-493, 2010.

BLINDHEIM, B-T; LANGHELLE, O. A reinterpretation of the principles of CSR: a pragmatic approach. **Corporate Social Responsibility and Environmental Management**, v. 17, p. 107-117, 2010.

BOWERSOX, D. J.; CLOSS, D. J. **Logística empresarial**: o processo de integração da cadeia de suprimento. São Paulo: Atlas; 2001.

BOWERSOX, D. J.; CLOSS, D. J.; COOPER, M. B. **Gestão da cadeia de Suprimentos e Logística**. 2.ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2007.

BUENO, E. S.; PEIXOTO, P. T.; SANTOS, S. C.; MASCARO, A. R. Os impactos do automóvel no meio ambiente. **EcoDebate: Cidadania & Meio Ambiente**, 2012. Disponível em: <<https://www.ecodebate.com.br/2012/08/14/os-impactos-do-automovel-no-meio-ambiente/>>. Acesso em 14 de agosto de 2016.

CAMARGO, O. S.; LEMOS, M. B. O crescimento da indústria automobilística brasileira e suas implicações para Minas Gerais: 1996 a 2001, 2008. Disponível em: http://www.cedeplar.ufmg.br/seminarios/seminario_diamantina/2008/D08A109.pdf>. Acesso em 21 de agosto de 2016.

CAO, M.; ZHANG, Q. Supply chain collaborative advantage: A firm's perspective. **International Journal of Production Economics**, v. 128, n. 1, p. 358-367, 2010.

CARDOSO, L. R. A.; ABIKO, A. K.; HAGA, H. C. R.; INOUE, J. P.; GONÇALVES, O. M. Prospecção de futuro e método Delphi: uma aplicação para a cadeia produtiva da construção habitacional. **Ambiente Construído**, v. 5, n. 3, p. 63-78, 2005.

CARTER, C.; ELLRAM, L. M.; READY, K. J. Environmental purchasing: benchmarking our german counterparts. **International Journal of Purchasing and Materials Management**, v. 34, n. 4, p. 28-38, 1998.

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

CARVALHO, H.; DUARTE, S.; CRUZ MACHADO, V. Lean, agile, resilient and green: divergences and synergies. **International Journal of Lean Six Sigma**, v. 2, n. 2, p. 151-179, 2011.

CARVALHO, V. D.; OLIVEIRA, G. B. A indústria automobilística brasileira em face a política cambial no período de 1997 a 2005: um estudo comparativo entre Brasil e Argentina. **Revista das Faculdades Santa Cruz**, v. 8, n. 1, 2010.

CERUTI, F. C.; SILVA, M. L. N. Dificuldades de implantação de sistema de gestão ambiental (SGA) em empresas. **Revista Acadêmica: Ciências Agrárias e Ambientais**, v. 7, n. 1, p. 111-119, 2009.

CHAN, R. Y. K.; HE, H.; CHAN, H. K.; WANG, W. Y. C. Environmental orientation and corporate performance: The mediation mechanism of green supply chain management and moderating effect of competitive intensity. **Industrial Marketing Management**, v. 41, p. 621-630, 2012.

CHANG, B.; KENZHEKHANULY Y.; PARK, B. A study on determinants of green supply chain management practice. **International Journal of Control and Automation**, v. 6, n. 3, p. 199-208, 2013.

CHIA, A.; GOH, M.; HUM, S. Performance measurement in supply chain entities: balanced scorecard perspective. **Benchmarking: An International Journal**, v. 16, n. 5, p. 605-20, 2009.

CHIEN, M. K.; SHIH, L. H. 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.

CHIN, T. A.; TAT, H. H.; SULAIMAN, Z. Green supply chain management, environmental collaboration and sustainability performance. **Procedia CIRP**, v. 26, p. 695-699, 2015.

CHOPRA, S.; MEINDL, P. **Supply chain management: strategy, planning and operations**. New York: Prentice Hall, 2003.

CHOUDHARY, M.; SETH, N. Integration of green practices in supply chain environment: the practices of inbound, operational, outbound and reverse logistics. **International Journal of Engineering Science and Technology (IJEST)**, v. 3, n. 6, p. 4985-4983, 2011.

CHRISTOPHER, M.; TOWILL, D. R. Supply chain migration from lean and functional to agile and customized. **Supply Chain Management: An International Journal**, v. 5, n. 4, p. 206-13, 2000.

CLARO, P. B. O.; CLARO, D. P.; AMANCIO, R. 2008. Entendendo o conceito de sustentabilidade nas organizações. **Revista de Administração**, v. 43, n. 4, p. 289-300, 2008.

CMMAD - Comissão Mundial sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento. **Nosso futuro comum**. Rio de Janeiro: Fundação Getúlio Vargas, 1988.

CNI - Confederação Nacional da Indústria. Indústria automobilística e sustentabilidade, 2012. Disponível em: <http://admin.cni.org.br/portal/data/files/FF80808137E2C2CF01380120568575BE/ANFAVE_A_RIO20_web.pdf>. Acesso em 21 de agosto de 2016.

COLARES, A. C. V.; ATHAYDE, M.; CUNHA, J. V. A.; RIBEIRO, M. S. As empresas com certificação ISO 14001 realmente têm uma atividade ambiental superior? **Sistemas & Gestão**, v. 10, p. 356-368, 2015.

COLIN, J. O supply chain management existe? **Tradução da Revista Francesa de Gestão**, v. 31, n. 156, p. 135-149, 2005.

COLLIS, J.; RUSSEY, R. **Pesquisa em Administração**. Porto Alegre: Bookman, 2005.

CONSELHO EMPRESARIAL DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL. **Guia da produção mais limpa: faça você mesmo**, 2012. Disponível em:

<<http://www.gerenciamento.ufba.br/Downloads/guia-da-pmaisl.pdf>>. Acesso em 14 de setembro de 2016.

COOKE, J. A. In this issue. **Supply chain management review**, v. 1, n. 1, p. 3, 1997.

COOPER, M. C.; LAMBERT, D. M.; PAGH, J. D. Supply chain management: more than a new name for logistics. **The International Journal of Logistics Management**, v. 8, n. 1, p. 1-14, 1997.

CORE TEAM. R. A language and environment for statistical computing. Viena: Foundation for Statistical Computing, 2016.

CORRAR, L. J.; EDILSON, P.; FILHO, J. M. D. **Análise multivariada**: para cursos de Administração, Ciências Contábeis e Economia. São Paulo: Atlas, 2009.

COSIMATO, S.; TROISI, O. Green supply chain management practices and tools for logistics competitiveness and sustainability: the DHL case study. **The TQM Journal**, v. 27, n. 2, p. 256-276, 2015.

COSTA, L. G.; VALLE, R. Logística reversa: importância, fatores para a aplicação e contexto brasileiro. In: III SEGeT – Simpósio de Excelência em Gestão e Tecnologia, 2006, Resende, RJ.

COUNCIL OF SUPPLY CHAIN MANAGEMENT PROFESSIONALS. CSCMP Supply Chain Management Definitions and Glossary. Disponível em: <<https://cscmp.org/supply-chain-management-definitions>>. Acesso em 27 de maio de 2016.

COX, J. F.; BLACKSTONE, J. H.; SPENCER, M. S. **APICS Dictionary**. 8.ed. Falls Church: APICS-The Educational Society for Resource Management, 1995.

CROXTON, K. L.; GARCÍA-DASTUGUE, S. J.; LAMBERT, D. M.; ROGERS, D. S. The supply chain management process. **The International Journal of Logistics Management**, v. 12, n. 2, p. 13-36, 2001.

CURKOVIC, S.; SROUFE, R. Total Quality Environmental Management and Total Cost Assessment: An exploratory study. **International Journal of Production Economics**, v. 105, n. 2, p. 560-579, 2007.

D'AMATO, A.; ROOME, N. Leadership of organizational change toward an integrated model of leadership for corporate responsibility and sustainable development: a process model of corporate responsibility beyond management innovation. **Corporate Governance**, v. 9, n. 4, p. 421-434, 2009.

DAHLSTRUD, A. How corporate social responsibility is defined: an analysis of 37 definitions. **Corporate Social Responsibility and Environmental Management**, v. 15, p. 1-13, 2008.

DAO, V.; LANGELLA, I.; CARBO, J. From green to sustainability: information technology and an integrated sustainability framework. **Journal of Strategic Information Systems**, v. 20, p. 63-79, 2011.

DARNALL, N.; JOLLEY, G. J.; HANDFIELD, R. Environmental management systems and green supply chain management: complements for sustainability? **Business Strategy and the Environment**, v. 17, n. 1, p. 30-45, 2008(a).

DARNALL, N.; HENRIQUES, I.; SADORSKY, P. Do environmental management systems improve business performance in an international setting? **Journal of International Management**, v. 14, n. 4, p. 364-376, 2008(b).

- DAVIS, K. The case for and against business assumptions of social responsibilities. **Academy of Management Journal**, v. 16, p. 312-322, 1973.
- DESLANDES, S.; MENDES, C. H. F.; LIMA, J. S.; CAMPOS, D. S. Indicadores das ações municipais para a notificação e o registro de casos de violência intrafamiliar e exploração sexual de crianças e adolescentes. **Cad. Saúde Pública**, v. 27, n. 8, p. 1633-1645, 2011.
- DIAB, S. M.; AL-BOURINI, F. A.; ABU-RUMMAN, A. H. The impact of green supply chain management practices on organizational performance: a study of jordanian food industries. **Journal of Management and Sustainability**, v. 5, n. 1, 2015.
- DIABAT, A.; GOVINDAN, K. An analysis of the drivers affecting the implementation of green supply chain management. **Resources, Conservation and Recycling**, v. 55, p. 659-667, 2011.
- DIEESE - Departamento Intersindical de Estatística e Estudos Socioeconômicos. Desenvolvimento e estrutura da indústria automotiva no Brasil. Nota Técnica Número 152, 2015. Disponível em: <<http://www.dieese.org.br/notatecnica/2015/notaTec152IndustriaAutomotiva.pdf>>. Acesso em 21 de agosto de 2016.
- DITLEV-IMONSEN, C. D.; MIDTTUN, A. What motivates managers to pursue corporate responsibility? a survey among key stakeholders. **Corporate Social Responsibility and Environmental Management**, v. 18, p. 25-38, 2011.
- DOU, Y.; ZHU, Q.; SARKIS, J. Evaluating green supplier development programs with a grey-analytical network process-based methodology. **European Journal of Operational Research**, v. 233, n. 2, p. 420-431, 2014.
- DRUMM, F. C.; GERHARDT, A. E.; FERNANDES, G. D.; CHAGAS, P.; SUCOLOTTI, M. S.; KEMERICH, P. D. C. Poluição atmosférica proveniente da queima de combustíveis derivados do petróleo em veículos automotores. **Revista Eletronica em Gestão, Educação e Tecnologia Ambiental (REGET)**, v. 18, n. 1, p. 66-78, 2014.
- EBNER, D.; BAUMGARTNER, R. J. The relationship between sustainable development and corporate social responsibility. In: Corporate Responsibility Research Conference, 4 a 5 de setembro de 2006, Dublin, Irlanda.
- ELKINGTON, J. Towards the Sustainable Corporation: Win-Win-Win Business Strategies for Sustainable Development. **California Management Review**, v. 36, n. 2, p. 90-100, 1994.
- ELKINGTON, J. **Enter the Triple Bottom Line**. In: HENRIQUES, A.; RICHARDSON, J. The triple bottom line: does it all add up? London: Earthscan, 2004.
- 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, 2011.
- EMMETT, S.; SOOD, V. **Green supply chains: an action manifest**. United Kingdom: John Wiley & Sons, 2010.
- ENSSLIN, L.; VIANNA, W. B. O design pesquisa qual-quantitativa em engenharia de produção – questões epistemológicas. **Revista Produção**, v. 8, n. 1, 2008.
- FAHIMNIA, B.; SARKIS, J.; ESHRAGH, A. A trade off model for green supply chain planning: a leanness-versus-greenness analysis. **Omega**, v. 54, p. 173-190, 2015.

FARIAS, A. M. L.; LAURENCEL, L. C. **Estatística descritiva**. Rio de Janeiro: Universidade Federal Fluminense (Departamento de Estatística), 2008. Disponível em: <http://www.professores.uff.br/patricia/images/stories/arquivos/4_estdesc.pdf>. Acesso em 13 outubro de 2012.

FENABRAVE - Federação Nacional da Distribuição de Veículos Automotores. **A distribuição de veículos no Brasil**. Relatório de Pesquisa histórica, São Paulo, 1998.

FIRMO, A. C. C.; LIMA, R. S. Gerenciamento da cadeia de suprimentos no setor automobilístico: iniciativas e práticas. In: XI SIMPEP – Simpósio de Engenharia de Produção, 8 a 10 de novembro de 2004, Bauru, SP.

FIRMO, A. C. C.; LIMA, R. S. Gerenciamento da cadeia de suprimentos no setor automobilístico: um estudo de caso no consórcio modular. In: XXV ENEGEP – Encontro Nacional de Engenharia de Produção, p. 866-873, 29 de outubro a 01 de novembro de 2005, Porto Alegre, RS.

FLAPPER, S. D. P.; NUNEN, J. V.; WASSENHOVE, L. N. V. **Managing closed-loop supply chains**. New York: Springer, 2005.

FLYNN, B. B.; HUO, B.; ZHAO, X. The impact of supply chain integration on performance: a contingency and configuration approach. **Journal of Operations Management**, v. 28, n. 1, p. 58-71, 2010.

FRANCO, C. E.; FILIPIIM, M. Produção verde: administração da produção com ênfase em ferramentas ambientais. In: IV SEGeT – Simpósio de Excelência em Gestão e Tecnologia, 22 a 24 de outubro de 2007, Resende, RJ.

FREEMAN, I.; HASNAOUI, A. The meaning of corporate social responsibility: the vision of four nations. **Journal of Business Ethics**, v. 100, p. 419-443, 2011.

FREEMAN, R. E. **Strategic management: a stakeholder approach**. Massachusetts: Pitman. 1984

FREITAS, H.; OLIVEIRA, M.; SACOOL, A. Z.; MOSCAROLA, J. O método de pesquisa survey. **Revista de Administração da USP**, v. 35, n. 3, p. 1-18, 2000.

GABRIEL, L. F.; SCHNEIDER, A. H.; SKROBOT, F. C. C.; SOUZA, M. Uma análise da indústria automobilística no Brasil e a demanda de veículos automotores: algumas evidências para o período recente. IV Encontro Internacional da Associação Keynesiana Brasileira (AKB), 03 a 05 de agosto de 2011, Rio de Janeiro, RJ.

GIL, A. C. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 6ed. São Paulo: Atlas, 2008.

GILBERT, S. **Greening supply chain: enhancing competitiveness through green productivity**. Tapei: International Green Productivity Association, 2001.

GIOVINAZZO, R. A. Modelo de aplicação da metodologia Delphi pela internet - vantagens e ressalvas. **Revista Administração on line**, v. 2, n. 2, p. 1-9, 2001.

GIOVINAZZO, R. A.; FISCHMANN, A. A. Delphi eletrônico - uma experiência de utilização da metodologia de pesquisa e seu potencial de abrangência regional. In: XIV Congresso Latinoamericano de Estrategia, 2001. Buenos Aires, Argentina.

GONZÁLEZ-TORRE, P. L.; ADENSO-DÍAZ, B.; ARTIBA, H. Environmental and reverse logistics policies in european bottling and packaging firms. **International Journal Production Economics**, v. 88, n. 1, p. 95-104, 2004.

- GONZÁLEZ-TORRE, P.; ÁLVAREZ, M.; SARKIS, J.; ADENSO-DÍAZ, B. Barriers to the implementation of environmentally oriented reverse logistics: evidence from the automotive industry sector. **British Journal of Management**, v. 21, n. 4, p. 1-16, 2009.
- GOVINDAN, K.; SHANKAR, M. B. Evaluation of Essential Drivers of Green Manufacturing Using Fuzzy Approach. In: IV International Workshop Advances in Cleaner Production, 22 a 24 de maio de 2013, São Paulo, SP.
- GOVINDAN, K.; KALIYAN, M.; KANNAN, D.; HAQ, A. N. Barriers analysis for green supply chain management implementation in Indian industries using analytic hierarchy process. **International Journal Production Economics**, v. 147(B), p. 555-568, 2014a.
- GOVINDAN, K., SOLEIMANI H., KANNAN, D. Reverse logistics and closed-loop supply chain: A comprehensive review to explore the future. **European Journal of Operational Research**, v. 240, p. 603-626, 2014b.
- GREEN JR. K. W.; ZELBST, P. J.; MEACHAM, J.; BHADAURIA, V. S. Green supply chain management practices: impact on performance. **Supply Chain Management: An International Journal**, v. 17, n.3, 290-305, 2012.
- GREEN, K.; MORTON, B.; NEW, S. Purchasing and environmental management: interactions, policies and opportunities. **Business Strategy and the Environment**, v. 5, p. 188-197, 1996.
- GREKOVA, K.; CALANTONE, R. J.; BREMMERS, H. J.; TRIENEKENS, J. H.; OMTA, S. W. F. How environmental collaboration with suppliers and customers influences firm performance: evidence from Dutch food and beverage processors. **Journal of Cleaner Production**, v. 112, p. 1861-1871, 2016.
- GRIS, C. C. H.; BRITTO, R. P. Técnica de Cenários e o Método Delphi: uma aplicação para o ambiente brasileiro. In: SEMEAD – Seminários em Administração, 25 e 26 de março de 2003, São Paulo, SP.
- GUARNIERI, P.; CHRUSCIACK, D.; OLIVEIRA, I. L.; HATAKEYAMA, K.; SCANDELARI, L. WMS - Warehouse Management System: adaptation proposed for the management of the reverse logistics. **Produção**, v. 16, n. 1, p. 126-139, 2006.
- GUIMARÃES, P. R. B. **Estatística não-paramétrica**. Disponível em: <http://people.ufpr.br/~prbg/public_html/ce050/apostcap4a.PDF>. Acesso em 28 outubro de 2012.
- GUNASEKARAN, A.; PATEL, C.; TIRTIROGLU, E. Performance measures and metrics in a supply chain environment. **International Journal of Operations & Production Management**, v. 21, n. 1/2, p. 71-87, 2001.
- GUPTA, M. C. Environmental management and its impact on the operations function. **International Journal of Operations & Production Management**, v. 15, n. 8, p. 34-51, 1995.
- HAIR JR. J. F., BLACK, W. C.; BARRY, J. B.; ANDERSON, R. E.; TATHAM, R. L. **Análise multivariada de dados**. 6.ed. Porto Alegre: Bookman; 2009.
- HANDFIELD, R.; WALTON, S. V.; SROUFE, R.; MELNYK, S. A. Applying environmental criteria to supplier assessment: a study in the application of the analytical hierarchy process. **European Journal of Operational Research**, v. 141, n. 1, p. 70-87, 2002.
- HANSEN, M. T.; NOHRIA, N. How to build collaborative advantage. **MIT Sloan Management Review**, v. 46, n. 1, 2004.

HASSINI, E.; SURTI, C.; SEARCY, C. A literature review and a case study of sustainable supply chains with a focus on metrics. **International Journal Production Economics**, v. 140, p. 69-82, 2012.

HAWKES, Jon. **The fourth pillar of sustainability: culture's essential role in public planning**. Australia: Common Ground Publishing Ltd., 2001.

HEIZER, J.; RENDER, B. **Administração de Operações: bens e serviços**. 5.ed., Rio de Janeiro: LTC Livros Técnicos e Científicos, 2001.

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

HOEJMOSE, S.; BRAMMER, S.; MILLINGTON, A. "Green" supply chain management: The role of trust and top management in B2B and B2C markets. **Industrial Marketing Management**, v. 41, p. 609-620, 2012.

HOLT, D.; GHOBADIAN, A. An empirical study of green supply chain management practices amongst UK manufacturers. **Journal of Manufacturing Technology Management**, v. 20, n. 7, p. 933-956, 2009.

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.

HUI, I. K.; CHAN, A. H. S.; PUN, K. F. A study of the environmental management system implementation practices. **Journal of Cleaner Production**, v. 9, n. 3, p. 269-276, 2001.

