



Revista de Administração da Unimep
E-ISSN: 1679-5350
gzograzian@unimep.br
Universidade Metodista de Piracicaba
Brasil

Jollembeck Lopes, Lineia; Sacomano Neto, Mario; Tiradentes Terra Argoud, Ana Rita; Batista de Camargo Junior, João; Ignacio Pires, Silvio Roberto
UMA ANÁLISE DAS PRÁTICAS DE GREEN SUPPLY CHAIN MANAGEMENT E CERTIFICAÇÃO
ISO 14001 NO SETOR AUTOMOBILÍSTICO BRASILEIRO
Revista de Administração da Unimep, vol. 13, núm. 1, enero-abril, 2015, pp. 165-188
Universidade Metodista de Piracicaba
São Paulo, Brasil

Disponível em: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=273738309008>

- Como citar este artigo
- Número completo
- Mais artigos
- Home da revista no Redalyc

redalyc.org

Sistema de Informação Científica
Rede de Revistas Científicas da América Latina, Caribe, Espanha e Portugal
Projeto acadêmico sem fins lucrativos desenvolvido no âmbito da iniciativa Acesso Aberto

UMA ANÁLISE DAS PRÁTICAS DE *GREEN SUPPLY CHAIN MANAGEMENT* E CERTIFICAÇÃO ISO 14001 NO SETOR AUTOMOBILÍSTICO BRASILEIRO

AN ANALYSIS OF THE GREEN SUPPLY CHAIN MANAGEMENT PRACTICES AND ISO 14001 CERTIFICATION IN THE BRAZILIAN AUTOMOTIVE INDUSTRY

Lineia Jollembeck Lopes (UNIMEP) *lineiajlopes@yahoo.com.br*

Mario Sacomano Neto (UFSCAR) *msacomano@ufscar.br*

Ana Rita Tiradentes Terra Argoud (UNIMEP) *arargoud@unimep.br*

João Batista de Camargo Junior (UNIMEP) *jocamarg@unimep.br*

Silvio Roberto Ignacio Pires (UNIMEP) *sripres@unimep.br*

Eletrônico deste artigo: <http://www.raunimep.com.br/ojs/index.php/regen/editor/submissionEditing/871>

Resumo

A dimensão ambiental na Gestão da Cadeia de Suprimentos pode e deve ser vista como um estímulo à inovação e alocação mais efetiva dos recursos empresariais, e não apenas como uma exigência para um mero cumprimento regulamentar. É dessa forma que se originou a chamada *Green Supply Chain Management* (GSCM), que visa auxiliar as empresas e seus parceiros da cadeia na obtenção de seus objetivos competitivos ao mesmo tempo em que foca na redução dos riscos e dos impactos ambientais. Por sua vez, a indústria automobilística é um setor fundamental para a economia de muitos países, incluindo o Brasil. Mais recentemente, com a estagnação nos países industrializados, a indústria automobilística foi rapidamente reestruturada, tanto em termos dos mercados produtores como de consumidores. Assim, países como China, Brasil e Índia surgiram como grandes produtores e consumidores de veículos. No entanto, as cadeias de suprimentos da indústria automobilística ainda geram significativos impactos ambientais na fabricação, uso e descarte dos veículos automotores, os quais provocam impactos sobre a utilização de recursos naturais e da poluição do ambiente. Baseado nesse aspecto, este artigo tem como objetivo principal apresentar um estudo exploratório e descritivo sobre práticas de GSCM realizado em empresas do setor automobilístico (envolvendo empresas montadoras e de autopeças) no Brasil. O trabalho também analisa se as empresas certificadas com a norma ISO 14001 são mais propensas a adotar as práticas de GSCM no setor automobilístico brasileiro, assim como verificar se a

Lineia Jollembeck Lopes, Mario Sacomano Neto, Ana Rita Tiradentes Terra Argoud, João Batista de Camargo Junior, Silvio Roberto Ignacio Pires

adoção dessas práticas se sustenta na cadeia de suprimentos do setor. Visando o alcance desses objetivos, foi realizada uma pesquisa exploratória, descritiva, analítica e quantitativa, do tipo *survey*. Os questionários foram enviados para as empresas montadoras e de autopeças utilizando a ferramenta Google Docs. Foram recebidos 77 questionários respondidos de forma adequada e completa, correspondendo a uma amostra de 15,88% da população. Para análise dos resultados foram utilizadas técnicas de análises univariadas e bivariadas através de análises estatísticas descritivas, teste de normalidade de Shapiro-Wilks e testes exatos de Fisher. Como ferramenta para a análise foi utilizado o programa R (R CORE TEAM, 2012). Baseado nos resultados e objetivos da pesquisa verificou-se principalmente que: (1) a Gestão de Resíduos é a prática de GSCM mais adotada pelas empresas filiadas à Associação Nacional dos Fabricantes de Veículos Automotores (ANFAVEA) e ao Sindicato Nacional da Indústria de Autopeças (SINDIPEÇAS); (2) há diferenças significativas na adoção de algumas das práticas de GSCM entre as empresas certificadas ISO 14001 e as empresas não certificadas e (3) a adoção das práticas de GSCM não apresenta diferenças significativas nos distintos elos das cadeias de suprimentos do setor automobilístico brasileiro.