JABBOUR, A. B. L. S. Evidências da relação entre a evolução da gestão ambiental e a adoção de práticas de green supply chain management no setor eletroeletrônico brasileiro. **Revista de Administração**, v. 49, n. 3, p. 606-616, 2014.

JABBOUR, A. B. L. S., JABBOUR, C. J. C. Are supplier selection criteria going green? case studies of companies in Brazil. **Industrial Management & Data Systems**, v., 109, n. 4, p. 477-495, 2009.

JABBOUR, C. J. C.; JABBOUR, A. B. L. S.; GOVINDAN, K.; TEIXEIRA, A. A.; FREITAS, W. R. S. Environmental management and operational performance in automotive companies in Brazil: the role of human resource management and lean manufacturing. **Journal of Cleaner Production**, v. 47, p. 129-140, 2013(a).

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. **The International Journal of Advanced Manufacturing Technology**, v. 68, n. 1, p. 807-815, 2013(b).

JABBOUR, A. B. L. S.; AZEVEDO, F. S.; ARANTES, A. F.; JABBOUR, C. J. C. Esverdeando a cadeia de suprimentos: algumas evidências de empresas localizadas no Brasil. **Gestão & Produção**, v. 20, n. 4, p. 953-962, 2013(c).

JABBOUR, A. B.; JABBOUR, C.; GOVINDAN, K.; KANNAN, D.; ARANTES, A. F. Mixed methodology to analyze the relationship between maturity of environmental management and the adoption of green supply chain management in Brazil. **Resources, Conservation and Recycling**, v. 92, p. 255-267, 2014(a).

- JABBOUR, A. B. L. S.; JABBOUR, C. J. C; LATAN, H.; TEIXEIRA, A. A.; OLIVEIRA, J. H. C. Quality management, environmental management maturity, green supply chain practices and green performance of Brazilian companies with ISO 14001 certification: Direct and indirect effects. **Transportation Research Part E**, v. 67, p. 39-51, 2014(b).
- JABBOUR, A. B. L. S.; JABBOUR, C. J. C; LATAN, H.; TEIXEIRA, A. A.; OLIVEIRA, J. H. C. Reprint of quality management, environmental management maturity, green supply chain practices and green performance of Brazilian companies with ISO 14001 certification: Direct and indirect effects. **Transportation Research Part E**, v. 74, p. 139-151, 2015.
- JONES, P.; ROBINSON, P. **Operations management**. Oxford: Oxford University Press, 2012.
- KAINUMA, Y.; TAWARA, N. A multiple attribute utility theory approach to lean and green supply chain management. **International Journal of Production Economics**, v. 101, p. 99-108, 2006.
- KANNAN, D.; KHODAVERDI, R.; OLFAT, L.; JAFARIAN, A.; DIABAT, A. Integrated fuzzy multi criteria decision making method and multiobjective programming approach for supplier selection and order allocation in a green supply chain. **Journal of Cleaner Production**, v. 47, p. 355-367, 2013.
- KANNAN, D.; JABBOUR, A. B. L. S.; JABBOUR, C. J. C. Selecting green suppliers based on GSCM practices: Using fuzzy TOPSIS applied to a Brazilian electronics. **European Journal of Operational Research**, v. 233, p. 432-447, 2014.
- KANNAN, D.; GOVINDAN, K.; RAJEDRAN, S. Fuzzy Axiomatic Design approach based green supplier selection: a case study from Singapore. **Journal of Cleaner Production**, v. 96, p. 194-208, 2015.
- KARIMI, A.; RAHIM, K. A. Classification of external stakeholders pressures in green supply chain management. **Procedia Environmental Sciences**, v. 30, p. 27-32, 2015.
- KRAEMER, M. E. P. Passivo Ambiental. 2015. Disponível em: <http://www.amda.org.br/imgs/up/Artigo_21.pdf>. Acesso em 12 de janeiro de 2016.
- KRIKKE, H.; HOFENK, D.; WANG, Y. Revealing an invisible giant: a comprehensive survey into return practices within original (closed-loop) supply chains. **Resources, Conservation and Recycling**, v. 73, p. 239-250, 2013.
- KUEI, C-H.; MADU, C. N.; CHOW, W. S.; CHEN, Y. Determinants and associated performance improvement of green supply chain management in China. **Journal of Cleaner Production**, v. 95, p. 163-173, 2015.
- KUMAR, N.; AGRAHARI, R. P.; ROY, D. Review of green supply chain processes. **IFAC Proceedings Volumes**, v. 48, n. 3, p. 374-381, 2015.
- KUMAR, R.; CHANDRAKAR, R. Overview of green supply chain management: operation and environmental impact at different stages of the supply chain. **International Journal of Engineering and Advanced Technology**, v. 1, n. 3, p. 2249-8958, 2012.
- KUMAR, S.; CHATTOPADHYAY, S.; SHARMA, V. Green supply chain management: a case study from Indian electrical and electronics industry. **International Journal of Soft Computing and Engineering**, v. 1, n. 6, p. 2231-2307, 2012.
- LAI, K-H.; WONG, C. W. Y. Green logistics management and performance: some empirical evidence from Chinese manufacturing exporters. **Omega**, v. 40, n. 3, p. 267-282, 2012.

- LAI, K-H.; WUB, S. J.; WONG, C. W. Y. Did reverse logistics practices hit the triple bottom line of Chinese manufacturers? **International Journal of Production Economics**, v. 146, n. 1, p. 106-117, 2013.
- LAMBERT, D. M. Customer relationship management as a business process. **Journal of Business & Industrial Marketing**, v. 25, n. 1, p. 4-17, 2010.
- LAMBERT, D. M. **Supply Chain Management: Processes, Partnerships, Performance**, 2014. Disponível em: <https://www.researchgate.net/publication/280493809_Supply_Chain_Management_Processes_Partnerships_Performance_Chapter_1_Supply_Chain_Management>. Acesso em 16 de agosto de 2016.
- LAMBERT, D. M.; COOPER, M. C.; PAGH, J. D. Supply chain management: implementation, issues and research opportunities. **The International Journal of Logistics Management**, v. 9, n. 2, 1998.
- LANE, B.; POTTER, S. The adoption of cleaner vehicles in the UK: exploring the consumer attitude-action gap. **Journal of Cleaner Production**, v. 15, n. 11/12, p. 1085-1092, 2007.
- LAOSIRIHONGTHONG, T.; ADEBANJO, D.; TAN, K. C. Green supply chain management practices and performance. **Industrial Management & Data Systems**, v. 113, n. 8, p. 1088-1109, 2013.
- LARGE, R. O; THOMSEN, C. G. Drivers of green supply management performance: Evidence from Germany. **Journal of Purchasing & Supply Management**, v. 17, n. 3, p. 176-184, 2011.
- LEE, S. M.; KIM, S. T.; CHOI, D. Green supply chain management and organizational performance. **Industrial Management & Data Systems**, v. 112, n. 8, p. 1148-1180, 2012.
- LEE, S.Y. Drivers for the participation of small and medium-sized suppliers in green supply chain initiatives. **Supply Chain Management: an International Journal**, v. 13, n. 3, p. 185-198, 2008.
- LEFF, H. **Saber ambiental: sustentabilidade, racionalidade, complexidade, poder**. Petrópolis: Vozes; 2009.
- LEITE, P. R. Logística reversa: nova área da logística empresarial. **Revista Tecnológica**, n. 78, p. 102-109, 2002.
- LEITE, P. R. **Logística reversa: meio ambiente e competitividade**. São Paulo: Prentice Hall do Brasil, 2003.
- LI, Y. Research on the Performance Measurement of Green Supply Chain Management in China. **Journal of Sustainable Development**, v. 4, n. 3, p. 101-107, 2011.
- LIMA, M. A. **Contribuição para a compreensão do modelo de operação das concessionárias de veículos no Brasil e da utilização do F&I – Finance and Insurance: um estudo de caso em uma grande rede de concessionárias Fiat**. 2009. Dissertação (Mestrado) - Universidade Municipal de São Caetano do Sul. São Caetano do Sul, SP. 2009.
- LOPES, L. J. **Nível de utilização das práticas do green supply chain management no setor automotivo brasileiro**. 2013. Dissertação (Mestrado) – UNIMEP Universidade Metodista de Piracicaba. Piracicaba, SP. 2013.
- LUND, R. T. Remanufacturing: the experience of the United States and implications for developing countries. **World Bank Technical**, n. 31, 1984.

- LUTHRA, S.; KUMAR, V.; KUMAR, S.; HALEEM, A. barriers to implement green supply chain management in automobile industry using interpretive structural modeling technique: an Indian perspective. **Journal of Industrial Engineering and Management**, v. 4, n. 2, p. 231-257, 2011.
- LYE, S. W.; LEE, S. G.; KHOO, M. K. A design methodology for the strategic assessment of a product's eco-efficiency international. **Journal of Production Research**, v. 39, n. 11, p. 2453-2474, 2001.
- LYRA, M. G.; GOMES, R. C.; JACOVINE, L. A. G. O papel dos stakeholders na sustentabilidade da empresa: contribuições para construção de um modelo de análise. **RAC**, v. 13, Edição Especial, p. 39-52, 2009.
- MAGRINI, A.; SANTOS, M. A. **Gestão Ambiental de Bacias Hidrográficas**. Rio de Janeiro: Instituto Virtual Internacional de Mudanças Globais - IVIG, 2001.
- MARTINO, J. P. **Technological forecasting for decision making**. New York: North-Holland, 1983.
- MASCARENHAS, M. P.; ALEX, W. Triple bottom line da sustentabilidade: uma análise em empresas nacionais produtoras de óleos e gorduras. **Revista de Administração, Contabilidade e Sustentabilidade**, v. 3, n. 1, p. 62-79, 2013.
- MATHIAZHAGAN, K.; GOVINDA, K.; NOORULHAQ, A.; GENG, Y. An ISM approach for the barrier analysis in implementing green supply chain management. **Journal of Cleaner Production**, n. 47, p. 283-297, 2013.
- MATOS, A. L. T.; PIRES, S. R. I.; VIVALDINI, M. Desenvolvimento de produção de produtos sob a perspectiva da gestão da cadeia de suprimentos. **Revista de Administração da UEG**, v. 5, n. 1, 2014.
- MATTAR, F. N. **Pesquisa de Marketing**. Vol. 2. São Paulo: Atlas, 1994.
- MDIC - Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior. Setor automotivo, 2016. Disponível em: <<http://www.mdic.gov.br/competitividade-industrial/principais-acoes-de-desenvolvimento-industrial/brasil-productivo>>. Acesso em 21 de agosto de 2016.
- MEDINA, H. V. Reciclagem de materiais: tendências tecnológicas de um novo setor. In: **Tendências tecnológicas Brasil 2015: geociências e tecnologia mineral**. Rio de Janeiro: CETEM/MCT, 2007.
- MELO NETO, F. P.; FROES, C. **Gestão da responsabilidade social corporativa: o caso brasileiro**. Rio de Janeiro: Qualitymark; 2001.
- MENTZER, J. T.; FOGGIN, J. H.; GOLICIC, S. L. Collaboration: the enablers, impediments and Benefits. **Supply Chain Management Review**, v. 4, n. 4, p. 52-58, 2000.
- MINATTI, C.; ALBERTON, A.; MARINHO, S. V. Direções e construtos do green supply chain management. In: SIMPOI – Simpósio de Administração da Produção, Logística e Operações Internacionais, 24 a 26 de agosto de 2011, São Paulo, SP.
- MITRA, S.; DATTA, P. P. Adoption of green supply chain management practices and their impact on performance: an exploratory study of Indian manufacturing firms. **International Journal of Production Research**, v. 52, n. 7, p. 2085-2107, 2014.

- MOHANTY, R. P.; PRAKASH, A. Green supply chain management practices in India: an empirical Study. **Production Planning & Control: The Management of Operations**, v. 25, n. 16, p. 1322-1337, 2014.
- MORANA, R.; SEURING, S. A. Three level framework for closed-loop supply chain management - linking society, chain and actor level. **Sustainability**, v. 3, n. 4, p. 678-691, 2011.
- MUDULI, K.; GOVINDAN, K.; BARVEA, A.; KANNAN, D.; GENG, Y. Role of behavioural factors in green supply chain management implementation in Indian mining industries. **Resources, Conservation and Recycling**, v. 76, p. 50-60, 2013(a).
- MUDULI, K.; GOVINDAN, K.; BARVE, A.; GENG, Y. Barriers to green supply chain management in Indian mining industries: a graph theoretic approach. **Journal of Cleaner Production**, v. 47, p. 335-344, 2013(b).
- NAYLOR, J. B.; NAIM, M. M.; BERRY, D. Leagility: integrating the lean and agile manufacturing paradigms in the total supply chain. **International Journal of Production Economics**, v. 62, p. 107-118, 1999.
- NEGRI, J. A. O custo de bem-estar do regime automotivo brasileiro. **Pesquisa e Planejamento Econômico**, v. 29, n. 2, 1999.
- NINLAWAN, C.; SEKSAN, P.; TOSSAPOL, K.; PILADA, W. The implementation of green supply chain management practices in electronics industry. **Proceedings of International MultiConference of Engineers and Computer Scientists**, v. 3, p. 1563-1568, 2010.
- NOBLAT, L.; OLIBEIRA, M. G. G.; SANTOS-JESUS, R.; NOBLAT, A. C. B.; BADARÓ, R. Validation of criteria for nosocomial use of amikacin in Brazil with the delphi technique. **Brazilian Journal of Infectious Diseases**, v. 10, n. 3, p. 173-178, 2006.
- NUNES, B.; BENNETT, D. The contribution of modularity to green operations practices. **Brazilian Journal of Operations & Production Management**, v. 5, n. 2, p. 93-108, 2008.
- NUNES, B.; BENNETT, D. Green operations initiatives in the automotive industry: an environmental reports analysis and benchmarking study. **Benchmarking: An International Journal**, v. 17, n. 3, p. 396-410, 2010.
- OLIVEIRA, F. R. M. **Relações públicas e a comunicação na empresa cidadã**. 2000. Monografia - Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho. São Paulo, SP. 2000.
- OLIVEIRA, L. R.; MEDEIROS, R. M.; TERRA, P. B.; QUELHAS, O. L. G. Sustentabilidade: da evolução dos conceitos à implementação como estratégia nas organizações. **Produção**, v. 22, n. 1, p. 70-82, 2012.
- ORTAS, E.; MONEVA, J. M.; ÁLVAREZ, I. Sustainable supply chain and company performance: A global examination. **Supply Chain Management: An International Journal**, v. 19, n. 3, p. 332-350, 2014.
- PANWAR, R.; RINNE, T.; HANSEN, E.; JUSLIN, H. Corporate responsibility: balancing economic, environmental, and social issues in the forest products industry. **Forest Products Journal**, v. 56, n. 2, p. 4-13, 2006.
- PATEMAN, H.; CAHOON, S.; CHEN, S-L. The role and value of collaboration in the logistics industry: an empirical study in Australia. **The Asian Journal of Shipping and Logistics**, v. 32, n.1, p. 33-40, 2016.

PENA, R. F. A. Conferências sobre o meio ambiente. Disponível em: <<http://mundoeducacao.bol.uol.com.br/geografia/conferencias-sobre-meio-ambiente.htm>>. Acesso em 26 de maio de 2016.

PEREIRA, A. S.; WELZEL, A.; SANTANA, D. V. M. Logística reversa aplicada a resíduos eletroeletrônicos: estudo de caso. In: VIII CONVIBRA – Congresso Virtual Brasileiro de Administração, 2 a 4 de dezembro de 2011.

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 & Logistics Management**, v. 42, n. 7, p. 640-672, 2012.

PETTERSEN, J. Defining lean production: some conceptual and practical issues. **The TQM Journal**, v. 21, n. 2, p. 127-142, 2009.

PIMENTA, H. C. D.; BALL, P. D. Analysis of environmental sustainability practices across upstream supply chain management. **Procedia CIRP**, v. 26, p. 677-682, 2015.

PIRES, S. R. I. **Gestão da cadeia de suprimentos**: conceitos, estratégias, práticas e casos. São Paulo: Atlas, 2004.

PIRES, S. R. I. **Gestão da cadeia de suprimentos**: conceitos, estratégias, práticas e casos. 2.ed. São Paulo: Atlas, 2009.

PIRES, S. R. I; SACOMANO NETO, M. Características estruturais, relacionais e gerenciais na cadeia de suprimentos de um condomínio industrial na indústria automobilística. **Produção**, v. 20, n. 2, p. 172-185, 2010.

POMBO, F. R.; MAGRINI, A. Panorama de aplicação da norma ISO 14001 no Brasil. **Gestão da Produção**, v. 15, n. 1, p. 1-10, 2008.

PROTOCOLO DE KYOTO. Conferências sobre Meio Ambiente. Disponível em: <<http://protocolo-de-kyoto.info/conferencias-sobre-meio-ambiente.html>>. Acesso em 26 de maio de 2016.

RAMANATHAN, U.; BENTLEY, Y.; PANG, G. The role of collaboration in the UK green supply chains: an exploratory study of the perspectives of suppliers, logistics and retailers. **Journal of Cleaner Production**, v. 70, p. 231-241, 2014.

RAO, P. Greening of the supply chain: an empirical study for SMES in the Philippine context. **Journal of Asia Business Studies**, v. 1, n. 2, p. 55-66, 2007.

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.

RATTNER, H. **Brasil no Limiar do Século XXI**: Alternativas para a construção de uma sociedade sustentável. São Paulo: EDUSP - Editora da Universidade de São Paulo, 2000.

REYNOL, F. Indústria automobilística busca sair da lista dos vilões ambientais. **Inovação Uniemp**, v.3, n.6, p. 18-19, 2007.

RODRÍGUEZ, D. S.; SILVA, L. S.; PASSOS, M.; BERTOLOTO, R.; LUÍS, S.; FARIAS FILHO, J. R. A logística reversa utilizada no gerenciamento da cadeia de suprimentos como instrumento de vantagem competitiva. **Sistemas & Gestão**, v. 7, n. 4, p. 642-656, 2012.

ROGERS, D. S.; TIBBEN-LEMBKE, R. Going Backwards: Reverse Logistics Trends and Practices. Nevada: **Reverse Logistics Executive Council**, 1999.

ROSTAMZADEH, R.; GOVINDAN, K.; ESMAEILI, A. SABAGHI, M. Application of fuzzy VIKOR for evaluation of green supply chain management practices. **Ecological Indicators**, v. 49, p. 188-203, 2015.

ROTA, C.; REYNOLDS, N.; ZANASI, C. Sustainable food supply chains: the role of collaboration and sustainable relationships. **International Journal of Business and Social Science**, v. 4, n. 4, p. 45-53, 2013.

RUBIO, S.; JIMÉNEZ-PARRA, B. Reverse logistics: overview and challenges for supply chain management. **International Journal of Engineering Business Management**, v. 6, n. 12, 2014.

RULL, V. Sustainability, capitalism and evolution. **European Molecular Biology Organization**, v. 12, n. 2, p. 103-106, 2011.

RUSSEL, S. H. Supply Chain Management: more than integrated logistics. **Air Force Journal of Logistics**, v. 31, n. 2, p. 55-63, 2007.

SACCOL, A. Z. Um retorno básico: compreendendo os paradigmas de pesquisa e sua aplicação na pesquisa em administração. **Revista de Administração da Universidade Federal de Santa Maria**, v. 2, n. 2, p. 250-269, 2009.

SAMMALISTO, K.; BRORSON, T. Training and communication in the implementation of environmental management systems (ISO 14001): a case study at the University of Gavle, Sweden. **Journal of Cleaner Production**, v. 16, n. 3, p. 299-309, 2008.

SANTOS, A. C. J.; SILVA, D. B. L.; BARROS, B. R.; AMORIM, J. A. contribuições da produção mais limpa (PMAISL) na indústria têxtil do sertão alagoano. In: XXXII ENEGEP – Encontro Nacional de Engenharia de Produção, 15 a 18 de outubro de 2012, Bento Gonçalves, RS.

SANTOS, A. M. M.; PINHÃO, C. M. A. Pólos automotivos brasileiros, 1999. Disponível em: <http://www.bndes.gov.br/SiteBNDES/export/sites/default/bndes_pt/Galerias/Arquivos/conhecimento/bnset/set1004.pdf>. Acesso em 31 de março de 2012.

SANTOS, A.; VIDOTTO, L. S.; GIUBLIN, C. R. A utilização do método Delphi em pesquisas na área da gestão da construção. **Ambiente Construído**, v. 5, n. 2, p. 51-59, 2005.

SANTOS, E. A.; AZEREDO, F. C.; OLIVEIRA F. B.; MONTEVERDE, R.; NUNES, M. A. C. Responsabilidade ambiental e social do Banco Itaú. **Revista SODEBRAS**, v. 10, p. 5-8, 2015.

SANTOS, S. E. **A influência e a percepção do setor automotivo na sustentabilidade ambiental na região metropolitana de Curitiba (RMC)**. 2007. Dissertação (Mestrado) - Centro Universitário das Faculdades Associadas de Ensino, Curitiba, PR. 2007.

SARKIS, J. A strategic decision framework for green supply chain management. **Journal of Cleaner Production**, v. 11, n. 4, p. 397-409, 2003.

SARKIS, J. A boundaries and flows perspective of green supply chain management. **Supply Chain Management: An International Journal**, v. 17, n. 2, p. 202-216, 2012.

SARKIS, J.; GONZÁLEZ-TORRE, P.; ADENSO-DÍAZ, B. Stakeholder pressure and the adoption of environmental practices: The mediating effect of training. **Journal of Operations Management**, v. 28, n. 2, p. 163-176, 2010.

- SARKIS, J.; ZHU, Q.; LAI, K. An organizational theoretic review of green supply chain management literature. **International Journal Economics**, v. 130, n. 1, p. 1-15, 2011.
- SCARPARO, A. F.; LAUSS, A. M.; AZEVEDO, A. L. C. A.; FREITAS, M. R. I.; GABRIEL, C. S.; CHAVES, L. D. P. Reflexões sobre o uso da técnica Delphi em pesquisas na enfermagem. **Revista Rene**, v. 13, n. 1, p. 242-251, 2012.
- SCAVARDA, L. F. R.; HAMACHER, S. Evolução da cadeia de suprimentos da indústria automobilística no Brasil. **Revista de Administração Contemporânea**, v.5, n.2 , p. 201-219, 2001.
- SEAGER, T. P. The sustainability spectrum and the sciences of sustainability. **Business Strategy and the Environment**, v. 17, p. 444-453, 2008.
- SEURING, S.; MULLER, 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, 2008.
- SEURING, S.; SARKIS, J.; MULLER, M.; RAO, P. Sustainability and supply chain management – an introduction to the special issue. **Journal of Cleaner Production**, v. 16, n. 15, p. 1545-1551, 2008.
- SHARFMAN, M.; ELLINGTON, R. T.; MEO, M. The next step in becoming “green”: life-cycle oriented environmental management. **Business Horizons**, v.40, n. 3, p. 13-22, 1997.
- 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.; GOVINDA, K.; KHODAVERDIA, 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, 2013.
- SHEU, J-B; GAO, X-Q. Alliance or no alliance: Bargaining power in competing reverse supply chains. **European Journal of Operational Research**, v. 233, p. 313-325, 2014.
- SHI, V. G.; HOH, S. C. L.; BALDWIN, J.; CUCCHIELLA, F. Natural resource based green supply chain Management. **Supply Chain Management: An International Journal**, v. 17, n. 1, p. 54-67, 2012.
- SILVA, A. F.; LÓS, D. E. S.; LÓS, D. R. S. Web 2.0 e Pesquisa: um Estudo do Google Docs em Métodos Quantitativos. **Revista Renote Novas Tecnologias na Educação**, v. 9, n.2, 2011.
- SILVA, E. L., MENEZES, E. M. **Metodologia da pesquisa e elaboração de dissertação**. 4ed. Florianópolis: UFSC, 2005.
- SILVA, M. V. **A indústria automobilística em Catalão/Goiás: da rede ao circuito espacial da produção da MMC Automotores do Brasil S.A.** 2010. Tese (Doutorado) - Universidade Federal de Uberlândia. Uberlândia, MG. 2010.
- SILVA, R. K. P. Método de Pesquisa Survey, 2013. Disponível em: <<http://www.partes.com.br/2013/12/09/metodo-de-pesquisa-survey/#.V7oh6ygrI2w>>. Acesso em 21 de agosto de 2016.
- SIMPSON, D.; POWER, D.; SAMSON, D. Greening the automotive supply chain: A relationship perspective. **International Journal of Operations and Production Management**, v. 27, n. 1, p.28-48, 2007.

SINDICATO DOS METALURGICOS DO ABC. A indústria automobilística no Brasil - diagnóstico do setor e análise do novo regime automotivo, 2012. Disponível em: <http://www.smabc.org.br/Interag/temp_img/%7B57336FD0-AA1A-4ED1-92AA-DE866CE178DA%7D_diagnostico%20do%20setor%20automotivo.uv.pdf>. Acesso em 21 de agosto de 2016.

SINDIPEÇAS - Sindicato Nacional da Indústria de Componentes para Veículos Automotores; ABIPEÇAS - Associação Brasileira da Indústria de Autopeças. **Desempenho do setor de autopeças**. São Paulo: SINDIPEÇAS/ABIPEÇAS, 2015.

SOARES, R. A.; LIMA, R. S. História, práticas e medição de desempenho de SCM de uma empresa de autopeças. In: XIII SIMPEP – Simpósio de Engenharia de Produção, 6 a 8 de Novembro de 2006, Bauru, SP.

SOARES, T. A.; RODRIGUES, P. T.; GONÇALVES, G. I. A importância da logística reversa no âmbito social, ambiental e econômico. In: III FATECLOG - Congresso de Logística promovido pelas Instituições de Ensino do Centro Estadual de Educação Tecnológica Paula Souza, 2012, Guaratinguetá, SP. Disponível em: <http://www.fatecguaratingueta.edu.br/fateclog/artigos/Artigo_58.PDF>. Acesso em 05 de agosto de 2016.

SORIANO, J. E.; CAMPI, M. E.; VIVALDINI, M. Processos de negócios na cadeia de suprimentos: um estudo em incubadoras de empresas. In: SIMPOI – Simpósio de Administração da Produção, Logística e Operações Internacionais, 24 a 26 de agosto de 2011, São Paulo, SP.

SOUZA, K. R. **Desafios ambientais na indústria automobilística: uma análise do processo de reciclagem e reutilização de materiais**. 2010. Monografia - Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho. Araraquara, SP. 2010.

SOUZA, M. T. S.; RIBEIRO, H. C. M. Sustentabilidade ambiental: uma meta-análise da produção brasileira em periódicos de administração. **RAC-Revista de Administração Contemporânea**, v. 17, n. 3, p. 368-396, 2013.

SQUIRES, J.; ESTABROOKS, C. A.; NEWBURN-COOK, C.V.; GIERL, M. Validation of the conceptual research utilization scale: an application of the standards for educational and psychological testing in healthcare. **BMC Health Services Research**, v. 11, p.1-14, 2011.

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, 2007.

STRIEDER, A. C.; DELUQUE, M.; SCHADECK, M. Desenvolvimento sustentável: a responsabilidade dos futuros governantes municipais. **Revista de Administração**, v. 10, n. 17, p. 71-89, 2012.

SUSTAINABILITY DICTIONARY. Disponível em <<http://www.sustainabilitydictionary.com/triple-bottom-line/>>. Acesso em 26 de maio de 2016.

TALAMINI, E.; PEDROZO, E. A.; SILVA, A. L. Gestão da cadeia de suprimentos e a segurança do alimento: Uma Pesquisa Exploratória na cadeia exportadora de carne suína. **Gestão & Produção**, v. 12, n. 1, p. 107-120, 2005.

TAYUR, S.; GANESHAN, R.; MAGAZINE, M. **Quantitative Models for Supply Chain Management**. 6.ed. New York: Springer, 2003.

TEIXEIRA, M. G.; CÉSAR, S. F. Ecologia industrial e *eco-design*: requisitos para a determinação de materiais ecologicamente corretos. **Revista Design in Foco**, v. 2, n. 1, p. 51-60, 2005.

TESTA, F.; IRALDO, F. Shadows and lights of GSCM (green supply chain management): determinants and effects of these practices based on a multi-national study. **Journal of Cleaner Production**, v. 18, n. 10-11, p. 953-962, 2010.

THUN, J-H.; MULLER, A. An empirical analysis of green supply chain management in the German automotive industry. **Business Strategy and the Environment**, v. 16, n. 2, p.119-132, 2010.

TSENG, M-L.; LIN, R-J.; LIN, Y-H.; CHEN, R-H.; TAN, K. Close-loop or open hierarchical structures in green supply chain management under uncertainty. **Expert Systems with Applications**, v. 41, n. 7, p. 3250-3260, 2014.

VACHON, S. Green supply chain practices and the selection of environmental Technologies. **International Journal of production Research**, v. 45, n. 18-19, p. 4357-4379, 2007.

VACHON, S.; KLASSEN, R. D. Extending green practices across the supply chain: the impact of upstream and downstream integration. **International Journal of Operations & Production Management**, v. 26, n. 7, p. 795-821, 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, 2008.

VERÍSSIMO, M. P.; ARAÚJO, V. M. Desempenho da indústria automobilística brasileira no período 2000-2012: uma análise sobre a hipótese de desindustrialização setorial. **Economia e Sociedade**, v. 24, n. 1 (53), p. 151-176, 2015.

VILAS, L. H. L.; RIBEIRO-ROFRIGUES, D.; FELÍCIO Jr. J. Panorama da certificação ambiental no setor automotivo brasileiro: um cenário das empresas Randon. In: SIMPÓSIO DE EXCELÊNCIA EM GESTÃO E TECNOLOGIA, v. 2, p. 633-645, 2005.

WALKER, H.; SISTO, L.; MCBAIN, D. Drivers and barriers to environmental supply chain management practices: lessons from the public and private sectors. **Journal of Purchasing & Supply Management**, v. 14, p. 69-85, 2008.

WALKER, H.; JONES, N. Sustainable supply chain management across the UK private sector. **Supply Chain Management: An International Journal**, v. 17, n.1, p. 15-28, 2012.

WANG, L.; LIN L. A methodological framework for the triple bottom line accounting and management of industry enterprises. **International Journal of Production Research**, v. 45, n. 5, p. 1063–1088, 2007.

WANG, Y-F.; CHEN, S-P.; LEE, Y-C.; TSAI, C-T. Developing green management standards for restaurants: an application of green supply chain management. **International Journal of Hospitality Management**, v. 34, p. 263-273, 2013.

WCED - World Commission on Environmental and Development. **Our common future**. Oxford: Oxford University Press, 1987.

WEE, S. Y.; THOO, A. C.; SULAIMAN, Z.; MUHARAM, F. M. A review of supply chain collaboration practices for small and medium-sized manufacturers. **IOP Conference Series: Materials Science and Engineering**, v. 131, p. 12008-12011, 2016.

- WERBACH, A. **Estratégia para a sustentabilidade**: uma nova forma de planejar sua estratégia empresarial. Rio de Janeiro: Elsevier, 2010.
- WERNER, E. M.; BACARJI, A. G.; HALL, R. J. Produção mais limpa: conceitos e definições metodológicas. *INGEPRO - Inovação, Gestão e Produção*, v. 3, n. 2, p. 46- 58, 2011.
- WONG, C. W. Y. Leveraging Environmental Information Integration to Enable Environmental Management Capability and Performance. *Journal of Supply Chain Management*, v. 49, n. 2, p. 114-136, 2013.
- WONG, C. W. Y., LAI, K.-h.; LUN, Y. H. V.; CHENG, T. C. E. **Environmental management**: the supply chain perspective. London: Springer, 2016.
- WRAP - The Waste and Resources Action Programme. **Business Resource Efficiency Guide: Your Guide to Environmental Management Systems**, 2016. Disponível em: <<http://www.wrap.org.uk/content/your-guide-environmental-management-systems-sem>>. Acesso em 10 de setembro de 2016.
- WRIGHT, J. T. C.; GIOVINAZZO, R. A. Delphi – uma ferramenta de apoio ao planejamento prospectivo. *Caderno de Pesquisas em Administração*, v. 1, n. 12, p. 1-12, 2000.
- WRIGHT, J. T. C.; SPERS, R. G. O país no futuro: aspectos metodológicos e cenários. *Estudos Avançados*, v. 20, n. 56, p. 13-28, 2006.
- WU, H-H; CHANG, S-Y. A case study of using DEMATEL method to identify critical factors in green supply chain management. *Applied Mathematics and Computation*, v. 256, p. 394-403, 2015.
- XU, L.; MATHIYAZHAGAN, K.; GOVINDAN, K.; HAQ, A. N.; RAMACHANDRAN, N. V.; ASHOKKUMAR, A. Multiple comparative studies of green supply chain management: pressures analysis. *Resources, Conservation and Recycling*, v. 78, p. 26-35, 2013.
- YANG, C.; LU, C.; 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*, v. 55, p. 55-73, 2013.
- YARAHMADI, M.; CLEMENTS, M.; HIGGINS, P. G. Greening supply chains: compliance and monitoring-oriented practices vs. cooperative-oriented practices. *IADIS International Conference on Sustainability, Technology and Education*, p. 53-60, 2012.
- YILMAZ, H.; ÇEMBERCI, M.; UCA, N. The role of collaborative advantage for analyzing the effect of supply chain collaboration on firm performance. *International Journal of Commerce and Finance*, v. 2, n. 1, p. 157-168, 2016.
- YING, J.; LI-JUN, Z. Study on green supply chain management based on circular economy. *Physics Procedia*, v. 25, p. 1682-1688, 2012.
- ZBICIŃSKI, I.; STAVENUITER, J.; KOZLOWSKA, B. COEVERING, H. **Product Design and Life Cycle Assessment**. Uppsala: The Baltic University Press, 2006.
- ZOCHE, L. **Identificação das limitações da ACV sob a ótica de pesquisas acadêmicas**. 2014. Dissertação (Mestrado) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Ponta Grossa, PR. 2014.
- 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. An inter-sectoral comparison of green supply chain management in China: drivers and practices. **Journal of Cleaner Production**, v. 14, p. 472-486, 2006.
- 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, 2007(a).
- ZHU, Q.; SARKIS, J.; LAI, K. Initiatives and outcomes of green supply chain management implementation by Chinese manufacturers. **Journal of Environmental Management**, v. 85, p. 179-189, 2007(b).
- ZHU, Q.; SARKIS, J.; LAI, K. Confirmation of a measurement model for green supply chain management practices implementation. **International Journal Production Economics**, v. 111, n. 2, p. 261-273, 2008(a).
- ZHU, Q.; SARKIS, J.; CORDEIRO, J. J.; LAI, K. Firm-level correlates of emergent green supply chain management practices in the Chinese context. **Omega: the International Journal of Management Science**, v. 36, n. 4, p. 577-591, 2008(b).
- ZHU, Q.; SARKIS, J.; LAI, K. Green supply chain management implications for “closing the loop”, **Transportation Research Part E**, v. 44, n. 1, p. 1-18, 2008(c).
- ZHU, Q.; SARKIS, J.; LAI, K.; GENG, Y. The role of organizational size in the adoption of green supply chain management practices in China. **Corporate Social Responsibility and Environmental Management**, v. 15, p. 322-337, 2008(d).
- 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.; GENG, Y.; SARKIS, J.; LAI, K. Evaluating green supply chain management among Chinese manufacturers from the ecological modernization perspective. **Transportation Research Part E**, n. 47, 808-821, 2011.
- 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, p. 168-185, 2012(a).
- ZHU, Q.; SARKIS, J.; LAI, K-H. 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, 2012(b).
- ZHU, Q.; SARKIS, J.; LAI, K. Institutional-based antecedents and performance outcomes of internal and external green supply chain management practices. **Journal of Purchasing & Supply Management**, v. 19, p. 106-117, 2013.
- ZHU, Q.; QU, Y.; GENG, Y.; FUJITA, T. A Comparison of regulatory awareness and green supply chain management practices among Chinese and Japanese manufacturers. **Business Strategy and the Environment**, 2015.
- ZSIDISIN, G. A.; HENDRICK, T. E. Purchasing's involvement in environmental issues: a multi-country perspective. **Industrial Management & Data Systems**, v. 98, n. 7, p.313-320, 1998.

APÊNDICE I: Questionário primeira rodada pesquisa Delphi

Pesquisa sobre práticas ambientais no setor automobilístico brasileiro

Prezados senhores (as),

Estamos desenvolvendo pesquisa com objetivo de verificar questões que avaliam a adoção de práticas e desempenho ambiental no setor automobilístico brasileiro.

Participantes da Pesquisa:

A pesquisa abrange profissionais do setor automobilístico e pesquisadores brasileiros sobre o tema. Os nomes dos participantes assim como da instituição de ensino/empresa não serão divulgados nos resultados.

Como retribuição, no final da pesquisa enviaremos um relatório com os resultados consolidados.

Informações sobre o questionário de pesquisa:

O questionário de pesquisa é composto por 10 blocos, sendo 7 blocos com perguntas relacionadas às Práticas Ambientais e 3 blocos com perguntas relacionadas ao Desempenho Ambiental.

Importante:

- O questionário é composto por questões objetivas variando de "discordo totalmente" à "concordo plenamente".
- Ao final de cada bloco é possível a inclusão de Questões relacionados ao tema que está sendo avaliado.
- Para preenchimento, estimamos um tempo de 10 a 15 minutos.

Obs.: essa pesquisa conta com o apoio do CNPq (Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico).

Contamos com a sua participação!

Lineia Jollembeck Lopes
Prof. Dr. Silvio Pires
UNIMEP Universidade Metodista de Piracicaba

Nome do participante da pesquisa ****Obrigatório**

O nome do participante NÃO será utilizado nos resultados da pesquisa, servirá apenas para controle das respostas dos questionários.

E-mail do participante

E-mail do participante para envio do resultado da pesquisa (caso endereço diferente utilizado para envio desse questionário).

Nome da Empresa ou Instituição ***Idade ***

- Abaixo de 25 anos
- 26 a 35 anos
- 36 a 45 anos
- 46 a 55 anos
- Acima de 56 anos

Formação Acadêmica *

- Técnico
- Graduação
- Especialização
- Mestrado
- Doutorado

Tempo de experiência profissional *

- 0 a 5 anos
- 6 a 10 anos
- 11 a 15 anos
- 16 a 21 anos
- Acima de 21 anos

Cargo ***Número de publicações relacionadas ao tema dessa pesquisa ***

- Nenhuma
- 1-2
- 3-4
- 5-6
- Acima de 6

COMPRAS VERDES

As Compras Verdes consistem na identificação de alternativas e oportunidades a partir da inserção de critérios ambientais no processo de compras. Baseado neste conceito, favor avaliar quais itens abaixo refletem a prática das Compras Verdes nas empresas brasileiras.

CV1: Preferência por fornecedor com sistema de gestão ambiental (exemplo: Certificação ISO 14001) *

- 1: Discordo totalmente
- 2: Discordo parcialmente
- 3: Nem concordo e nem discordo
- 4: Concordo parcialmente
- 5: Concordo plenamente

CV1: Caso deseje, comente sua resposta.

CV2: Realização de auditoria ambiental nos fornecedores *

- 1: Discordo totalmente
- 2: Discordo parcialmente
- 3: Nem concordo e nem discordo
- 4: Concordo parcialmente
- 5: Concordo plenamente

CV2: Caso deseje, comente sua resposta.

CV3: Avaliação das práticas de gestão ambiental dos fornecedores de segunda camada *

Considera-se como fornecedor de segunda camada o fornecedor do fornecedor.

- 1: Discordo totalmente
- 2: Discordo parcialmente
- 3: Nem concordo e nem discordo
- 4: Concordo parcialmente
- 5: Concordo plenamente

CV3: Caso deseje, comente sua resposta.