Palavras-chave: gestão verde da cadeia de suprimentos; ISO 14001; setor automobilístico brasileiro.

Abstract

The environmental dimension in the Supply Chain Management can and should be seen as a more effective stimulus for innovation and allocation of business resources, not only as a requirement for a regulatory compliance. This is how originated the Green Supply Chain Management (GSCM), which aims to help companies and their partners in getting their competitive goals while focusing on reducing the risks and environmental impacts. In turn, the automotive industry is a key sector of the economy for many countries in the world, including Brazil. More recently, with the stagnation in the industrialized countries, the automotive industry has been rapidly restructuring, as much in terms of producer markets as those of consumers. Thus, countries like China, Brazil and India have emerged as major vehicle producers and consumers. However, the automotive supply chains still generate significant environmental impacts in manufacturing, use and disposal of vehicles, which cause impacts on the use of natural resources and environmental pollution. Based on this aspect, this paper has as the main purpose to present an exploratory and descriptive research about the

Lineia Jollembeck Lopes, Mario Sacomano Neto, Ana Rita Tiradentes Terra Argoud, João Batista de Camargo Junior, Silvio Roberto Ignacio Pires

GSCM practices. This research was held in the automotive companies (including automakers and auto parts) in Brazil. This paper also aimed to check if certified ISO 14001 companies are more likely to adopt the GSCM practices in the Brazilian automotive industry, as well as verifying if the adoption of these practices are sustained in the supply chain. Aimed at achieving these objectives, was conducted an exploratory, descriptive, analytical and quantitative survey. The questionnaires were sent to the automotive companies by Google Docs. A total of 77 companies answered the questionnaire, corresponding to a sample of 15.88% of the surveyed population of interest. The main analytical techniques employed were: univariate and bivariate analyzes using the descriptive statistics, normality test of Shapiro-Wilks and Fisher Exact tests. The R Program was used as a tool for the analysis (R CORE TEAM, 2012). Based on the results and objectives of this research was verified mainly that: (1) Waste Management is the practice of GSCM more adopted by companies associated with ANFAVEA and SINDIPEÇAS, (2) there are significant differences in the adoption of some of the practices of GSCM among companies certified ISO 14001 and not certified companies and (3) the adoption of GSCM practices has no significant differences in the different links of the supply chains of the Brazilian automotive industry.

Key words: Green Supply Chain Management; ISO 14001; Brazilian Automotive Industry.

Artigo recebido em: 03/09/2014

Artigo aprovado em: 22/04/2014

1. Introdução

A questão da sustentabilidade ambiental está cada vez mais presente no dia-a-dia das empresas, governos e sociedade. Para Barbieri *et al.* (2014) assuntos relacionados à sustentabilidade interessa ao público em geral, evoluindo os acadêmicos e os demais *stakeholders*, principalmente no que se refere às novas obrigações legais, pressões sociais e questões relacionadas à competitividade das empresas e de suas cadeias de suprimentos. Nesse sentido, as organizações estão sendo pressionadas a apresentar um gerenciamento sustentável em suas estruturas ambiental, social e econômica (Pombo e Magrini, 2008).

Devido a essas pressões por adequação ambiental das empresas, a adoção de práticas de *Green Supply Chain Management* (GSCM - Gestão Verde da Cadeia de Suprimentos) tem se expandido em diversos países. De acordo com Emmett e Sood (2010), a GSCM considera

Lineia Jollembeck Lopes, Mario Sacomano Neto, Ana Rita Tiradentes Terra Argoud, João Batista de Camargo Junior, Silvio Roberto Ignacio Pires

todos os efeitos ambientais em todos os processos da cadeia de suprimentos, desde a extração das matérias-primas até a destinação final dos produtos.

Por sua vez, a norma ISO 14001 é uma ferramenta que pode ser utilizada pelas organizações visando atingir os objetivos ambientais, tanto internos quanto externos (ISO, 2011). De acordo com Darnall *et al.* (2008b), um Sistema de Gestão Ambiental (SGA) é composto por um conjunto de políticas internas, avaliações, planos e ações de implementação que afetam toda a organização e suas relações com o ambiente. A certificação ISO 14001 é um sinal para o mercado que as empresas operam com práticas reconhecidas de gestão ambiental. Com a crescente aceitação da ISO 14001, cresce também o papel da gestão da cadeia de suprimentos com as questões ambientais (SARKIS, 2003).