CV4: Preferência na aquisição de produtos com selo ambiental *

- 1: Discordo totalmente
- 2: Discordo parcialmente
- 3: Nem concordo e nem discordo
- 4: Concordo parcialmente
- 5: Concordo plenamente

CV4: Caso deseje, comente sua resposta.

CV5: Envio para os fornecedores de especificações de projeto os quais incluem requisitos ambientais dos produtos a serem adquiridos *

- 1: Discordo totalmente

- 2: Discordo parcialmente
- 3: Nem concordo e nem discordo
- 4: Concordo parcialmente
- 5: Concordo plenamente

CV5: Caso deseje, comente sua resposta.

CV6: Utilização de matérias-primas ecologicamente corretas nos produtos a serem adquiridos (exemplo: extração de recursos naturais sem agredir o ambiente) *

- 1: Discordo totalmente
- 2: Discordo parcialmente
- 3: Nem concordo e nem discordo
- 4: Concordo parcialmente
- 5: Concordo plenamente

CV6: Caso deseje, comente sua resposta.

CV7: Utilização de embalagens ecologicamente corretas nos produtos a serem adquiridos (exemplo: embalagens retornáveis, feitas com materiais recicláveis) *

- 1: Discordo totalmente
- 2: Discordo parcialmente
- 3: Nem concordo e nem discordo
- 4: Concordo parcialmente
- 5: Concordo plenamente

CV7: Caso deseje, comente sua resposta.

CV8: NOVA QUESTÃO DE PESQUISA

Inclua nesse campo item não mencionado acima, porém, que são adotados ou que são importantes para a avaliação das Compras Verdes do setor automobilístico brasileiro.

RECUPERAÇÃO DE INVESTIMENTO

A Recuperação de Investimento busca transformar ativos e/ou materiais excedentes em receitas, reduzindo o espaço de armazenamento. Basicamente, essa prática consiste na venda de materiais que não possuem mais utilidade para a organização. Baseado neste conceito, favor avaliar quais itens abaixo refletem a prática de Recuperação de Investimento nas empresas brasileiras.

RI1: Venda do excesso de estoques / materiais (exemplo: matéria-prima) *

- 1: Discordo totalmente
- 2: Discordo parcialmente
- 3: Nem concordo e nem discordo
- 4: Concordo parcialmente
- 5: Concordo plenamente

RI1: Caso deseje, comente sua resposta.

RI2: Venda do excesso de bens de capital (exemplo: máquinas e equipamentos) *

- 1: Discordo totalmente
- 2: Discordo parcialmente
- 3: Nem concordo e nem discordo
- 4: Concordo parcialmente
- 5: Concordo plenamente

RI2: Caso deseje, comente sua resposta.**RI3: Venda de sucata e materiais usados ***

- 1: Discordo totalmente
- 2: Discordo parcialmente
- 3: Nem concordo e nem discordo
- 4: Concordo parcialmente
- 5: Concordo plenamente

RI3: Caso deseje, comente sua resposta.**RI4: NOVA QUESTÃO DE PESQUISA**

Inclua nesse campo item não mencionado acima, porém, que são adotados ou que são importantes para a avaliação da Recuperação de Investimento nas empresas brasileiras.

DESIGN VERDE OU ECO-DESIGN

Os projetos dos produtos e dos processos possuem uma influência significativa sobre o ambiente, pois é na fase de projeto que a função do produto, processo ou serviço é definida, bem como são selecionados as matérias-primas e insumos que serão utilizados. Essa prática é considerada uma das mais avançadas, pois envolve a melhoria ambiental no processo de desenvolvimento de produtos. Baseado neste conceito, favor avaliar quais itens abaixo refletem a prática do Design Verde nas empresas brasileiras.

DV1: Design de produto visando reduzir consumo de material e/ou energia *

- 1: Discordo totalmente
- 2: Discordo parcialmente
- 3: Nem concordo e nem discordo
- 4: Concordo parcialmente
- 5: Concordo plenamente

DV1: Caso deseje, comente sua resposta.**DV2: Design de produto visando o reuso, a reciclagem ou a recuperação de componentes ***

- 1: Discordo totalmente
- 2: Discordo parcialmente
- 3: Nem concordo e nem discordo
- 4: Concordo parcialmente
- 5: Concordo plenamente

DV2: Caso deseje, comente sua resposta.

DV3: Design de produto visando evitar ou reduzir o uso de substâncias perigosas/tóxicas no processo de fabricação *

- 1: Discordo totalmente
- 2: Discordo parcialmente
- 3: Nem concordo e nem discordo
- 4: Concordo parcialmente
- 5: Concordo plenamente

DV3: Caso deseje, comente sua resposta.**DV4: Design visando melhoria ambiental nas embalagens ***

- 1: Discordo totalmente
- 2: Discordo parcialmente
- 3: Nem concordo e nem discordo
- 4: Concordo parcialmente
- 5: Concordo plenamente

DV4: Caso deseje, comente sua resposta.**DV5: Realização da análise do ciclo de vida dos produtos. ***

A análise do ciclo de vida consiste na avaliação ambiental de todas as fases do ciclo de vida do produto, desde a extração de recursos naturais, da fabricação, utilização e reutilização, até a reciclagem ou descarte final.

- 1: Discordo totalmente
- 2: Discordo parcialmente
- 3: Nem concordo e nem discordo
- 4: Concordo parcialmente
- 5: Concordo plenamente

DV5: Caso deseje, comente sua resposta.**DV6: NOVA QUESTÃO DE PESQUISA**

Inclua nesse campo item não mencionado acima, porém, que são adotados ou que são importantes para a avaliação do Design Verde nas empresas brasileiras.

COLABORAÇÃO NA CADEIA DE SUPRIMENTOS

A Colaboração na Cadeia de Suprimentos envolve a colaboração com clientes e fornecedores, envolvendo-os no processo de melhoria do desempenho ambiental da cadeia de suprimentos como um todo. Baseado neste conceito, favor avaliar quais itens abaixo refletem a prática da Colaboração na Cadeia de Suprimentos nas empresas brasileiras.

CO1: Colaboração com fornecedores e clientes para o alcance dos objetivos e/ou metas ambientais *

- 1: Discordo totalmente
- 2: Discordo parcialmente
- 3: Nem concordo e nem discordo
- 4: Concordo parcialmente

- 5: Concordo plenamente

CO1: Caso deseje, comente sua resposta.

CO2: Colaboração com fornecedores e clientes para o design verde ou *eco-design* *

- 1: Discordo totalmente
- 2: Discordo parcialmente
- 3: Nem concordo e nem discordo
- 4: Concordo parcialmente
- 5: Concordo plenamente

CO2: Caso deseje, comente sua resposta.

CO3: Colaboração com fornecedores e clientes para a produção mais limpa (por exemplo: redução dos desperdícios) *

- 1: Discordo totalmente
- 2: Discordo parcialmente
- 3: Nem concordo e nem discordo
- 4: Concordo parcialmente
- 5: Concordo plenamente

CO3: Caso deseje, comente sua resposta.

CO4: Colaboração com fornecedores e clientes para a utilização de embalagem ecologicamente correta (por exemplo: embalagem retornável) *

- 1: Discordo totalmente
- 2: Discordo parcialmente
- 3: Nem concordo e nem discordo
- 4: Concordo parcialmente
- 5: Concordo plenamente

CO4: Caso deseje, comente sua resposta.

CO5: Colaboração com fornecedores e clientes para usar menos energia (combustível) durante o transporte do produto *

- 1: Discordo totalmente
- 2: Discordo parcialmente
- 3: Nem concordo e nem discordo
- 4: Concordo parcialmente
- 5: Concordo plenamente

CO5: Caso deseje, comente sua resposta.

CO6: Educação e treinamento relativos às questões ambientais para fornecedores e clientes *

- 1: Discordo totalmente

- 2: Discordo parcialmente
- 3: Nem concordo e nem discordo
- 4: Concordo parcialmente
- 5: Concordo plenamente

CO6: Caso deseje, comente sua resposta.

CO7: NOVA QUESTÃO DE PESQUISA

Inclua nesse campo item não mencionado acima, porém, que são adotados ou que são importantes para a avaliação da Colaboração na Cadeia de Suprimentos das empresas brasileiras.

LOGISTICA REVERSA

A Logística Reversa consiste em todos os esforços para movimentar as mercadorias do seu lugar de descarte ou destinação final, a fim de recuperar o seu valor, ou promover a destinação correta dos resíduos. Baseado neste conceito, favor avaliar quais itens abaixo refletem a prática da Logística Reversa nas empresas brasileiras.

LR1: Logística reversa dos materiais de embalagem *

- 1: Discordo totalmente
- 2: Discordo parcialmente
- 3: Nem concordo e nem discordo
- 4: Concordo parcialmente
- 5: Concordo plenamente

LR1: Caso deseje, comente sua resposta.

LR2: Logística reversa de materiais visando o descarte de maneira adequada (exemplo: incineração, envio para aterros sanitários) *

- 1: Discordo totalmente
- 2: Discordo parcialmente
- 3: Nem concordo e nem discordo
- 4: Concordo parcialmente
- 5: Concordo plenamente

LR2: Caso deseje, comente sua resposta.

LR3: Logística reversa de materiais visando captar valor do produto (reuso, remanufatura e/ou reciclagem) *

- 1: Discordo totalmente
- 2: Discordo parcialmente
- 3: Nem concordo e nem discordo
- 4: Concordo parcialmente
- 5: Concordo plenamente

LR3: Caso deseje, comente sua resposta.

LR4: NOVA QUESTÃO DE PESQUISA

Inclua nesse campo item não mencionado acima, porém, que são adotados ou que são importantes para a avaliação da Logística Reversa nas empresas brasileiras.

PRODUÇÃO VERDE

A Produção Verde é definida como os processos de fabricação que usam insumos com relativamente baixo impacto ambiental, que são altamente eficientes e que geram poucos ou nenhum resíduo ou poluição. Baseado neste conceito, favor avaliar quais itens abaixo refletem a prática da Produção Verde nas empresas brasileiras.

PV1: Adoção dos 4Rs na produção: reduzir, reutilizar, reciclar e remanufaturar *

- 1: Discordo totalmente
- 2: Discordo parcialmente
- 3: Nem concordo e nem discordo
- 4: Concordo parcialmente
- 5: Concordo plenamente

PV1: Caso deseje, comente sua resposta.

PV2: Processo produtivo visando reduzir o consumo de recursos naturais (água e energia) *

- 1: Discordo totalmente
- 2: Discordo parcialmente
- 3: Nem concordo e nem discordo
- 4: Concordo parcialmente
- 5: Concordo plenamente

PV2: Caso deseje, comente sua resposta.

PV3: Processo produtivo visando reduzir a geração de resíduos (ruídos, emissões atmosféricas, resíduos sólidos e líquidos) *

- 1: Discordo totalmente
- 2: Discordo parcialmente
- 3: Nem concordo e nem discordo
- 4: Concordo parcialmente
- 5: Concordo plenamente

PV3: Caso deseje, comente sua resposta.

PV4: Uso de tecnologias mais limpas no processo produtivo (Produção mais limpa). *

Produção mais limpa refere-se à aplicação contínua de uma estratégia ambiental integrada e preventiva para processos, produtos e serviços visando aumentar a eficiência e reduzir os riscos às pessoas e ao ambiente.

- 1: Discordo totalmente
- 2: Discordo parcialmente
- 3: Nem concordo e nem discordo
- 4: Concordo parcialmente
- 5: Concordo plenamente

PV4: Caso deseje, comente sua resposta.

PV5: Adoção de Sistema de Gestão da Qualidade pautada na consciência ambiental. *

A adoção de programas de qualidade pode facilitar ou acelerar a adoção de práticas ambientais, assim como aumentar a sua eficácia.

- 1: Discordo totalmente
- 2: Discordo parcialmente
- 3: Nem concordo e nem discordo
- 4: Concordo parcialmente
- 5: Concordo plenamente

PV5: Caso deseje, comente sua resposta.**PV6: NOVA QUESTÃO DE PESQUISA**

Inclua nesse campo questão de pesquisa não mencionada acima, porém, que considera importante para avaliação da Produção Verde nas empresas brasileiras.

GERENCIAMENTO AMBIENTAL INTERNO

O Gerenciamento Ambiental Interno é fundamental para que a empresa consiga exercer influência na melhoria do desempenho ambiental das cadeias de suprimentos que está envolvida. Baseado neste conceito, favor avaliar quais itens abaixo são considerados para o Gerenciamento Ambiental Interno nas empresas brasileiras.

GI1: Definição e divulgação da Política Ambiental *

- 1: Discordo totalmente
- 2: Discordo parcialmente
- 3: Nem concordo e nem discordo
- 4: Concordo parcialmente
- 5: Concordo plenamente

GI1: Caso deseje, comente sua resposta.**GI2: Adoção pela empresa de sistema de gestão ambiental (exemplo: Certificação ISO 14001) ***

- 1: Discordo totalmente
- 2: Discordo parcialmente
- 3: Nem concordo e nem discordo
- 4: Concordo parcialmente
- 5: Concordo plenamente

GI2: Caso deseje, comente sua resposta.**GI3: Cumprimento de requisitos legais ambientais assim como programas de auditoria ambiental***

- 1: Discordo totalmente
- 2: Discordo parcialmente
- 3: Nem concordo e nem discordo
- 4: Concordo parcialmente
- 5: Concordo plenamente

GI3: Caso deseje, comente sua resposta.

GI4: Comprometimento e suporte da alta administração e gerência para adoção de práticas ambientais *

- 1: Discordo totalmente
- 2: Discordo parcialmente
- 3: Nem concordo e nem discordo
- 4: Concordo parcialmente
- 5: Concordo plenamente

GI4: Caso deseje, comente sua resposta.

GI5: Cooperação inter-funcional para as melhorias ambientais *

- 1: Discordo totalmente
- 2: Discordo parcialmente
- 3: Nem concordo e nem discordo
- 4: Concordo parcialmente
- 5: Concordo plenamente

GI5: Caso deseje, comente sua resposta.

GI6: Proporcionar aos funcionários educação e treinamento relacionados às questões ambientais*

- 1: Discordo totalmente
- 2: Discordo parcialmente
- 3: Nem concordo e nem discordo
- 4: Concordo parcialmente
- 5: Concordo plenamente

GI6: Caso deseje, comente sua resposta.

GI7: NOVA QUESTÃO DE PESQUISA

Inclua nesse campo item não mencionado acima, porém, que são adotados ou que são importantes para a avaliação do Gerenciamento Ambiental Interno nas empresas brasileiras.

DESEMPENHO AMBIENTAL FINANCEIRO

Favor avaliar quais itens abaixo podem ser considerados como indicadores para medir o Desempenho Ambiental Financeiro nas empresas brasileiras.

DF1: Consumo de energia *

- 1: Discordo totalmente
- 2: Discordo parcialmente
- 3: Nem concordo e nem discordo
- 4: Concordo parcialmente
- 5: Concordo plenamente

DF1: Caso deseje, comente sua resposta.

DF2: Custo na compra de materiais ecologicamente corretos *

- 1: Discordo totalmente
- 2: Discordo parcialmente
- 3: Nem concordo e nem discordo
- 4: Concordo parcialmente
- 5: Concordo plenamente

DF2: Caso deseje, comente sua resposta.

DF3: Custo do tratamento e/ou descarte final de resíduos *

- 1: Discordo totalmente
- 2: Discordo parcialmente
- 3: Nem concordo e nem discordo
- 4: Concordo parcialmente
- 5: Concordo plenamente

DF3: Caso deseje, comente sua resposta.

DF4: Incidência de multas relativas à acidentes ambientais *

- 1: Discordo totalmente
- 2: Discordo parcialmente
- 3: Nem concordo e nem discordo
- 4: Concordo parcialmente
- 5: Concordo plenamente

DF4: Caso deseje, comente sua resposta.

DF5: Valor de investimentos destinados às questões ambientais *

- 1: Discordo totalmente
- 2: Discordo parcialmente
- 3: Nem concordo e nem discordo
- 4: Concordo parcialmente
- 5: Concordo plenamente

DF5: Caso deseje, comente sua resposta.

DF6: Custo com treinamentos ambientais *

- 1: Discordo totalmente
- 2: Discordo parcialmente
- 3: Nem concordo e nem discordo
- 4: Concordo parcialmente
- 5: Concordo plenamente

DF6: Caso deseje, comente sua resposta.

DF7: Custo operacional ambiental *

- 1: Discordo totalmente
- 2: Discordo parcialmente
- 3: Nem concordo e nem discordo
- 4: Concordo parcialmente
- 5: Concordo plenamente

DF7: Caso deseje, comente sua resposta.

DF8: Volume nas vendas/market share *

- 1: Discordo totalmente
- 2: Discordo parcialmente
- 3: Nem concordo e nem discordo
- 4: Concordo parcialmente
- 5: Concordo plenamente

DF8: Caso deseje, comente sua resposta.

DF9: NOVA QUESTÃO DE PESQUISA

Inclua nesse campo item não mencionado acima, porém, que são importantes para medir o Desempenho Ambiental Financeiro das empresas brasileiras.

DESEMPENHO AMBIENTAL OPERACIONAL

Favor avaliar quais itens abaixo podem ser considerados como indicadores para medir o Desempenho Ambiental Operacional nas empresas brasileiras.

DO1: Níveis de estoque de materiais (exemplo: matéria-prima, produto acabado) *

- 1: Discordo totalmente
- 2: Discordo parcialmente
- 3: Nem concordo e nem discordo
- 4: Concordo parcialmente
- 5: Concordo plenamente

DO1: Caso deseje, comente sua resposta.

DO2: Geração de sucatas no processo de fabricação *

- 1: Discordo totalmente
- 2: Discordo parcialmente
- 3: Nem concordo e nem discordo
- 4: Concordo parcialmente
- 5: Concordo plenamente

DO2: Caso deseje, comente sua resposta.

DO3: Capacidade de utilização da estrutura física da empresa. *

- 1: Discordo totalmente
- 2: Discordo parcialmente
- 3: Nem concordo e nem discordo
- 4: Concordo parcialmente
- 5: Concordo plenamente

DO3: Caso deseje, comente sua resposta.

DO4: Quantidade de mercadorias entregues no prazo *

- 1: Discordo totalmente
- 2: Discordo parcialmente
- 3: Nem concordo e nem discordo
- 4: Concordo parcialmente
- 5: Concordo plenamente

DO4: Caso deseje, comente sua resposta.

DO5: Fabricação de produtos ecologicamente corretos *

- 1: Discordo totalmente
- 2: Discordo parcialmente
- 3: Nem concordo e nem discordo
- 4: Concordo parcialmente
- 5: Concordo plenamente

DO5: Caso deseje, comente sua resposta.

DO6: Qualidade do produto considerando aspectos ambientais (exemplo: menor consumo de energia) *

- 1: Discordo totalmente
- 2: Discordo parcialmente
- 3: Nem concordo e nem discordo
- 4: Concordo parcialmente
- 5: Concordo plenamente

DO6: Caso deseje, comente sua resposta.

DO7: NOVA QUESTÃO DE PESQUISA

Inclua nesse campo item não mencionado acima, porém, que são importantes para medir o Desempenho Ambiental Operacional das empresas brasileiras.

DESEMPENHO AMBIENTAL

Favor avaliar quais itens abaixo podem ser considerados como indicadores para medir o Desempenho Ambiental nas empresas brasileiras.

DA1: Consumo de materiais perigosos/nocivos/tóxicos *

- 1: Discordo totalmente
- 2: Discordo parcialmente
- 3: Nem concordo e nem discordo
- 4: Concordo parcialmente
- 5: Concordo plenamente

DA1: Caso deseje, comente sua resposta.**DA2: Geração de resíduos sólidos ***

- 1: Discordo totalmente
- 2: Discordo parcialmente
- 3: Nem concordo e nem discordo
- 4: Concordo parcialmente
- 5: Concordo plenamente

DA2: Caso deseje, comente sua resposta.**DA3: Geração de emissões atmosféricas ***

- 1: Discordo totalmente
- 2: Discordo parcialmente
- 3: Nem concordo e nem discordo
- 4: Concordo parcialmente
- 5: Concordo plenamente

DA3: Caso deseje, comente sua resposta.**DA4: Geração de resíduos líquidos ***

- 1: Discordo totalmente
- 2: Discordo parcialmente
- 3: Nem concordo e nem discordo
- 4: Concordo parcialmente
- 5: Concordo plenamente

DA4: Caso deseje, comente sua resposta.**DA5: Frequência de acidentes ambientais ***

- 1: Discordo totalmente
- 2: Discordo parcialmente
- 3: Nem concordo e nem discordo
- 4: Concordo parcialmente
- 5: Concordo plenamente

DA5: Caso deseje, comente sua resposta.

DA6: Situação ambiental da empresa frente aos stakeholders *

- 1: Discordo totalmente
- 2: Discordo parcialmente
- 3: Nem concordo e nem discordo
- 4: Concordo parcialmente
- 5: Concordo plenamente

DA6: Caso deseje, comente sua resposta.**DA7: NOVA QUESTÃO DE PESQUISA**

Inclua nesse campo item não mencionado acima, porém, que são importantes para medir o Desempenho Ambiental das empresas brasileiras.

NOVA PRÁTICA AMBIENTAL

Inclua nesse campo prática(s) ambiental não mencionada(s) no questionário, porém, que considera importante para a avaliação da sustentabilidade ambiental das empresas brasileiras.

APÊNDICE II: Questionário segunda rodada pesquisa Delphi

Pesquisa sobre práticas ambientais no setor automobilístico brasileiro

Prezado Pesquisador, Profissional!

É com prazer que informamos o encerramento da primeira etapa e convidamos para participar da segunda (e última) rodada da nossa pesquisa.

Resumo dos resultados da primeira etapa:

- 89% das questões foram confirmadas.
- 11% das questões não foram confirmadas.
- 09 novas questões foram sugeridas pelos participantes da pesquisa.

Verifique os comentários realizados e as novas questões sugeridas pelos participantes da pesquisa. Falta pouco para fecharmos nosso questionário sobre as práticas ambientais no setor automobilístico brasileiro.

Obs.: essa pesquisa conta com o apoio do CNPq (Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico).

Contamos com você!

MSc. Lineia Jollebeck Lopes
Prof. Dr. Silvio Pires
UNIMEP Universidade Metodista de Piracicaba

Informações importantes sobre a segunda (e última) etapa da pesquisa:

Navegue pelo questionário de pesquisa e verifique os resultados da primeira etapa. - Para todas as questões iniciais do questionário apresentamos a média e a mediana das respostas, assim como se a questão foi confirmada ou não. - Para as questões que não foram confirmadas você pode reavaliar a sua resposta com referência nas respostas dos demais participantes da pesquisa. Destacamos que essa revisão é facultativa e opcional ao participante. - Adicionalmente, analise se concorda com as questões inseridas pelos participantes da pesquisa.

Critérios utilizados para confirmação das variáveis de pesquisa:

- Média: acima de 4 (conceito concorda parcialmente);
 - Coeficiente de variação: máximo de 30%;
 - Respostas: pelo menos 70% das respostas com avaliação mínima de 4 (conceito concorda parcialmente).
- * Caso algum desses critérios não tenha sido alcançado, a variável não foi confirmada.

Nome do participante da pesquisa *

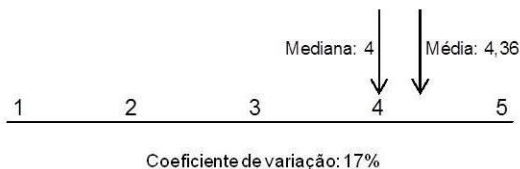
***Obrigatório**

O nome do participante NÃO será utilizado nos resultados da pesquisa, servirá apenas para controle das respostas dos questionários.

COMPRAS VERDES

As Compras Verdes consistem na identificação de alternativas e oportunidades a partir da inserção de critérios ambientais no processo de compras.

CV1: Preferência por fornecedor com sistema de gestão ambiental (exemplo: Certificação ISO 14001).



✓ **Item validado**

CV1: Comentários dos participantes:

(1) O fornecedor deve possuir todas as licenças ambientais. (2) Nem sempre conseguimos fornecedores certificados. (3) Requisito para fornecimento.

CV2: Realização de auditoria ambiental nos fornecedores



✓ **Item validado**

CV2: Comentários dos participantes:

(1) Depende da criticidade dos processos dos fornecedores em termos ambientais - há casos onde uma auditoria da empresa compradora estaria agregando custos sem retorno significativo. (2) Realização a cada 3 anos para fornecedores ambientais e durante o desenvolvimento das peças para produção. (3) Auditamos apenas as empresas que fornecem serviços ambientais, como descarte de resíduos, mas não a cadeia de fornecedores de matéria-prima. (4) Fazemos o controle e monitoramento dos fornecedores.

CV3: Avaliação das práticas de gestão ambiental dos fornecedores de segunda camada



✗ **Item não validado**

CV3: Comentários dos participantes:

(1) Seria necessário recurso e tempo para esta prática. (2) Nosso processo de auditoria em fornecedores não avalia fornecedores de segunda camada.

CASO DESEJE, REAVALIE SUA RESPOSTA:

Sua resposta foi: 3: Nem concordo e nem discordo. Obs.: A revisão é facultativa e opcional ao participante.

CV3: Avaliação das práticas de gestão ambiental dos fornecedores de segunda camada

- 1: Discordo totalmente
- 2: Discordo parcialmente
- 3: Nem concordo e nem discordo
- 4: Concordo parcialmente
- 5: Concordo plenamente

CV4: Preferência na aquisição de produtos com selo ambiental

× Item não validado

CV4: Comentários dos participantes:

(1) Os produtos devem ser isentos de substâncias constantes na lista de substâncias de uso restrito. Ex: isento de cromo hexavalente. (2) Depende de qual programa de rotulagem. (3) Para os casos onde é possível, ex. gás de refrigeração, FSC, etc.

CASO DESEJE, REAVALIE SUA RESPOSTA:

Sua resposta foi: 4: Concordo parcialmente. Obs.: A revisão é facultativa e opcional ao participante.

CV4: Preferência na aquisição de produtos com selo ambiental

- 1: Discordo totalmente
- 2: Discordo parcialmente
- 3: Nem concordo e nem discordo
- 4: Concordo parcialmente
- 5: Concordo plenamente

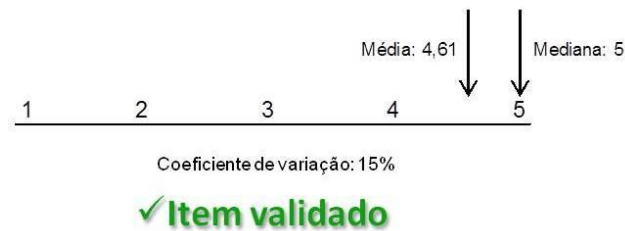
CV5: Envio para os fornecedores de especificações de projeto os quais incluem requisitos ambientais dos produtos a serem adquiridos

✓ Item validado

CV5: Comentários dos participantes:

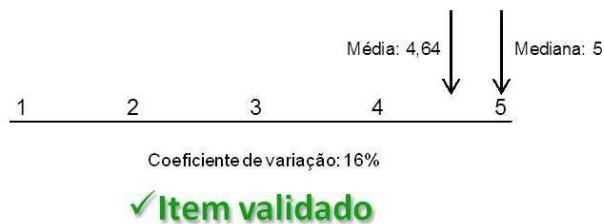
(1) Envio da lista de substâncias de uso restrito. (2) Temos padrões estabelecidos, por ex. restrições a alguns produtos químicos. (3) Possuímos cadastro técnico dos nossos produtos, desde matéria prima até produto final.

CV6: Utilização de matérias-primas ecologicamente corretas nos produtos a serem adquiridos (exemplo: extração de recursos naturais sem agredir o ambiente)

**CV6: Comentários dos participantes:**

(1) Os produtos devem ser isentos de substâncias constantes da lista de substâncias de uso restrito. Ex: isento de cromo hexavalente. (2) Procuramos sempre por materiais menos agressivos ao meio ambiente.

CV7: Utilização de embalagens ecologicamente corretas nos produtos a serem adquiridos (exemplo: embalagens retornáveis, feitas com materiais recicláveis)

**CV7: Comentários dos participantes:**

(1) Temos metas anuais de redução de materiais de embalagens. (2) Infelizmente a utilização de caixas de papelão e madeira são contínuas. Precisamos adotar novos métodos para armazenar e expedir o produto.

Novo item inserido por participante da pesquisa:

Dê a sua opinião sobre esse novo item.

CV8: Utilização de embalagens plásticas biodegradáveis *

- 1: Discordo totalmente
- 2: Discordo parcialmente
- 3: Nem concordo e nem discordo
- 4: Concordo parcialmente
- 5: Concordo plenamente

CV8: Caso deseje, comente sua resposta.

RECUPERAÇÃO DE INVESTIMENTO

A Recuperação de Investimento busca transformar ativos e/ou materiais excedentes em receitas, reduzindo o espaço de armazenamento. Basicamente, essa prática consiste na venda de materiais que não possuem mais utilidade para a organização.

RI1: Venda do excesso de estoques / materiais (exemplo: matéria-prima)



✓ Item validado

RI1: Comentários dos participantes:

(1) Cuidados devem ser tomados com relação aos segredos de negócios.

RI2: Venda do excesso de bens de capital (exemplo: máquinas e equipamentos)



✓ Item validado

RI2: Comentários dos participantes:

(1) Hoje essa prática esbarra na legislação NR 12, não podemos repassar uma máquina ou equipamento que não atenda a Norma. (2) Quando a máquina é desativada, procuramos vender a mesma ou transferir para outra unidade.

RI3: Venda de sucata e materiais usados



✓ Item validado

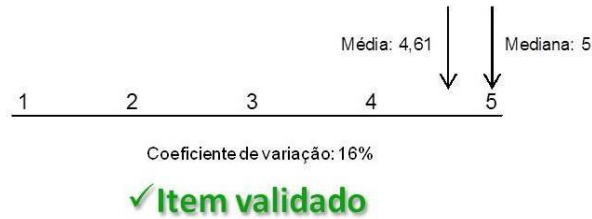
RI3: Comentários dos participantes:

(1) Algumas vendemos e outras doamos para reciclagem.

DESIGN VERDE OU *ECO-DESIGN*

Os projetos dos produtos e dos processos possuem uma influência significativa sobre o ambiente, pois é na fase de projeto que a função do produto, processo ou serviço é definida, bem como são selecionados as matérias-primas e insumos que serão utilizados. Essa prática é considerada uma das mais avançadas, pois envolve a melhoria ambiental no processo de desenvolvimento de produtos.

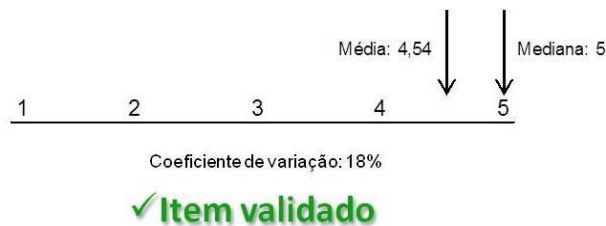
DV1: Design de produto visando reduzir consumo de material e/ou energia



DV1: Comentários dos participantes:

(1) De acordo com a política ambiental da empresa o Meio Ambiente é levado em consideração no ciclo de vida do produto. (2) Foram adotados dispositivos nas máquinas para reduzir o consumo de energia das mesmas.

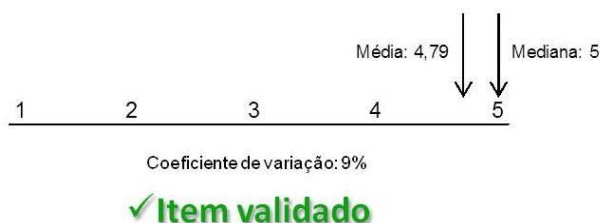
DV2: Design de produto visando o reuso, a reciclagem ou a recuperação de componentes



DV2: Comentários dos participantes:

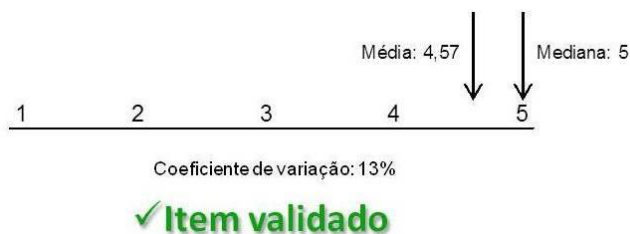
(1) Todos os produtos são feitos de ligas de alumínio. (2) Existem padrões que impedem a adição de substâncias que dificultem a reciclagem na recuperação dos componentes.

DV3: Design de produto visando evitar ou reduzir o uso de substâncias perigosas/tóxicas no processo de fabricação



DV3: Comentários dos participantes:

(1) Temos standards que disciplinam o tema.

DV4: Design visando melhoria ambiental nas embalagens**DV4: Comentários dos participantes:**

- (1) Todas as embalagens são retornáveis, mas principalmente por motivo de proteção ao produto e redução de custos. (2) Existem padrões de embalagens com foco na qualidade e uso de materiais. Ex. materiais retornáveis. (3) Procura-se sempre utilizar a menor quantidade de plásticos e papelão.

DV5: Realização da análise do ciclo de vida dos produtos.**DV5: Comentários dos participantes:**

- (1) Possuímos um procedimento IMDS que analisa a vida útil do produto.

DV6: Novo item inserido por participante da pesquisa:

Dê a sua opinião sobre esse novo item.

DV6: Projetos visando à redução de peso dos produtos. *

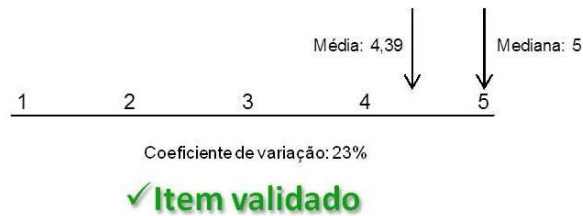
- 1: Discordo totalmente
- 2: Discordo parcialmente
- 3: Nem concordo e nem discordo
- 4: Concordo parcialmente
- 5: Concordo plenamente

DV6: Caso deseje, comente sua resposta.

COLABORAÇÃO NA CADEIA DE SUPRIMENTOS

A Colaboração na Cadeia de Suprimentos envolve a colaboração com clientes e fornecedores, envolvendo-os no processo de melhoria do desempenho ambiental da cadeia de suprimentos como um todo.

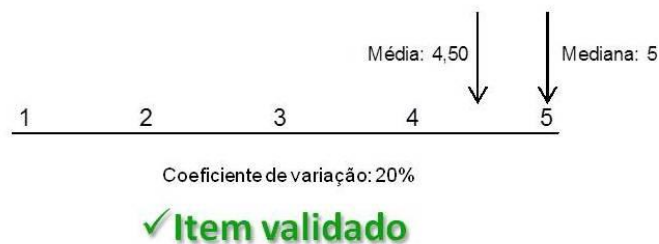
CO1: Colaboração com fornecedores e clientes para o alcance dos objetivos e/ou metas ambientais



CO1: Comentários dos participantes:

(1) Concordo que seja uma prática essencial, porém muito pouco praticada no Brasil. (2) Exigência da certificação ISO 14000.

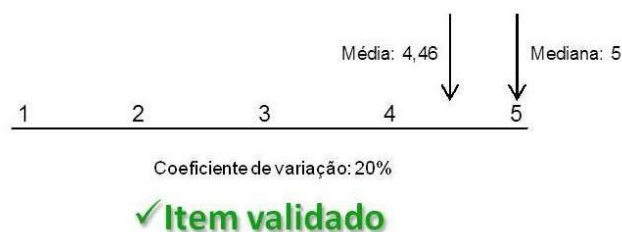
CO2: Colaboração com fornecedores e clientes para o design verde ou *eco-design*



CO2: Comentários dos participantes:

Não houve comentários para esse item.

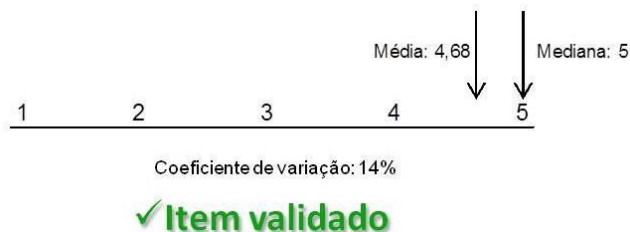
CO3: Colaboração com fornecedores e clientes para a produção mais limpa (por exemplo: redução dos desperdícios)



CO3: Comentários dos participantes:

(1) Esta colaboração é pouco verificada na prática. (2) Tentamos praticar a logística reversa.

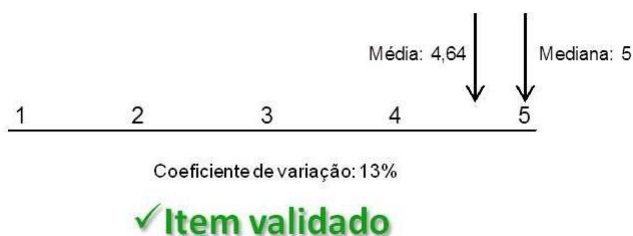
CO4: Colaboração com fornecedores e clientes para a utilização de embalagem ecologicamente correta (por exemplo: embalagem retornável)



CO4: Comentários dos participantes:

Não houve comentários para esse item.

CO5: Colaboração com fornecedores e clientes para usar menos energia (combustível) durante o transporte do produto



CO5: Comentários dos participantes:

(1) Milk Run, otimização de espaço em contêineres, etc.

CO6: Educação e treinamento relativos às questões ambientais para fornecedores e clientes



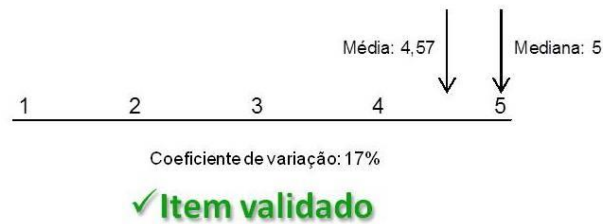
CO6: Comentários dos participantes:

(1) Penso que a educação ambiental deva ser de interesse de cada sujeito. (2) Para os clientes são fornecidos treinamento para condução do veículo.

LOGISTICA REVERSA

A Logística Reversa consiste em todos os esforços para movimentar as mercadorias do seu lugar de descarte ou destinação final, a fim de recuperar o seu valor, ou promover a destinação correta dos resíduos.

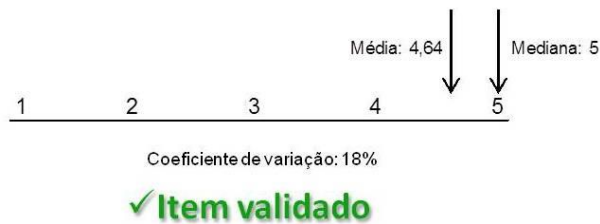
LR1: Logística reversa dos materiais de embalagem



LR1: Comentários dos participantes:

Não houve comentários para esse item.

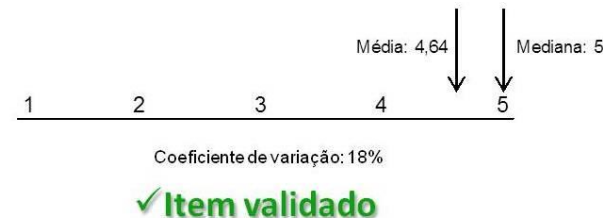
LR2: Logística reversa de materiais visando o descarte de maneira adequada (exemplo: incineração, envio para aterros sanitários)



LR2: Comentários dos participantes:

(1) Produtos devolvidos são 100% reciclados. (2) Por legislação há materiais que são coletados pela empresa. Por ex. filtro de óleo automotivo, baterias. (3) Todos os resíduos possuem destinação ambientalmente correta e evitamos o envio para aterros sanitários.

LR3: Logística reversa de materiais visando captar valor do produto (reuso, remanufatura e/ou reciclagem)



LR3: Comentários dos participantes:

(1) Para peças de reposição são realizados trabalhos de remanufatura. Por exemplo: embreagem, etc.