Com base na ideia de gestão ambiental como uma 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; SARKIS, 2006). De acordo com Lopes *et al.* (2013), no que se refere a gestão ambiental da cadeia de suprimentos, verifica-se que a GSCM é mais abrangente que a ISO 14000, pois enquanto a ISO envolve a organização, a GSCM envolve toda a cadeia, considerando fornecedores, distribuidores e clientes, exigindo dessa forma maior envolvimento e comprometimento desses frente aos resultados ambientais. Para Darnall *et al.* (2008b), a GSCM e a ISO 14000 são complementares, pois juntos oferecem um sistema mais abrangente no estabelecimento da sustentabilidade organizacional.

Por sua vez, a indústria automobilística, foco deste trabalho, é criticada com frequência na mídia assim como citada muitas vezes na literatura devido ao seu comportamento conservador e reativo em relação às questões ambientais (NUNES; BENNETT, 2008). Por outro lado, para Lima (2009), a indústria automobilística mundial tem realizado significativos investimentos em novas fábricas e sistemas de distribuição nos países emergentes, dentre eles o Brasil, cujo mercado de veículos apresenta crescimento mais rápido do que os mercados saturados dos países mais avançados. Como consequência nesses países, o setor automobilístico gera grandes impactos ambientais na fabricação, uso e descarte dos automóveis, os quais provocam um dos maiores impactos sobre a utilização de recursos naturais e poluição do ambiente.

Apesar do crescente interesse no SGA e os benefícios que eles oferecem, sabe-se pouco sobre a relação que esses sistemas têm com as cadeias de suprimentos de uma

Lineia Jollembeck Lopes, Mario Sacomano Neto, Ana Rita Tiradentes Terra Argoud, João Batista de Camargo Junior, Silvio Roberto Ignacio Pires

organização, assim como se as empresas que possuem o SGA promovem as práticas de GSCM (DARNALL *et al.*, 2008b). Tendo em vista a relevância da GSCM no contexto internacional e nacional, bem como a sua importância no setor automobilístico, o presente artigo busca responder as seguintes questões: *(Q1) as empresas certificadas com ISO 14001 são mais propensas a adotar as práticas de Green Supply Chain Management?(Q2) qual o nível de adoção das práticas do GSCM do setor automobilístico brasileiro?(Q3) existe diferenças na adoção das práticas entre as montadoras de automóveis e seus fornecedores?*

Assim o principal objetivo do trabalho é apresentar um estudo exploratório e descritivo sobre práticas de GSCM nas empresas do setor automobilístico, envolvendo empresas montadoras e de autopeças no Brasil. O artigo visa complementar estudos já realizados no âmbito internacional no que se refere à adoção das práticas de GSCM, como por exemplo: Zhu *et al.* 2007; Zhu *et al.* 2008; Ninlawan, 2010. O presente estudo evolui nesse contexto, uma vez que além da avaliação do nível de adoção das práticas no setor, busca a comparação referente a essa adoção entre as empresas certificadas e não certificadas pela norma ISO 14001. Além dessas contribuições, o estudo proporciona às organizações, à academia, à sociedade e a todos os *stakeholders* um atual panorama sobre o real comprometimento ambiental das empresas do setor automobilístico brasileiro.

Nas próximas seções são abordados os conceitos de GSCM, norma ISO 14000 e desenvolvidas as hipóteses de pesquisa. Na sequência são apresentadas a metodologia e as técnicas de coleta e análise dos dados. Posteriormente, são mostrados os resultados, assim como as análises, discussões e conclusões deste estudo.

2. Revisão Teórica e Hipóteses de Pesquisa

Nesta seção são definidos os conceitos do GSCM e suas práticas, da ISO 14000, assim como definidas as hipóteses de pesquisa.

2.1 *Green Supply Chain Management* (GSCM)

A literatura sobre GSCM vem crescendo à medida que as organizações e os pesquisadores começam a perceber que a gestão ambiental não termina nos limites da organização (ZHU *et al.*, 2005). Para Emmett e Sood (2010), 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. Para Zhu e Sarkis (2004), a GSCM vai

Lineia Jollembeck Lopes, Mario Sacomano Neto, Ana Rita Tiradentes Terra Argoud, João Batista de Camargo Junior, Silvio Roberto Ignacio Pires

desde ações reativas nos programas de gestão ambiental até as práticas mais proativas, tais como a reciclagem, recuperação e logística reversa.

Para a realização da pesquisa, as práticas de GSCM assim como as variáveis de pesquisa, seguiram o estudo realizado por Srivastava (2007), onde foram considerados cerca de 1.500 livros e artigos sobre a GSCM. Foram analisadas também as práticas de compras verdes, logística reversa e prédios verdes. Para determinação das variáveis da pesquisa, foram considerados também, os estudos realizados na China por Zhu *et al.* (2007) e Zhu *et al.* (2008), assim como o estudo realizado na Tailândia por Ninlawan *et al.* (2010).