Novo item inserido por participante da pesquisa:

Dê a sua opinião sobre esse novo item.

LR4: Adoção da Logística verde *

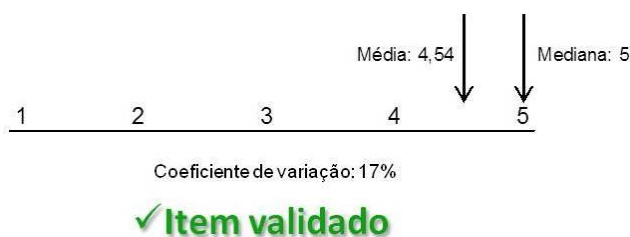
A Logística Verde considera também aspectos ambientais além da logística tradicional (por exemplo: poluição do ar, ruído, etc.)

- 1: Discordo totalmente
- 2: Discordo parcialmente
- 3: Nem concordo e nem discordo
- 4: Concordo parcialmente
- 5: Concordo plenamente

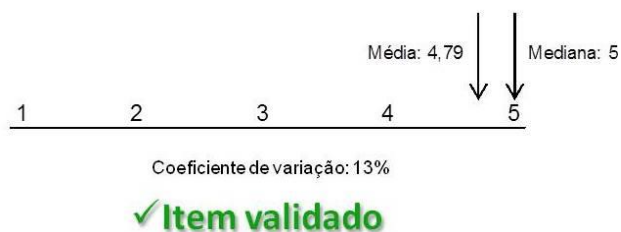
LR4: Caso deseje, comente sua resposta.

PRODUÇÃO VERDE

A Produção Verde é definida como os processos de fabricação que usam insumos com relativamente baixo impacto ambiental, que são altamente eficientes e que geram poucos ou nenhum resíduo ou poluição.

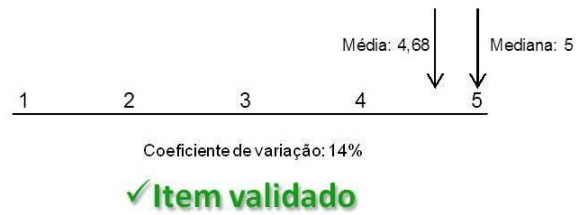
PV1: Adoção dos 4Rs na produção: reduzir, reutilizar, reciclar e remanufaturar**PV1: Comentários dos participantes:**

Não houve comentários para esse item.

PV2: Processo produtivo visando reduzir o consumo de recursos naturais (água e energia)**PV2: Comentários dos participantes:**

(1) A conscientização com relação à redução de consumo somente se dá por questões financeiras. (2) Objetivos e Metas estabelecidos anualmente baseados em ações de redução. (3) Realizamos o controle da utilização dos recursos naturais (água e energia) dentro da empresa.

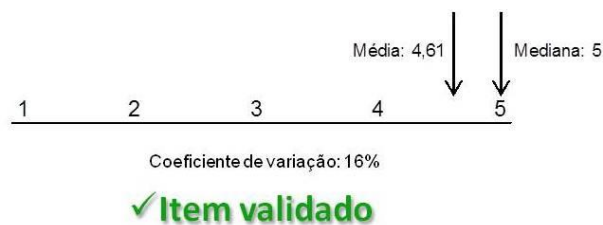
PV3: Processo produtivo visando reduzir a geração de resíduos (ruídos, emissões atmosféricas, resíduos sólidos e líquidos)



PV3: Comentários dos participantes:

(1) Objetivos e Metas estabelecidos anualmente baseados em ações de redução. (2) Realizamos o controle de geração de resíduos dentro da empresa.

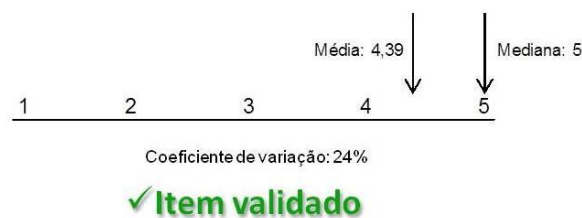
PV4: Uso de tecnologias mais limpas no processo produtivo (Produção mais limpa).



PV4: Comentários dos participantes:

(1) Pintura eletrostática, primer pó.

PV5: Adoção de Sistema de Gestão da Qualidade pautada na consciência ambiental.

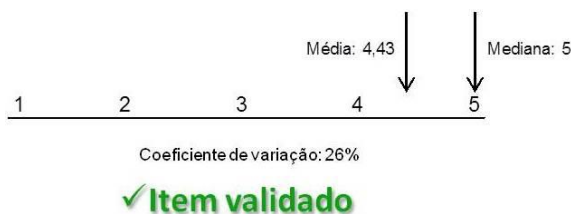


PV5: Comentários dos participantes:

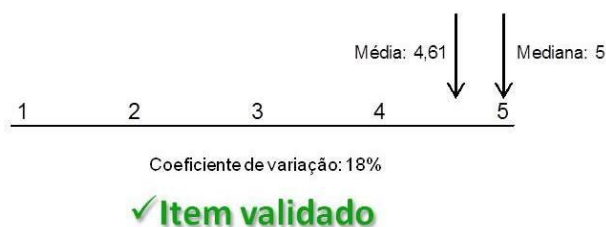
(1) Redução de desperdícios, refugo, etc. (2) Programas de Melhoria Contínua (Kaizens) visando o Meio Ambiente.

GERENCIAMENTO AMBIENTAL INTERNO

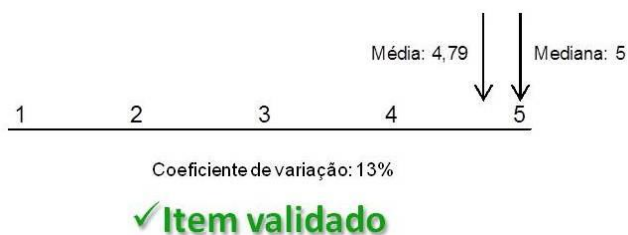
O Gerenciamento Ambiental Interno é fundamental para que a empresa consiga exercer influência na melhoria do desempenho ambiental das cadeias de suprimentos que está envolvida.

GI1: Definição e divulgação da Política Ambiental da empresa**GI1: Comentários dos participantes:**

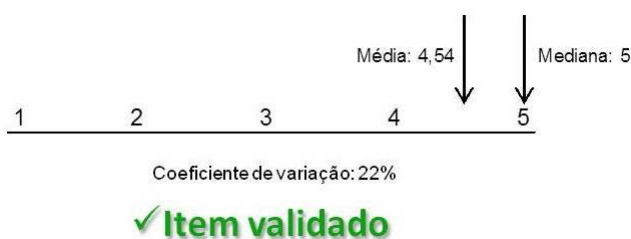
(1) Não está definida a política ambiental. (2) Público interno e internet. (3) É divulgada á todos e disponibilizada e todas as áreas.

GI2: Adoção pela empresa de sistema de gestão ambiental (exemplo: Certificação ISO 14001)**GI2: Comentários dos participantes:**

(1) A certificação ainda é mais marketing do que adoção racional do SGA. (2) (3) e (4) Já somos Certificados 14001.

GI3: Cumprimento de requisitos legais ambientais assim como programas de auditoria ambiental**GI3: Comentários dos participantes:**

Não houve comentários para esse item.

GI4: Comprometimento e suporte da alta administração e gerência para adoção de práticas ambientais

GI4: Comentários dos participantes:

(1) São realizadas reuniões regulares onde são discutidos os assuntos pertinentes e são tomadas as decisões.

GI5: Cooperação inter-funcional para as melhorias ambientais

✓ **Item validado**

GI5: Comentários dos participantes:

Não houve comentários para esse item.

GI6: Proporcionar aos funcionários educação e treinamento relacionados às questões ambientais

✓ **Item validado**

GI6: Comentários dos participantes:

(1) As empresas fazem só e tão somente só o que determina o ambiente regulatório. (2) Todos os colaboradores passam por um treinamento corporativo chamado - Educação Ambiental. (3) Periodicamente são realizados treinamentos ambientais.

DESEMPENHO AMBIENTAL FINANCEIRO

Favor avaliar quais itens abaixo podem ser considerados como indicadores para medir o Desempenho Ambiental Financeiro nas empresas do setor automobilístico brasileiro.

DF1: Consumo de energia

✓ **Item validado**

DF1: Comentários dos participantes:

(1) Um dos indicadores vitais da organização. Acompanhamento do consumo por unidade produzida. (2) Realizamos o controle.

DF2: Custo na compra de materiais ecologicamente corretos

✓ **Item validado**

DF2: Comentários dos participantes:

Não houve comentários para esse item.

DF3: Custo do tratamento e/ou descarte final de resíduos

✓ **Item validado**

DF3: Comentários dos participantes:

(1) KPI's de monitoramento.

DF4: Incidência de multas relativas à acidentes ambientais

✗ **Item não validado**

DF4: Comentários dos participantes:

(1) Brand Image. (2) Não temos ocorrências que justifique um acompanhamento. (3) Este item é importante, mas em minha experiência são poucas as multas recebidas em questões ambientais. Este item é mais forte na questão de saúde ocupacional.

CASO DESEJE, REAVALIE SUA RESPOSTA:

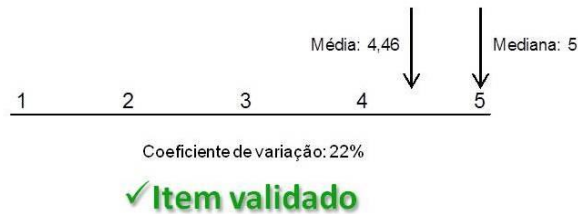
Sua resposta foi: 5: Concordo plenamente. Obs.: A revisão é facultativa e opcional ao participante.

DF4: Incidência de multas relativas à acidentes ambientais

- 1: Discordo totalmente
- 2: Discordo parcialmente
- 3: Nem concordo e nem discordo

- 4: Concordo parcialmente
- 5: Concordo plenamente

DF5: Valor de investimentos destinados às questões ambientais



DF5: Comentários dos participantes:

(1) Acompanhado anualmente e reportado a Matriz.

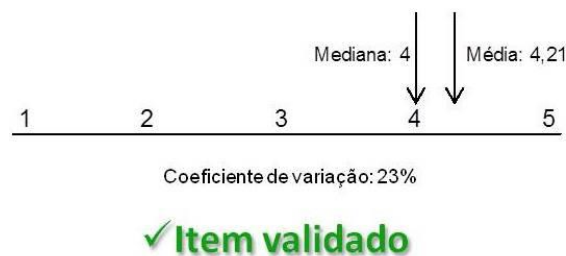
DF6: Custo com treinamentos ambientais



DF6: Comentários dos participantes:

(1) Somente acompanhamos a realização e não o custo. (2) Este número é importante, mas é muito difícil de comparar, certas empresas fazem qualquer coisa e dizem que é treinamento, é meio difícil comparar a qualidade dos treinamentos de uma empresa para outra.

DF7: Custo operacional ambiental



DF7: Comentários dos participantes:

(1) Acompanhamento por Centro de custo. (2) Existem custos que são inerentes ao processo, como por exemplo o tratamento de efluentes.

DF8: Volume nas vendas/market share

× Item não validado

DF8: Comentários dos participantes:

(1) Não atrelado ao custo Ambiental.

CASO DESEJE, REAVALIE SUA RESPOSTA:

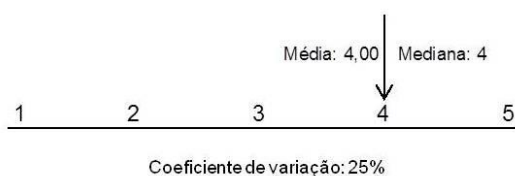
Sua resposta foi: 4: Concordo parcialmente. Obs.: A revisão é facultativa e opcional ao participante.

DF8: Volume nas vendas/market share

- 1: Discordo totalmente
- 2: Discordo parcialmente
- 3: Nem concordo e nem discordo
- 4: Concordo parcialmente
- 5: Concordo plenamente

DESEMPENHO AMBIENTAL OPERACIONAL

Favor avaliar quais itens abaixo podem ser considerados como indicadores para medir o Desempenho Ambiental Operacional nas empresas do setor automobilístico brasileiro.

DO1: Níveis de estoque de materiais (exemplo: matéria-prima, produto acabado)

✓ Item validado

DO1: Comentários dos participantes:

Não houve comentários para esse item.

DO2: Geração de sucatas no processo de fabricação**DO2: Comentários dos participantes:**

(1) A sucata é monitorada, mas devido aos custos.

DO3: Capacidade de utilização da estrutura física da empresa.**DO3: Comentários dos participantes:**

(1) Onde trabalho esta questão é mais forte para outros indicadores, como capacidade produtiva versus área disponível, a empresa considera como desperdício área parada, mas não há acompanhamento com relação ao meio ambiente.

CASO DESEJE, REAVALIE SUA RESPOSTA:

Sua resposta foi: 3: Nem concordo e nem discordo. Obs.: A revisão é facultativa e opcional ao participante.

DO3: Capacidade de utilização da estrutura física da empresa.

- 1: Discordo totalmente
- 2: Discordo parcialmente
- 3: Nem concordo e nem discordo
- 4: Concordo parcialmente
- 5: Concordo plenamente

DO4: Quantidade de mercadorias entregues no prazo

DO4: Comentários dos participantes:

(1) Acredito que este seja mais um indicador de qualidade do que ambiental.

CASO DESEJE, REAVALIE SUA RESPOSTA:

Sua resposta foi: 3: Nem concordo e nem discordo. Obs.: A revisão é facultativa e opcional ao participante.

DO4: Quantidade de mercadorias entregues no prazo

- 1: Discordo totalmente
- 2: Discordo parcialmente
- 3: Nem concordo e nem discordo
- 4: Concordo parcialmente
- 5: Concordo plenamente

DO5: Fabricação de produtos ecologicamente corretos

✓ Item validado

DO5: Comentários dos participantes:

(1) É preciso ver a relação entre produtos ecologicamente corretos e o total de produtos fabricados.

DO6: Qualidade do produto considerando aspectos ambientais (exemplo: menor consumo de energia)

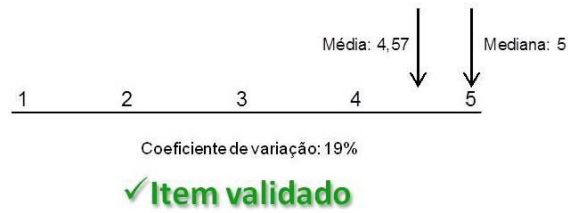
✓ Item validado

DO6: Comentários dos participantes:

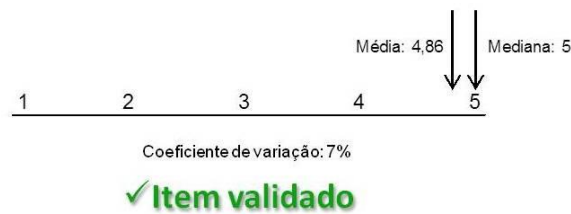
(1) Produto com baixo consumo de combustível.

DESEMPENHO AMBIENTAL

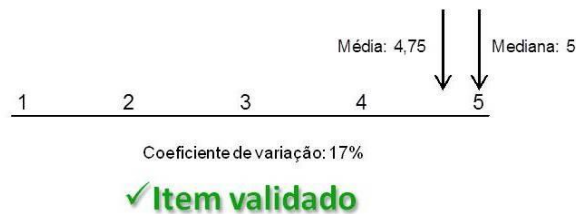
Favor avaliar quais itens abaixo podem ser considerados como indicadores para medir o Desempenho Ambiental nas empresas do setor automobilístico brasileiro.

DA1: Consumo de materiais perigosos/nocivos/tóxicos**DA1: Comentários dos participantes:**

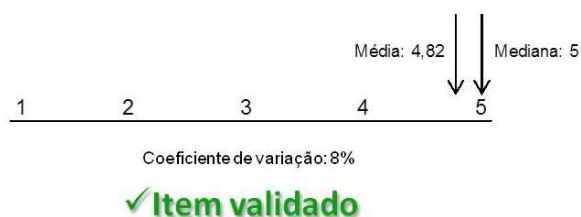
Não houve comentários para esse item.

DA2: Geração de resíduos sólidos**DA2: Comentários dos participantes:**

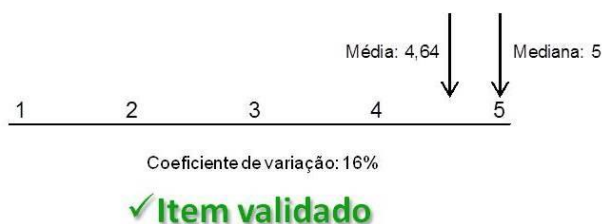
Não houve comentários para esse item.

DA3: Geração de emissões atmosféricas**DA3: Comentários dos participantes:**

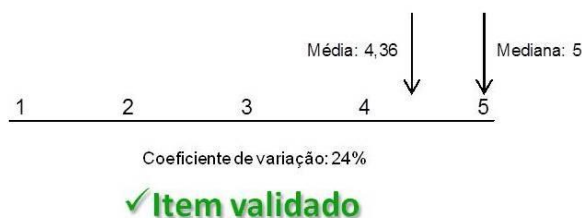
Não houve comentários para esse item.

DA4: Geração de resíduos líquidos**DA4: Comentários dos participantes:**

Não houve comentários para esse item.

DA5: Frequência de acidentes ambientais**DA5: Comentários dos participantes:**

(1) Este item não é tão comum nas empresas deste ramo, os acidentes são do tipo: um tambor que virou, ou algo assim, isto acredito que aplica a mineradoras, como vimos agora, aquilo é um acidente ambiental.

DA6: Situação ambiental da empresa frente aos stakeholders**DA6: Comentários dos participantes:**

(1) Relatórios anuais consolidados na matriz.

Novos itens inseridos pelos participantes da pesquisa:

Dê a sua opinião sobre esses novos itens.

DA7: Uso do solo e de recursos naturais *

- 1: Discordo totalmente
- 2: Discordo parcialmente
- 3: Nem concordo e nem discordo
- 4: Concordo parcialmente
- 5: Concordo plenamente

DA7: Caso deseje, comente sua resposta.

DA8: Geração de gases que contribuem para efeito estufa (GEE). *

- 1: Discordo totalmente
- 2: Discordo parcialmente
- 3: Nem concordo e nem discordo
- 4: Concordo parcialmente
- 5: Concordo plenamente

DA8: Caso deseje, comente sua resposta.

DA9: Controle de passivo ambiental (exemplo: contaminação do solo) *

- 1: Discordo totalmente
- 2: Discordo parcialmente
- 3: Nem concordo e nem discordo
- 4: Concordo parcialmente
- 5: Concordo plenamente

DA9: Caso deseje, comente sua resposta.

DA10: Utilização de práticas de recursos humanos verdes (GHRM) que contribuem para a gestão ambiental *

Dentre as práticas de GHRM destaca-se o treinamento ambiental.

- 1: Discordo totalmente
- 2: Discordo parcialmente
- 3: Nem concordo e nem discordo
- 4: Concordo parcialmente
- 5: Concordo plenamente

DA10: Caso deseje, comente sua resposta.

APÊNDICE III: Questionário final pesquisa Delphi e pré-teste pesquisa

Survey

Pré-teste: Pesquisa sobre práticas ambientais no setor automobilístico brasileiro

Prezados profissionais,

Estamos desenvolvendo pesquisa com objetivo de avaliar o nível de adoção de práticas ambientais no setor automobilístico brasileiro, assim como verificar quais dessas práticas mais interferem positivamente no desempenho ambiental dessas empresas. Essa etapa de pré-teste consiste na validação do questionário de pesquisa e da escala de avaliação.

Participantes da Pesquisa:

A pesquisa abrange profissionais do setor automobilístico brasileiro.

Informações sobre o questionário de pesquisa:

O questionário de pesquisa é composto por 10 blocos, sendo 7 blocos com perguntas relacionadas às Práticas Ambientais e 3 blocos com perguntas relacionadas ao Desempenho Ambiental. Ao final de cada bloco é possível comentar sobre possíveis dúvidas surgidas quando no preenchimento do questionário.

Para preenchimento, estimamos um tempo de 15 a 20 minutos.

Obs.: esse projeto conta com o apoio do CNPq (Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico)

Contamos com a sua participação!

Lineia Jollembeck Lopes
Prof. Dr. Silvio Pires
UNIMEP Universidade Metodista de Piracicaba

Obrigatório*Nome do participante ***

O nome do participante NÃO será utilizado nos resultados da pesquisa, servirá apenas para controle das respostas dos questionários.

E-mail

E-mail do participante para envio do resultado da pesquisa (caso endereço diferente utilizado para envio desse questionário).

Nome da Empresa *

O nome da empresa NÃO será utilizado nos resultados da pesquisa, servirá apenas para controle das respostas dos questionários.

Idade *

- Abaixo de 25 anos
- 26 a 35 anos
- 36 a 45 anos
- 46 a 55 anos
- Acima de 56 anos

Formação Acadêmica *

- Técnico
- Graduação
- Especialização
- Mestrado
- Doutorado

Tempo de experiência profissional *

- 0 a 5 anos
- 6 a 10 anos
- 11 a 15 anos
- 16 a 21 anos
- Acima de 21 anos

Cargo *

COMPRAS VERDES

As Compras Verdes consistem na identificação de alternativas e oportunidades a partir da inserção de critérios ambientais no processo de compras. Baseado neste conceito, avalie o nível de adoção da prática de Compras Verdes na sua empresa.

CV1: Compras de materiais preferencialmente de fornecedores com sistema de gestão ambiental (exemplo: Certificação ISO 14001) *

- 1: Não implementado
- 2: Planejado para ser implementado
- 3: Implementação em fase inicial
- 4: Implementado parcialmente
- 5: Implementado totalmente

CV2: Realização de auditoria ambiental nos principais fornecedores *

- 1: Não implementado
- 2: Planejado para ser implementado
- 3: Implementação em fase inicial
- 4: Implementado parcialmente
- 5: Implementado totalmente

CV4: Compras com preferência por produtos com selo ambiental *

- 1: Não implementado
- 2: Planejado para ser implementado
- 3: Implementação em fase inicial
- 4: Implementado parcialmente
- 5: Implementado totalmente

CV5: Envio para os fornecedores de especificações de projeto os quais incluem requisitos ambientais dos produtos a serem adquiridos *

- 1: Não implementado
- 2: Planejado para ser implementado
- 3: Implementação em fase inicial
- 4: Implementado parcialmente
- 5: Implementado totalmente

CV6: Utilização de matérias-primas ecologicamente corretas nos produtos a serem adquiridos (exemplo: extração de recursos naturais sem agredir o ambiente) *

- 1: Não implementado
- 2: Planejado para ser implementado
- 3: Implementação em fase inicial
- 4: Implementado parcialmente
- 5: Implementado totalmente

CV7: Utilização de embalagens ecologicamente corretas nos produtos a serem adquiridos (exemplo: embalagens retornáveis, feitas com materiais recicláveis) *

- 1: Não implementado

- 2: Planejado para ser implementado
- 3: Implementação em fase inicial
- 4: Implementado parcialmente
- 5: Implementado totalmente

CV8: Teve dúvida em alguma questão desse bloco?

RECUPERAÇÃO DE INVESTIMENTO

A Recuperação de Investimento busca transformar ativos e/ou materiais excedentes em receitas, reduzindo o espaço de armazenamento. Basicamente, essa prática consiste na venda de materiais que não possuem mais utilidade para a organização. Baseado neste conceito, avalie o nível de adoção da prática de Recuperação de Investimento na sua empresa.

RI1: Venda do excesso de estoques / materiais (exemplo: matéria-prima) *

- 1: Não implementado
- 2: Planejado para ser implementado
- 3: Implementação em fase inicial
- 4: Implementado parcialmente
- 5: Implementado totalmente

RI2: Venda do excesso de bens de capital (exemplo: máquinas e equipamentos) *

- 1: Não implementado
- 2: Planejado para ser implementado
- 3: Implementação em fase inicial
- 4: Implementado parcialmente
- 5: Implementado totalmente

RI3: Venda de sucata e materiais usados *

- 1: Não implementado
- 2: Planejado para ser implementado
- 3: Implementação em fase inicial
- 4: Implementado parcialmente
- 5: Implementado totalmente

RI4: Teve dúvida em alguma questão desse bloco?

DESIGN VERDE OU ECO-DESIGN

Os projetos dos produtos e dos processos possuem uma influência significativa sobre o ambiente, pois é na fase de projeto que a função do produto, processo ou serviço é definida, bem como são selecionados as matérias-primas e insumos que serão utilizados. Baseado neste conceito, avalie o nível de adoção da prática de Projetos Verdes na sua empresa.

DV1: Desenvolvimento de projeto de produto visando reduzir consumo de material e/ou energia *

- 1: Não implementado

- 2: Planejado para ser implementado
- 3: Implementação em fase inicial
- 4: Implementado parcialmente
- 5: Implementado totalmente

DV2: Desenvolvimento de projeto de produto visando o reuso, a reciclagem ou a recuperação de componentes *

- 1: Não implementado
- 2: Planejado para ser implementado
- 3: Implementação em fase inicial
- 4: Implementado parcialmente
- 5: Implementado totalmente

DV3: Desenvolvimento de projeto de produto visando evitar ou reduzir o uso de substâncias perigosas/tóxicas no processo de fabricação *

- 1: Não implementado
- 2: Planejado para ser implementado
- 3: Implementação em fase inicial
- 4: Implementado parcialmente
- 5: Implementado totalmente

DV4: Desenvolvimento de projeto visando melhoria ambiental nas embalagens *

- 1: Não implementado
- 2: Planejado para ser implementado
- 3: Implementação em fase inicial
- 4: Implementado parcialmente
- 5: Implementado totalmente

DV5: Realização da análise do ciclo de vida dos produtos. *

A análise do ciclo de vida consiste na avaliação ambiental de todas as fases do ciclo de vida do produto, desde a extração de recursos naturais, da fabricação, utilização e reutilização, até a reciclagem ou descarte final.

- 1: Não implementado
- 2: Planejado para ser implementado
- 3: Implementação em fase inicial
- 4: Implementado parcialmente
- 5: Implementado totalmente

DV6: Teve dúvida em alguma questão desse bloco?

COLABORAÇÃO NA CADEIA DE SUPRIMENTOS

A Colaboração na Cadeia de Suprimentos envolve a colaboração com clientes e fornecedores, envolvendo-os no processo de melhoria do desempenho ambiental da cadeia de suprimentos como um todo. Baseado neste conceito, avalie o nível de adoção da prática de Colaboração na Cadeia de Suprimentos na sua empresa.

CO1: Colaboração com fornecedores e clientes para o alcance dos objetivos e/ou metas ambientais *

- 1: Não implementado
- 2: Planejado para ser implementado
- 3: Implementação em fase inicial
- 4: Implementado parcialmente
- 5: Implementado totalmente

CO2: Colaboração com fornecedores e clientes para o desenvolvimento de projetos verdes ou *eco-design* *

- 1: Não implementado
- 2: Planejado para ser implementado
- 3: Implementação em fase inicial
- 4: Implementado parcialmente
- 5: Implementado totalmente

CO3: Colaboração com fornecedores e clientes para a produção mais limpa (por exemplo: redução dos desperdícios) *

Produção mais Limpa é a aplicação contínua de uma estratégia técnica, econômica e ambiental integrada aos processos, produtos e serviços, a fim de aumentar a eficiência no uso de matérias-primas, água e energia.

- 1: Não implementado
- 2: Planejado para ser implementado
- 3: Implementação em fase inicial
- 4: Implementado parcialmente
- 5: Implementado totalmente

CO4: Colaboração com fornecedores e clientes para a utilização de embalagem ecologicamente correta (por exemplo: embalagem retornável) *

- 1: Não implementado
- 2: Planejado para ser implementado
- 3: Implementação em fase inicial
- 4: Implementado parcialmente
- 5: Implementado totalmente

CO5: Colaboração com fornecedores e clientes para usar menos energia (combustível) durante o transporte do produto *

- 1: Não implementado
- 2: Planejado para ser implementado
- 3: Implementação em fase inicial
- 4: Implementado parcialmente
- 5: Implementado totalmente

CO6: Educação e treinamento relativos às questões ambientais para fornecedores e clientes *

- 1: Não implementado
- 2: Planejado para ser implementado
- 3: Implementação em fase inicial
- 4: Implementado parcialmente
- 5: Implementado totalmente

CO7: Teve dúvida em alguma questão desse bloco?

LOGISTICA REVERSA

A Logística Reversa consiste em todos os esforços para movimentar materiais até seu local de descarte ou destinação final, a fim de recuperar o seu valor, ou promover a destinação correta dos resíduos. Baseado neste conceito, avalie o nível de adoção da prática de Logística Reversa na sua empresa.

LR1: Logística reversa dos materiais de embalagem *

- 1: Não implementado
- 2: Planejado para ser implementado
- 3: Implementação em fase inicial
- 4: Implementado parcialmente
- 5: Implementado totalmente

LR2: Logística reversa de materiais visando o descarte de maneira adequada (exemplo: incineração, envio para aterros sanitários) *

- 1: Não implementado
- 2: Planejado para ser implementado
- 3: Implementação em fase inicial
- 4: Implementado parcialmente
- 5: Implementado totalmente

LR3: Logística reversa de materiais visando captar valor do produto (reuso, remanufatura e/ou reciclagem) *

- 1: Não implementado
- 2: Planejado para ser implementado
- 3: Implementação em fase inicial
- 4: Implementado parcialmente
- 5: Implementado totalmente

LR4: Teve dúvida em alguma questão desse bloco?

PRODUÇÃO VERDE

A Produção Verde é definida como os processos de fabricação que usam insumos com relativamente baixo impacto ambiental, que são altamente eficientes e que geram poucos ou nenhum resíduo ou poluição. Baseado neste conceito, avalie o nível de adoção da prática de Produção Verde na sua empresa.

PV1: Adoção dos 4Rs na produção: reduzir, reutilizar, reciclar e remanufaturar *

- 1: Não implementado
- 2: Planejado para ser implementado
- 3: Implementação em fase inicial
- 4: Implementado parcialmente
- 5: Implementado totalmente

PV2: Processo produtivo visando reduzir o consumo de recursos naturais (água e energia) *

- 1: Não implementado
- 2: Planejado para ser implementado
- 3: Implementação em fase inicial
- 4: Implementado parcialmente
- 5: Implementado totalmente

PV3: Processo produtivo visando reduzir a geração de resíduos (ruídos, emissões atmosféricas, resíduos sólidos e líquidos) *

- 1: Não implementado
- 2: Planejado para ser implementado
- 3: Implementação em fase inicial
- 4: Implementado parcialmente
- 5: Implementado totalmente

PV4: Uso de tecnologias mais limpas no processo produtivo (Produção mais limpa). *

Produção mais Limpa é a aplicação contínua de uma estratégia técnica, econômica e ambiental integrada aos processos, produtos e serviços, a fim de aumentar a eficiência no uso de matérias-primas, água e energia.

- 1: Não implementado
- 2: Planejado para ser implementado
- 3: Implementação em fase inicial
- 4: Implementado parcialmente
- 5: Implementado totalmente

PV5: Adoção de Sistema de Gestão da Qualidade pautada na consciência ambiental. *

Adoção de programas de qualidade que podem facilitar ou acelerar a adoção de práticas ambientais, assim como aumentar a sua eficácia.

- 1: Não implementado
- 2: Planejado para ser implementado
- 3: Implementação em fase inicial
- 4: Implementado parcialmente
- 5: Implementado totalmente

PV6: Teve dúvida em alguma questão desse bloco?

GERENCIAMENTO AMBIENTAL INTERNO

O Gerenciamento Ambiental Interno é fundamental para que a empresa consiga exercer influência na melhoria do desempenho ambiental das cadeias de suprimentos que está envolvida. Baseado neste conceito, avalie o nível de adoção da prática de Gerenciamento Ambiental Interno na sua empresa.

GI1: Definição e divulgação da Política Ambiental da empresa *

- 1: Não implementado
- 2: Planejado para ser implementado
- 3: Implementação em fase inicial
- 4: Implementado parcialmente
- 5: Implementado totalmente

GI2: Adoção pela empresa de sistema de gestão ambiental (exemplo: Certificação ISO 14001) *

- 1: Não implementado
- 2: Planejado para ser implementado
- 3: Implementação em fase inicial
- 4: Implementado parcialmente
- 5: Implementado totalmente

GI3: Cumprimento de requisitos legais ambientais assim como adoção de programas de auditoria ambiental *

- 1: Não implementado
- 2: Planejado para ser implementado
- 3: Implementação em fase inicial
- 4: Implementado parcialmente
- 5: Implementado totalmente

GI4: Comprometimento e suporte da alta administração e gerência para adoção de práticas ambientais *

- 1: Não implementado
- 2: Planejado para ser implementado
- 3: Implementação em fase inicial
- 4: Implementado parcialmente
- 5: Implementado totalmente

GI5: Cooperação inter-funcional para as melhorias ambientais *

- 1: Não implementado
- 2: Planejado para ser implementado
- 3: Implementação em fase inicial
- 4: Implementado parcialmente
- 5: Implementado totalmente

GI6: Proporcionar aos funcionários da empresa educação e treinamento relacionados às questões ambientais *

- 1: Não implementado
- 2: Planejado para ser implementado
- 3: Implementação em fase inicial
- 4: Implementado parcialmente
- 5: Implementado totalmente

GI7: Teve dúvida em alguma questão desse bloco?**DESEMPENHO AMBIENTAL FINANCEIRO**

Baseado nos 2 últimos anos, avalie as melhorias relacionadas ao Desempenho Ambiental Financeiro na sua empresa.

DF1: Nos últimos 2 anos, houve redução no consumo de energia *

- 1: Não significativo
- 2: Pouco significativo
- 3: Mediamente significativo
- 4: Significativo
- 5: Muito significativo

DF2: Nos últimos 2 anos, houve redução no custo da compra de materiais ecologicamente corretos *

- 1: Não significativo
- 2: Pouco significativo
- 3: Mediamente significativo
- 4: Significativo
- 5: Muito significativo

DF3: Nos últimos 2 anos, houve redução no custo do tratamento e/ou descarte final de resíduos *

- 1: Não significativo
- 2: Pouco significativo
- 3: Mediamente significativo
- 4: Significativo
- 5: Muito significativo

DF5: Nos últimos 2 anos, houve redução no valor de investimentos destinados às questões ambientais *

- 1: Não significativo
- 2: Pouco significativo
- 3: Mediamente significativo
- 4: Significativo
- 5: Muito significativo

DF6: Nos últimos 2 anos, houve redução no custo com treinamentos ambientais *

- 1: Não significativo
- 2: Pouco significativo
- 3: Mediamente significativo
- 4: Significativo
- 5: Muito significativo

DF7: Nos últimos 2 anos, houve redução no custo operacional ambiental *

Custo operacional ambiental refere-se ao valor (dinheiro) que a empresa desembolsa em prol do desenvolvimento de suas atividades ambientais.

- 1: Não significativo
- 2: Pouco significativo
- 3: Mediamente significativo
- 4: Significativo
- 5: Muito significativo

DF8: Teve dúvida em alguma questão desse bloco?

DESEMPENHO AMBIENTAL OPERACIONAL

Baseado nos 2 últimos anos, avalie as melhorias relacionadas ao Desempenho Ambiental Operacional na sua empresa.

DO1: Nos últimos 2 anos, houve redução nos níveis de estoque de materiais (exemplo: matéria-prima, produto acabado) *

- 1: Não significativo
- 2: Pouco significativo
- 3: Mediamente significativo
- 4: Significativo
- 5: Muito significativo

DO2: Nos últimos 2 anos, houve redução na geração de sucatas no processo de fabricação *

- 1: Não significativo
- 2: Pouco significativo
- 3: Mediamente significativo
- 4: Significativo
- 5: Muito significativo

DO5: Nos últimos 2 anos, houve aumento na fabricação de produtos ecologicamente corretos *

- 1: Não significativo
- 2: Pouco significativo
- 3: Mediamente significativo
- 4: Significativo
- 5: Muito significativo

DO6: Nos últimos 2 anos, houve melhora na qualidade do produto considerando aspectos ambientais (exemplo: produtos com menor consumo de energia) *

- 1: Não significativo
- 2: Pouco significativo
- 3: Mediamente significativo
- 4: Significativo
- 5: Muito significativo

DO7: Teve dúvida em alguma questão desse bloco?

DESEMPENHO AMBIENTAL

Baseado nos 2 últimos anos, avalie as melhorias relacionadas ao Desempenho Ambiental na sua empresa.

DA1: Nos últimos 2 anos, houve redução no consumo de materiais perigosos/nocivos/tóxicos *

- 1: Não significativo
- 2: Pouco significativo
- 3: Mediamente significativo
- 4: Significativo

- 5: Muito significativo

DA2: Nos últimos 2 anos, houve redução na geração de resíduos sólidos *

- 1: Não significativo
 2: Pouco significativo
 3: Mediamente significativo
 4: Significativo
 5: Muito significativo

DA3: Nos últimos 2 anos, houve redução na geração de emissões atmosféricas *

- 1: Não significativo
 2: Pouco significativo
 3: Mediamente significativo
 4: Significativo
 5: Muito significativo

DA4: Nos últimos 2 anos, houve redução na geração de resíduos líquidos *

- 1: Não significativo
 2: Pouco significativo
 3: Mediamente significativo
 4: Significativo
 5: Muito significativo

DA5: Nos últimos 2 anos, houve redução na frequência de acidentes ambientais *

- 1: Não significativo
 2: Pouco significativo
 3: Mediamente significativo
 4: Significativo
 5: Muito significativo

DA6: Nos últimos 2 anos, houve melhora na situação ambiental da empresa frente aos stakeholders *

- 1: Não significativo
 2: Pouco significativo
 3: Mediamente significativo
 4: Significativo
 5: Muito significativo

DA8: Nos últimos 2 anos, houve redução na geração de gases que contribuem para efeito estufa (GEE). *

- 1: Não significativo
 2: Pouco significativo
 3: Mediamente significativo
 4: Significativo
 5: Muito significativo

DA9: Nos últimos 2 anos, houve melhoria no controle de passivo ambiental (exemplo: contaminação do solo) *

- 1: Não significativo
- 2: Pouco significativo
- 3: Mediamente significativo
- 4: Significativo
- 5: Muito significativo

DA10: Teve dúvida em alguma questão desse bloco?

APÊNDICE IV: Questionário pesquisa *Survey*

Pesquisa sobre adoção de práticas ambientais no setor automobilístico brasileiro

Prezado Profissional,

Estamos desenvolvendo pesquisa com objetivo de avaliar o nível de adoção de práticas ambientais no setor automobilístico brasileiro, assim como verificar quais dessas práticas mais interferem positivamente no desempenho ambiental dessas empresas. Como retribuição, no final da pesquisa enviaremos um relatório com os resultados consolidados e analisados estatisticamente.

PARTICIPANTES DA PESQUISA:

A pesquisa abrange empresas do setor automobilístico brasileiro.

INFORMAÇÕES SOBRE O QUESTIONÁRIO DE PESQUISA:

O questionário de pesquisa é composto por questões de múltipla escolha. Possui 10 blocos no total, sendo 7 blocos com perguntas relacionadas às Práticas Ambientais e 3 blocos com perguntas relacionadas ao Desempenho Ambiental.

Para preenchimento, estimamos um tempo de 20 a 30 minutos.

Obs.: essa pesquisa conta com o apoio do **CNPq - Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico**.

Agradecemos sua participação!

Lineia Jollebeck Lopes
Prof. Dr. Silvio Pires
Doutorado em Administração
UNIMEP Universidade Metodista de Piracicaba

Informações do participante:

IMPORTANTE: As informações do participante NÃO serão utilizadas nos resultados da pesquisa, servirá apenas para controle das respostas dos questionários.