No Quadro 1 são apresentados os conceitos das práticas de GSCM pesquisadas.

<i>Design</i> verde ou <i>eco-design</i>	De acordo com Eltayeba <i>et al.</i> (2011), o <i>design</i> verde refere-se às ações tomadas durante o desenvolvimento dos produtos com a finalidade de minimizar o impacto ambiental deste produto durante todo o seu ciclo de vida, ou seja, desde a aquisição dos materiais, fabricação, utilização e finalmente, a sua disposição final, sem comprometer outros critérios essenciais do produto, tais como o desempenho e o custo.
Análise do ciclo de vida	A abordagem do ciclo de vida demanda a análise do impacto ambiental durante todas as fases do ciclo de vida, desde a extração de recursos naturais, fabricação, utilização e reutilização, até a reciclagem ou descarte final (ZHU <i>et al.</i> , 2007).
Produção verde e remanufatura	De acordo com Ninlawan (2010), a produção verde é definida como os processos de produção que usam insumos com relativamente baixo impacto ambiental, que são altamente eficientes e que geram poucos ou nenhum resíduo ou poluição.
Logística reversa	Rogers e Tibben-Lembke (1998), a logística reversa refere-se a todos os esforços para movimentar mercadorias do seu lugar de descarte ou destinação final, a fim de recuperar o seu valor, ou promover a destinação correta dos resíduos.
Gestão de resíduos	De acordo com Srivastava (2007), o gerenciamento de resíduos engloba três atividades: 1) redução; 2) prevenção da poluição e 3) disposição final.
Compras verdes	Para Nunes e Bennett (2010), as compras verdes visam incorporar critérios ambientais e preocupações em decisões de compras organizacionais, assim como relacionamentos de longo prazo com os fornecedores.
Prédios verdes	O objetivo principal dos prédios verdes é melhorar o desempenho ambiental de uma planta industrial durante as fases de construção e operação. Neste aspecto, considera a eficiência no consumo de água e energia, otimização do consumo de recursos materiais, bem como a qualidade ambiental interna, a inovação e o <i>design</i> (NUNES; BENNETT, 2010).

Quadro 1: Práticas de GSCM

Enfim, 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. (SHARFMAN *et al.*, 2007).

2.2 ISO 14001

A *International Organization for Standardization* (ISO) desenvolve padrões baseados nas necessidades das empresas, setores e partes interessadas. A família de normas ISO 14000 refere-se ao gerenciamento ambiental, o qual remete a todas as ações que a

Lineia Jollembeck Lopes, Mario Sacomano Neto, Ana Rita Tiradentes Terra Argoud, João Batista de Camargo Junior, Silvio Roberto Ignacio Pires

empresa implementa visando minimizar os efeitos de sua atividade no ambiente, bem como melhorar continuamente o seu desempenho (ISO, 2011).

De acordo com Darnall *et al.* (2008b), um SGA é composto por um conjunto de políticas internas, avaliações, planos e ações que afetam toda a organização e suas relações com o ambiente. Apesar do crescente interesse em SGA e os benefícios que eles oferecem, sabe-se pouco sobre a relação que esses sistemas têm com as cadeias de suprimentos de uma organização, assim como se os adeptos do SGA promovem as práticas de GSCM (DARNALL *et al.*, 2008b). Questões sobre o comprometimento ambiental das empresas surgem tendo em vista que o SGA não exige avaliação dos impactos ambientais de suas cadeias de suprimentos (ARIMURA *et al.*, 2011; DARNALL *et al.*, 2008b).

De acordo com Sarkis (2003), com a crescente aceitação da ISO 14001, cresce também o papel da gestão da cadeia de suprimentos com relação às questões ambientais. Nesse contexto, deve ser considerado também que, muitas vezes, os clientes estão em lugares distantes ou em diferentes países, tornando muito difícil para eles verificar e acompanhar o desempenho ambiental de seus fornecedores. Dessa forma, eles preferem um selo de acreditação internacional, como a certificação ISO 14001, que lhes asseguram o bom desempenho ambiental das empresas (RAO, 2007).

Para Sarkis (2003), ter a certificação ISO 14001 é um sinal para o mercado que as empresas operam com práticas reconhecidas de gestão ambiental.

A partir do referencial teórico apresentado, formularam-se então as seguintes hipóteses de pesquisa:

H₁. As empresas multinacionais operando no setor automobilístico brasileiro são mais propensas a adotar a certificação ISO 14001 do que as empresas nacionais.

H₂. Há diferença na adoção de práticas do GSCM no setor automobilístico brasileiro entre as empresas certificadas com ISO 14001 e as não certificadas.

Com relação a GSCM, Zhou (2009) acredita que a cadeia de suprimentos tem sido utilizada como uma alternativa estratégica que irá reescrever a competitividade industrial, além de pressionar os concorrentes das empresas que adotam práticas ambientais a também se desenvolverem na área.

As mudanças na conscientização ambiental também tem influenciado a cadeia de suprimentos, como por exemplo, requerimentos legais ou pressões dos clientes, necessidade

Lineia Jollembeck Lopes, Mario Sacomano Neto, Ana Rita Tiradentes Terra Argoud, João Batista de Camargo Junior, Silvio Roberto Ignacio Pires

do gerenciamento dos resíduos, reuso de materiais e embalagem, recuperação de produtos, alterações projetos de produtos, dentre outros (TAYUR *et al.*, 2003). Com base nessa teoria, é proposta a seguinte hipótese:

H3. *Existe diferença no nível de adoção das práticas de GSCM entre as empresas montadoras e seus fornecedores de subconjuntos e peças.*

No entanto, para Sharfman *et al.* (2007), a GSCM não apresenta resultados no curto prazo. Ela deve ser vista como um processo de longo prazo, que leva tempo para ser efetivamente aplicada dentro das empresas.

3. Metodologia

Baseado em Collins e Hussey (2005), o presente estudo é caracterizado como descritivo, exploratório e analítico com base em uma pesquisa quantitativa, do tipo *survey*, realizada com empresas do setor automobilístico, filiadas à Associação Nacional dos Fabricantes de Veículos Automotores (ANFAVEA) e ao Sindicato Nacional da Indústria de Autopeças (SINDIPEÇAS).

Para a avaliação das práticas/variáveis mencionadas no Quadro 1, foram utilizadas escala Likert de 5 níveis, variando entre os conceitos “não implementado” a “implementado totalmente”. Os questionários da pesquisa foram enviados para as empresas do setor automobilístico brasileiro via internet (*web survey*), utilizando como ferramenta o Google Docs. A população total foi constituída por 26 empresas associadas a ANFAVEA e 487 empresas associadas ao SINDIPEÇAS, totalizando 513 empresas. Considerando essa população, de acordo com os contatos realizados com as empresas, foi constatado que: (a) 4 empresas são associadas a ANFAVEA e ao SINDIPEÇAS mantendo-se no estudo apenas uma referência de cada empresa; (b) 6 empresas possuem somente escritório de vendas no Brasil, ou seja, não possuem processo produtivo, sendo excluídas da população; (c) 18 empresas pertencem ao mesmo grupo, mantendo-se no estudo apenas uma referência para cada grupo de empresas. Após as exclusões mencionadas, totalizou-se uma população de 485 empresas.

No total foram recebidos 77 questionários preenchidos e, dessa forma a referida amostra de pesquisa constitui-se de 77 empresas, as quais representam 15,88% da população.

Lineia Jollembeck Lopes, Mario Sacomano Neto, Ana Rita Tiradentes Terra Argoud, João Batista de Camargo Junior, Silvio Roberto Ignacio Pires

Destaca-se que da população de 26 montadoras, obteve-se a participação de 7 empresas, ou seja 27%.

Para análise dos resultados foram utilizadas técnicas de análises multivariadas para verificar e mensurar as práticas de GSCM adotadas pelas empresas, assim como a comparação da adoção dessas práticas com relação a norma ISO 14001. Como ferramenta para a análise de dados foi utilizado o programa R (R CORE TEAM, 2012).

Inicialmente, para avaliar a normalidade dos dados de pesquisa, conforme recomendado por Hair *et al.* (2005), foi realizado o teste de normalidade de Shapiro-Wilks. Para verificação da adoção das práticas de GSCM, assim como análise da H_1 , foram utilizadas medidas de estatística descritiva.

Para análise das hipóteses H_2 e H_3 , foram utilizados os testes exatos de Fisher. De acordo com Guimarães (2012), os testes exatos de Fisher faz uso de tabelas de contingência 2x2, para se comparar dois grupos. Esse teste é indicado quando o tamanho das duas amostras independentes é pequeno e, consiste em determinar a probabilidade exata da ocorrência de uma frequência observada.

4. Resultados e Análises

Verifica-se nesta seção, o perfil das empresas participantes da pesquisa, a diferença na adoção das práticas de GSCM entre as empresas certificadas e não certificadas pela ISO 14001, assim como as análises dos resultados das hipóteses H_1 , H_2 e H_3 .

4.1 Perfil das empresas participantes da pesquisa, resultados e análises da H_1

Ilustra-se o perfil das empresas participantes da pesquisa na Figura 1. De acordo com os resultados, a amostra da pesquisa é composta por 48% de empresas multinacionais e 52% de empresas nacionais. Constatou-se também que 9% das empresas participantes são montadoras, 16% empresas montadoras de subconjuntos e 75% empresas de peças. Verificou-se ainda que 9% das empresas são de pequeno porte, 44% são de médio porte, e a maioria das empresas participantes, representando 47% do total, são empresas de grande porte.