Nome do participante:*Endereço de e-mail para envio do resultado da pesquisa:*****Cargo:*****Tempo total de experiência profissional:**

- 0 a 5 anos
- 6 a 10 anos
- 11 a 15 anos
- 16 a 21 anos
- Acima de 21 anos

***Idade:**

- Abaixo de 25 anos
- 26 a 35 anos
- 36 a 45 anos
- 46 a 55 anos
- Acima de 56 anos

***Formação Acadêmica:**

- Técnico
- Graduação
- Especialização/MBA
- Mestrado
- Doutorado

Informações da empresa:

IMPORTANTE: Essas informações NÃO serão divulgadas nos resultados da pesquisa, servirá apenas para a análise dos dados/resultados.

Nome da Empresa:**Tipo de Empresa:**

- Nacional
- Multinacional

***Porte da empresa:**

- Pequena (até 99 empregados)
- Média (100 a 499 empregados)
- Grande (mais de 500 empregados)

***Característica da empresa:**

- Montadora
- Fabricante de subconjuntos
- Fabricante de peças
- Fabricante de pneus
- Outro (especifique)

***Certificação ISO 14001:**

- Sim
- Não

DESIGN VERDE OU *ECO-DESIGN*

Os projetos dos produtos e dos processos possuem uma influência significativa sobre o ambiente, pois é na fase de projeto que a função do produto, processo ou serviço é definida, bem como são selecionados as matérias-primas e insumos que serão utilizados.

Baseado neste conceito, avalie o nível de adoção da prática de Projetos Verdes na sua empresa.

***DV1: Desenvolvimento de projeto de produto visando reduzir consumo de material e/ou energia**

- 1: Não implementado
- 2: Planejado para ser implementado
- 3: Implementação em fase inicial
- 4: Implementado parcialmente
- 5: Implementado totalmente

***DV2: Desenvolvimento de projeto de produto visando o reuso, a reciclagem ou a recuperação de componentes**

- 1: Não implementado
- 2: Planejado para ser implementado
- 3: Implementação em fase inicial
- 4: Implementado parcialmente
- 5: Implementado totalmente

***DV3: Desenvolvimento de projeto de produto visando evitar ou reduzir o uso de substâncias perigosas/tóxicas no processo de fabricação**

- 1: Não implementado
- 2: Planejado para ser implementado
- 3: Implementação em fase inicial
- 4: Implementado parcialmente
- 5: Implementado totalmente

***DV4: Desenvolvimento de projeto visando melhoria ambiental nas embalagens**

- 1: Não implementado
- 2: Planejado para ser implementado
- 3: Implementação em fase inicial
- 4: Implementado parcialmente
- 5: Implementado totalmente

***DV5: Realização da análise do ciclo de vida dos produtos**

A análise do ciclo de vida consiste na avaliação ambiental de todas as fases do ciclo de vida do produto, desde a extração de recursos naturais, da fabricação, utilização e reutilização, até a reciclagem ou descarte final

- 1: Não implementado
- 2: Planejado para ser implementado
- 3: Implementação em fase inicial
- 4: Implementado parcialmente

- 5: Implementado totalmente

COMPRAS VERDES

As Compras Verdes consistem na identificação de alternativas e oportunidades a partir da inserção de critérios ambientais no processo de compras.

Baseado neste conceito, avalie o nível de adoção da prática de Compras Verdes na sua empresa.

***CV1: Compras de materiais preferencialmente de fornecedores com sistema de gestão ambiental (exemplo: Certificação ISO 14001)**

- 1: Não implementado
- 2: Planejado para ser implementado
- 3: Implementação em fase inicial
- 4: Implementado parcialmente
- 5: Implementado totalmente

***CV2: Realização de auditoria ambiental nos principais fornecedores**

- 1: Não implementado
- 2: Planejado para ser implementado
- 3: Implementação em fase inicial
- 4: Implementado parcialmente
- 5: Implementado totalmente

***CV4: Compras com preferência por produtos com selo ambiental**

- 1: Não implementado
- 2: Planejado para ser implementado
- 3: Implementação em fase inicial
- 4: Implementado parcialmente
- 5: Implementado totalmente

***CV5: Envio para os fornecedores de especificações de projeto os quais incluem requisitos ambientais dos produtos a serem adquiridos**

- 1: Não implementado
- 2: Planejado para ser implementado
- 3: Implementação em fase inicial
- 4: Implementado parcialmente
- 5: Implementado totalmente

***CV6: Utilização de matérias-primas ecologicamente corretas nos produtos a serem adquiridos (exemplo: extração de recursos naturais sem agredir o ambiente)**

- 1: Não implementado

- 2: Planejado para ser implementado
- 3: Implementação em fase inicial
- 4: Implementado parcialmente
- 5: Implementado totalmente

***CV7: Utilização de embalagens ecologicamente corretas nos produtos a serem adquiridos (exemplo: embalagens retornáveis, feitas com materiais recicláveis)**

- 1: Não implementado
- 2: Planejado para ser implementado
- 3: Implementação em fase inicial
- 4: Implementado parcialmente
- 5: Implementado totalmente

PRODUÇÃO VERDE

A Produção Verde é definida como os processos de fabricação que usam insumos com relativamente baixo impacto ambiental, que são altamente eficientes e que geram pouco ou nenhum resíduo ou poluição.

Baseado neste conceito, avalie o nível de adoção da prática de Produção Verde na sua empresa.

***PV1: Adoção dos 4Rs na produção: reduzir, reutilizar, reciclar e remanufaturar**

- 1: Não implementado
- 2: Planejado para ser implementado
- 3: Implementação em fase inicial
- 4: Implementado parcialmente
- 5: Implementado totalmente

***PV2: Processo produtivo visando reduzir o consumo de recursos naturais (água e energia)**

- 1: Não implementado
- 2: Planejado para ser implementado
- 3: Implementação em fase inicial
- 4: Implementado parcialmente
- 5: Implementado totalmente

***PV3: Processo produtivo visando reduzir a geração de resíduos (ruídos, emissões atmosféricas, resíduos sólidos e líquidos)**

- 1: Não implementado
- 2: Planejado para ser implementado
- 3: Implementação em fase inicial
- 4: Implementado parcialmente
- 5: Implementado totalmente

***PV4: Uso de tecnologias mais limpas no processo produtivo (Produção mais limpa)**

Produção mais Limpa é a aplicação contínua de uma estratégia técnica, econômica e ambiental integrada aos processos, produtos e serviços, a fim de aumentar a eficiência no uso de matérias-primas, água e energia

- 1: Não implementado
- 2: Planejado para ser implementado
- 3: Implementação em fase inicial
- 4: Implementado parcialmente
- 5: Implementado totalmente

***PV5: Adoção de Sistema de Gestão da Qualidade pautada na consciência ambiental**

Programas de qualidade podem facilitar ou acelerar a adoção de práticas ambientais, assim como aumentar a sua eficácia

- 1: Não implementado
- 2: Planejado para ser implementado
- 3: Implementação em fase inicial
- 4: Implementado parcialmente
- 5: Implementado totalmente

RECUPERAÇÃO INVESTIMENTO

A Recuperação de Investimento busca transformar ativos e/ou materiais excedentes em receitas, reduzindo o espaço de armazenamento. Basicamente, essa prática consiste na venda de materiais que não possuem mais utilidade para a organização.

Baseado neste conceito, avalie o nível de adoção da prática de Recuperação de Investimento na sua empresa.

***RI1: Venda do excesso de estoques / materiais (exemplo: matéria-prima)**

- 1: Não implementado
- 2: Planejado para ser implementado
- 3: Implementação em fase inicial
- 4: Implementado parcialmente
- 5: Implementado totalmente

***RI2: Venda do excesso de bens de capital (exemplo: máquinas e equipamentos)**

- 1: Não implementado
- 2: Planejado para ser implementado
- 3: Implementação em fase inicial
- 4: Implementado parcialmente
- 5: Implementado totalmente

***RI3: Venda de sucata e materiais usados**

- 1: Não implementado
- 2: Planejado para ser implementado

- 3: Implementação em fase inicial
- 4: Implementado parcialmente
- 5: Implementado totalmente

LOGÍSTICA REVERSA

A Logística Reversa consiste em todos os esforços para movimentar materiais até seu local de descarte ou destinação final, a fim de recuperar o seu valor, ou promover a destinação correta dos resíduos.

Baseado neste conceito, avalie o nível de adoção da prática de Logística Reversa na sua empresa.

***LR1: Logística reversa dos materiais de embalagem**

- 1: Não implementado
- 2: Planejado para ser implementado
- 3: Implementação em fase inicial
- 4: Implementado parcialmente
- 5: Implementado totalmente

***LR2: Logística reversa de materiais visando o descarte de maneira adequada (exemplo: incineração, envio para aterros sanitários)**

- 1: Não implementado
- 2: Planejado para ser implementado
- 3: Implementação em fase inicial
- 4: Implementado parcialmente
- 5: Implementado totalmente

***LR3: Logística reversa de materiais visando captar valor do produto (reuso, remanufatura e/ou reciclagem)**

- 1: Não implementado
- 2: Planejado para ser implementado
- 3: Implementação em fase inicial
- 4: Implementado parcialmente
- 5: Implementado totalmente

GERENCIAMENTO AMBIENTAL INTERNO

O Gerenciamento Ambiental Interno é fundamental para que a empresa consiga exercer influência na melhoria do desempenho ambiental das cadeias de suprimentos que está envolvida.

Baseado neste conceito, avalie o nível de adoção da prática de Gerenciamento Ambiental Interno na sua empresa.

***GI1: Definição e divulgação da Política Ambiental da empresa**

- 1: Não implementado
- 2: Planejado para ser implementado
- 3: Implementação em fase inicial
- 4: Implementado parcialmente
- 5: Implementado totalmente

***GI2: Adoção pela empresa de sistema de gestão ambiental (exemplo: Certificação ISO 14001)**

- 1: Não implementado
- 2: Planejado para ser implementado
- 3: Implementação em fase inicial
- 4: Implementado parcialmente
- 5: Implementado totalmente

***GI3: Cumprimento de requisitos ambientais legais assim como adoção de programas de auditoria ambiental**

- 1: Não implementado
- 2: Planejado para ser implementado
- 3: Implementação em fase inicial
- 4: Implementado parcialmente
- 5: Implementado totalmente

***GI4: Comprometimento e suporte da alta administração e gerência para adoção de práticas ambientais**

- 1: Não implementado
- 2: Planejado para ser implementado
- 3: Implementação em fase inicial
- 4: Implementado parcialmente
- 5: Implementado totalmente

***GI5: Cooperação inter-funcional para as melhorias ambientais**

- 1: Não implementado
- 2: Planejado para ser implementado
- 3: Implementação em fase inicial
- 4: Implementado parcialmente
- 5: Implementado totalmente

***GI6: Proporcionar aos funcionários da empresa educação e treinamento relacionados às questões ambientais**

- 1: Não implementado
- 2: Planejado para ser implementado
- 3: Implementação em fase inicial
- 4: Implementado parcialmente

- 5: Implementado totalmente

COLABORAÇÃO NA CADEIA DE SUPRIMENTOS

A Colaboração na Cadeia de Suprimentos envolve a colaboração com clientes e fornecedores, envolvendo-os no processo de melhoria do desempenho ambiental da cadeia de suprimentos como um todo.

Baseado neste conceito, avalie o nível de adoção da prática de Colaboração na Cadeia de Suprimentos na sua empresa.

***CO1: Colaboração com os clientes para o alcance dos objetivos e/ou metas ambientais**

- 1: Não implementado
- 2: Planejado para ser implementado
- 3: Implementação em fase inicial
- 4: Implementado parcialmente
- 5: Implementado totalmente

CO2: Colaboração com os clientes para o desenvolvimento de projetos verdes ou *eco-design

- 1: Não implementado
- 2: Planejado para ser implementado
- 3: Implementação em fase inicial
- 4: Implementado parcialmente
- 5: Implementado totalmente

***CO3: Colaboração com os clientes para a produção mais limpa (por exemplo: redução dos desperdícios)**

Produção mais Limpa é a aplicação contínua de uma estratégia técnica, econômica e ambiental integrada aos processos, produtos e serviços, a fim de aumentar a eficiência no uso de matérias-primas, água e energia

- 1: Não implementado
- 2: Planejado para ser implementado
- 3: Implementação em fase inicial
- 4: Implementado parcialmente
- 5: Implementado totalmente

***CO4: Colaboração com os clientes para a utilização de embalagem ecologicamente correta (por exemplo: embalagem retornável)**

- 1: Não implementado
- 2: Planejado para ser implementado
- 3: Implementação em fase inicial
- 4: Implementado parcialmente
- 5: Implementado totalmente

***CO5: Colaboração com os clientes para usar menos energia (combustível) durante o transporte do produto**

- 1: Não implementado
- 2: Planejado para ser implementado
- 3: Implementação em fase inicial
- 4: Implementado parcialmente
- 5: Implementado totalmente

***CO6: Educação e treinamento relativos às questões ambientais para os clientes**

- 1: Não implementado
- 2: Planejado para ser implementado
- 3: Implementação em fase inicial
- 4: Implementado parcialmente
- 5: Implementado totalmente

***CO7: Colaboração com os fornecedores para o alcance dos objetivos e/ou metas ambientais**

- 1: Não implementado
- 2: Planejado para ser implementado
- 3: Implementação em fase inicial
- 4: Implementado parcialmente
- 5: Implementado totalmente

CO8: Colaboração com os fornecedores para o desenvolvimento de projetos verdes ou *eco-design

- 1: Não implementado
- 2: Planejado para ser implementado
- 3: Implementação em fase inicial
- 4: Implementado parcialmente
- 5: Implementado totalmente

***CO9: Colaboração com os fornecedores para a produção mais limpa (por exemplo: redução dos desperdícios)**

Produção mais Limpa é a aplicação contínua de uma estratégia técnica, econômica e ambiental integrada aos processos, produtos e serviços, a fim de aumentar a eficiência no uso de matérias-primas, água e energia

- 1: Não implementado
- 2: Planejado para ser implementado
- 3: Implementação em fase inicial
- 4: Implementado parcialmente
- 5: Implementado totalmente

***CO10: Colaboração com os fornecedores para a utilização de embalagem ecologicamente correta (por exemplo: embalagem retornável)**

- 1: Não implementado
- 2: Planejado para ser implementado
- 3: Implementação em fase inicial

- 4: Implementado parcialmente
- 5: Implementado totalmente

***CO11: Colaboração com os fornecedores para usar menos energia (combustível) durante o transporte do produto**

- 1: Não implementado
- 2: Planejado para ser implementado
- 3: Implementação em fase inicial
- 4: Implementado parcialmente
- 5: Implementado totalmente

***CO12: Educação e treinamento relativos às questões ambientais para os fornecedores**

- 1: Não implementado
- 2: Planejado para ser implementado
- 3: Implementação em fase inicial
- 4: Implementado parcialmente
- 5: Implementado totalmente

DESEMPENHO AMBIENTAL FINANCEIRO

Baseado nos 2 últimos anos, avalie as melhorias relacionadas ao Desempenho Ambiental Financeiro na sua empresa.

Obs.: Quando não houver melhoria ou, houver "piora" no desempenho, favor considerar opção "1: não significativo"

***DF1: Nos últimos 2 anos, houve redução no consumo de energia**

- 1: Não significativo
- 2: Pouco significativo
- 3: Mediamente significativo
- 4: Significativo
- 5: Muito significativo

***DF2: Nos últimos 2 anos, houve redução no custo da compra de materiais ecologicamente corretos**

- 1: Não significativo
- 2: Pouco significativo
- 3: Mediamente significativo
- 4: Significativo
- 5: Muito significativo

***DF3: Nos últimos 2 anos, houve redução no custo do tratamento e/ou descarte final de resíduos**

- 1: Não significativo

- 2: Pouco significativo
- 3: Mediamente significativo
- 4: Significativo
- 5: Muito significativo

***DF5: Nos últimos 2 anos, houve redução no valor de investimentos destinados às questões ambientais**

- 1: Não significativo
- 2: Pouco significativo
- 3: Mediamente significativo
- 4: Significativo
- 5: Muito significativo

***DF6: Nos últimos 2 anos, houve redução no custo com treinamentos ambientais**

- 1: Não significativo
- 2: Pouco significativo
- 3: Mediamente significativo
- 4: Significativo
- 5: Muito significativo

***DF7: Nos últimos 2 anos, houve redução no custo operacional ambiental**

Custo operacional ambiental refere-se ao valor (dinheiro) que a empresa desembolsa em prol do desenvolvimento de suas atividades ambientais

- 1: Não significativo
- 2: Pouco significativo
- 3: Mediamente significativo
- 4: Significativo
- 5: Muito significativo

DESEMPENHO AMBIENTAL OPERACIONAL

Baseado nos 2 últimos anos, avalie as melhorias relacionadas ao Desempenho Ambiental Operacional na sua empresa.

Obs.: Quando não houver melhoria ou, houver "piora" no desempenho, favor considerar opção "1: não significativo"

***DO1: Nos últimos 2 anos, houve redução nos níveis de estoque de materiais (exemplo: matéria-prima, produto acabado)**

- 1: Não significativo
- 2: Pouco significativo
- 3: Mediamente significativo
- 4: Significativo

- 5: Muito significativo

***DO2: Nos últimos 2 anos, houve redução na geração de sucatas no processo de fabricação**

- 1: Não significativo
 2: Pouco significativo
 3: Mediamente significativo
 4: Significativo
 5: Muito significativo

***DO5: Nos últimos 2 anos, houve aumento na fabricação de produtos ecologicamente corretos**

- 1: Não significativo
 2: Pouco significativo
 3: Mediamente significativo
 4: Significativo
 5: Muito significativo

***DO6: Nos últimos 2 anos, houve melhora na qualidade do produto considerando aspectos ambientais (exemplo: produtos com menor consumo de energia)**

- 1: Não significativo
 2: Pouco significativo
 3: Mediamente significativo
 4: Significativo
 5: Muito significativo

DESEMPENHO AMBIENTAL

Baseado nos 2 últimos anos, avalie as melhorias relacionadas ao Desempenho Ambiental na sua empresa.

Obs.: Quando não houver melhoria ou, houver "piora" no desempenho, favor considerar opção "1: não significativo"

***DA1: Nos últimos 2 anos, houve redução no consumo de materiais perigosos/nocivos/tóxicos**

- 1: Não significativo
 2: Pouco significativo
 3: Mediamente significativo
 4: Significativo
 5: Muito significativo

***DA2: Nos últimos 2 anos, houve redução na geração de resíduos sólidos**

- 1: Não significativo
 2: Pouco significativo
 3: Mediamente significativo

- 4: Significativo
- 5: Muito significativo

***DA3: Nos últimos 2 anos, houve redução na geração de emissões atmosféricas**

- 1: Não significativo
- 2: Pouco significativo
- 3: Mediamente significativo
- 4: Significativo
- 5: Muito significativo

***DA4: Nos últimos 2 anos, houve redução na geração de resíduos líquidos**

- 1: Não significativo
- 2: Pouco significativo
- 3: Mediamente significativo
- 4: Significativo
- 5: Muito significativo

***DA5: Nos últimos 2 anos, houve redução na frequência de acidentes ambientais**

- 1: Não significativo
- 2: Pouco significativo
- 3: Mediamente significativo
- 4: Significativo
- 5: Muito significativo

***DA6: Nos últimos 2 anos, houve melhora na situação ambiental da empresa frente aos stakeholders**

- 1: Não significativo
- 2: Pouco significativo
- 3: Mediamente significativo
- 4: Significativo
- 5: Muito significativo

***DA8: Nos últimos 2 anos, houve redução na geração de gases que contribuem para efeito estufa (GEE)**

- 1: Não significativo
- 2: Pouco significativo
- 3: Mediamente significativo
- 4: Significativo
- 5: Muito significativo

***DA9: Nos últimos 2 anos, houve melhoria no controle de passivo ambiental (exemplo: contaminação do solo)**

- 1: Não significativo

- 2: Pouco significativo
- 3: Mediamente significativo
- 4: Significativo
- 5: Muito significativo

Agradecimento

Obrigado por colaborar com a nossa pesquisa!

Enviaremos os resultados assim que a pesquisa for finalizada e os dados analisados.