Lineia Jollembeck Lopes, Mario Sacomano Neto, Ana Rita Tiradentes Terra Argoud, João Batista de Camargo Junior, Silvio Roberto Ignacio Pires

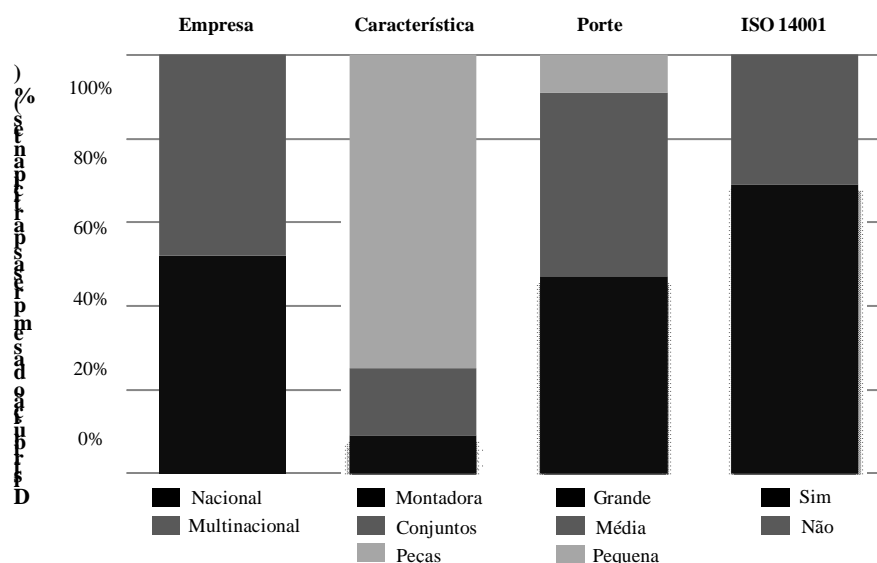


Figura 1: Perfil das empresas participantes da pesquisa

Com relação à certificação ISO 14001, 69% das empresas possuem certificação e 31% das empresas não são certificadas (Figura 1). Já na Figura 2, verifica-se que do total das empresas pesquisadas, 46% das empresas certificadas ISO 14001 são multinacionais, e apenas 23% são nacionais. Verifica-se nos resultados de pesquisa, que das empresas multinacionais, 95% delas são certificadas, enquanto as nacionais, esse índice é de apenas 45%.

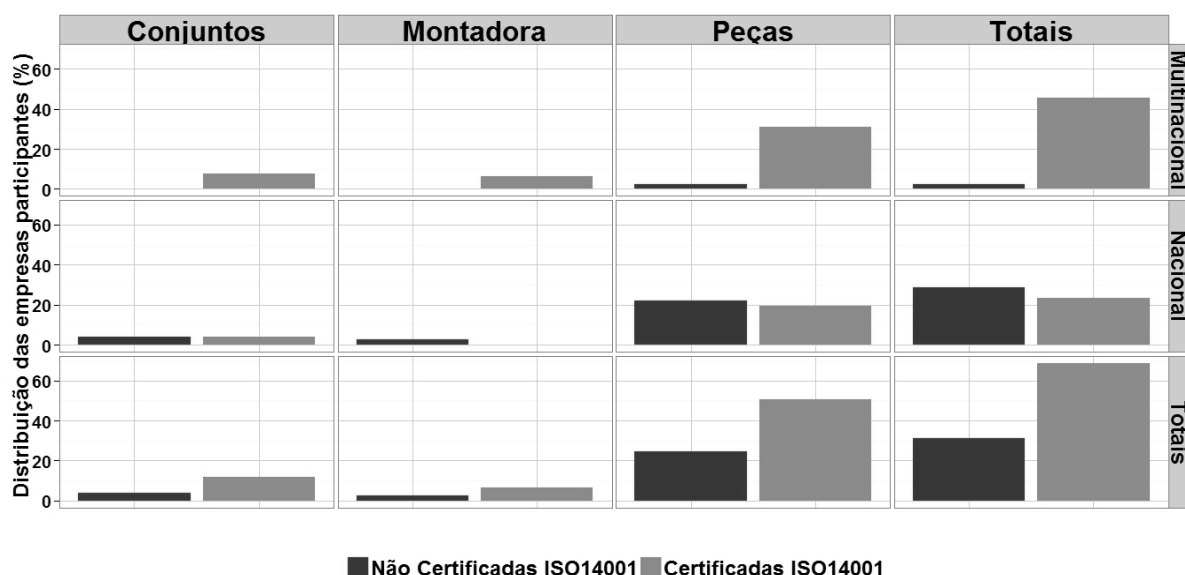


Figura 2: Certificação ISO 14001: característica x tipo empresas

Ainda baseado na Figura 2, entre as empresas montadoras e de subconjuntos, todas as multinacionais são certificadas com a norma ISO 14001, enquanto que as empresas não

Lineia Jollembeck Lopes, Mario Sacomano Neto, Ana Rita Tiradentes Terra Argoud, João Batista de Camargo Junior, Silvio Roberto Ignacio Pires

certificadas são nacionais. Com relação às empresas fabricantes de peças, verifica-se que 31% das empresas certificadas são multinacionais. Nesse caso, as empresas multinacionais de peças não certificadas representam 3% do total (Figura 2).

Na Figura 3 verifica-se que das empresas montadoras, uma de porte médio e uma de grande porte, não possuem certificação ISO 14001, e ambas são empresas nacionais. Referente às empresas fabricantes de subconjuntos, uma de grande porte e duas de pequeno porte não possuem certificação; todas as três são empresas nacionais.

Quanto às empresas de peças não certificadas, verifica-se que 3% são de grande porte; 18% são de médio porte e 4% são de pequeno porte. Dentre essas empresas, somente duas multinacionais de médio porte não possuem a certificação ISO 14001 (Figura 3).

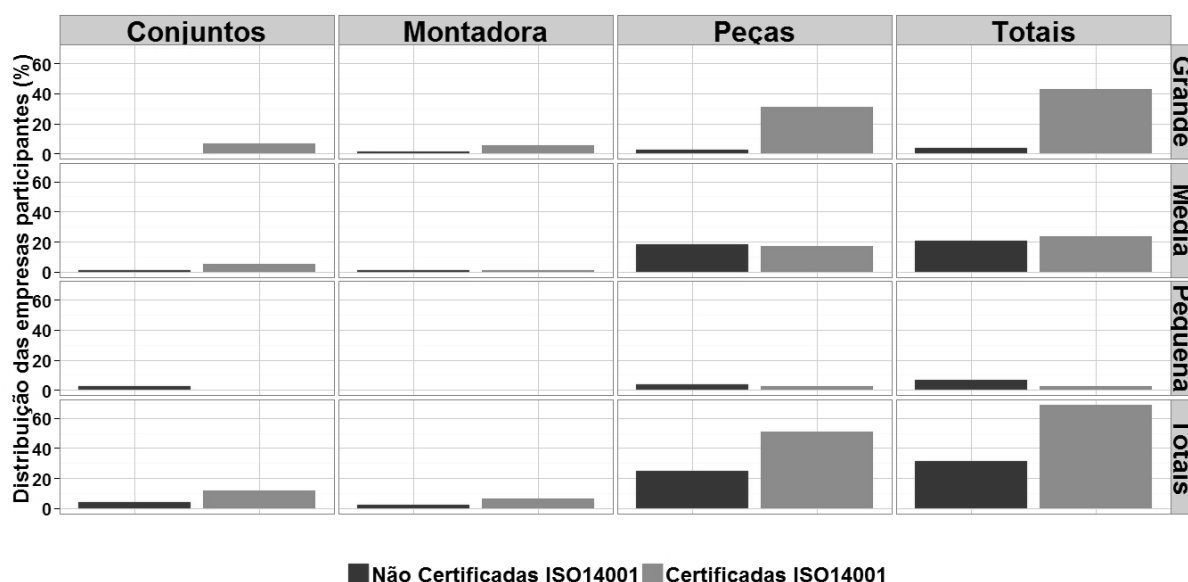


Figura 3: Certificação ISO 14001: porte x tipo empresas

De acordo com os resultados da pesquisa, nota-se que das empresas multinacionais, 95% são certificadas ISO 14001, confirmando assim H₁. Esse fato pode ser explicado por Rao (2007), para quem a certificação ISO 14001 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. Devido a este motivo, os clientes preferem um selo com acreditação internacional, como a ISO 14001, o que lhes podem assegurar um bom desempenho ambiental desses fornecedores e parceiros de negócios. Corroborando com esse resultado, para Darnall *et al.* (2008a) a adoção de um SGA pode ser consistente com o interesse dos acionistas em investir cada vez mais nas

Lineia Jollembeck Lopes, Mario Sacomano Neto, Ana Rita Tiradentes Terra Argoud, João Batista de Camargo Junior, Silvio Roberto Ignacio Pires

organizações sustentáveis, reforçando as expectativas 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.

Por outro lado, o baixo percentual de certificação das empresas nacionais pode estar associado aos altos custos de implementação, principalmente nas empresas de pequeno e médio porte conforme mencionado por Pombo e Magrini (2008) e Izepe e Oliveira (2013). Para esses autores, os altos custos relacionados à implementação da norma ISO 14001 podem tornar-se uma barreira para muitas empresas.

4.2 Análises da hipótese H₂

Visando facilitar a apresentação dos dados da pesquisa, foram utilizadas siglas para as variáveis das práticas do GSCM. No Quadro 2 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.

Lineia Jollembeck Lopes, Mario Sacomano Neto, Ana Rita Tiradentes Terra Argoud, João Batista de Camargo Junior, Silvio Roberto Ignacio Pires

OPERAÇÕES VERDES	
Produção verde e remanufatura	
PREQUI	Equipamentos de produção em condições regulares de funcionamento.
PRMPRE	Manutenção preventiva e preditiva dos equipamentos.
PRDESM	Prática da desmontagem: separar o produto acabado nas suas partes constituintes visando a reciclagem e/ou a reutilização.
PRRECI	Prática da reciclagem e/ou reutilização de materiais reprovados no processo de produção.
PRRAVU	Prática da reciclagem e/ou reutilização de materiais após o final da sua vida útil.
Logística Reversa	
LRPDEF	Logística reversa com fornecedores: devolução e/ou substituição de produtos com defeito, fora da especificação, vencidos ou próximos ao vencimento.
LRMBA	Logística reversa com fornecedores: devolução de materiais de embalagens.
LRPACA	Logística reversa para recolhimento de produtos acabados: produtos fora da especificação, com problemas de funcionamento, etc.
LRPAVU	Logística reversa para recolhimento dos produtos acabados após o final de sua vida útil.
Gestão de Resíduos	
GRCLAS	Caracterização e classificação dos resíduos sólidos.
GRDEST	Destinação dos resíduos sólidos realizados apenas em empresas credenciadas e autorizadas.
GRPNRS	Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos.
GREFLU	Efluentes tratados antes da disposição no ambiente.
GREMIS	Emissões atmosféricas tratadas antes da disposição no ambiente.
Compras verdes	
CVMATC	Preferência na compra de materiais ambientalmente corretos.
CVCISO	Fornecedores com certificação ISO 14000.
CVAUDI	Realização de auditorias ambientais nos fornecedores de materiais e serviços.
CVPARC	Parcerias com fornecedores em busca de soluções ambientais e/ou desenvolvimento de produtos ambientalmente corretos.
Prédios Verdes	
PVENPR	Geração própria de energia.
PVOTEN	Otimização do consumo de energia e utilização de iluminação natural.
PVOTAG	Otimização do consumo e reutilização da água.
PVISOL	Isolamento acústico e térmico.
DESIGN VERDE	
DVPRPD	Desenvolvimento de projeto de PRODUTO.
DVPRPC	Desenvolvimento de projeto de PROCESSO.
DVACVD	Realização da análise do ciclo de vida dos PRODUTOS.
DVACVC	Realização da análise do ciclo de vida dos PROCESSOS.

Quadro 2: Variáveis de pesquisa com siglas utilizadas na apresentação e análise dos dados

Na Tabela 1 são apresentadas as estatísticas descritivas dos dados coletados, assim como os resultados do teste de normalidade de Shapiro-Wilks. Quanto ao teste de normalidade, verifica-se que todos os resultados possuem valores significativos ao nível de probabilidade de 0,1%, ou seja, nenhuma das variáveis da pesquisa apresenta distribuição normal conforme indicado pela literatura (Hair *et al.*, 2005).

Destaca-se que as variáveis que apresentaram resultados abaixo de 3, ou seja, prática de GSCM que ainda não foi iniciada a sua implementação, foram excluídas das análises. Apenas a variável Desenvolvimento de Projeto de Produto (DVPRPD), a qual apresentou média de 2,95, porém, moda 4, correspondente ao conceito “implementado parcialmente”, foi mantida nas análises de dados (Tabela 1).

Lineia Jollembeck Lopes, Mario Sacomano Neto, Ana Rita Tiradentes Terra Argoud, João Batista de Camargo Junior, Silvio Roberto Ignacio Pires

Tabela 1: Estatísticas descritivas dos dados coletados: Práticas de GSCM

		Variável	N	Média	Moda	Mediana	Máximo	Mínimo	sd	IQR	Teste Normalidade de Shapiro-Wilks
Práticas do GSCM	Operações Verdes	Produção verde e rem.		3.90					1.285		
		PREQUI	77	4,13	5	4	5	1	1,104	1	1,48 x 10⁻¹⁰
		PRMPRE	77	4,36	5	5	5	1	0,916	1	1,70 x 10⁻¹¹
		PRDESM	77	3,73	5	4	5	1	1,553	2	1,47 x 10⁻¹⁰
		PRRECI	77	4,31	5	5	5	1	1,184	1	8,90 x 10⁻¹³
		PRRAVU	77	2,95	1	4	5	1	1,669	3	4,27 x 10⁻⁰⁹
		Logística Reversa		3.41					1.526		
		LRPDEF	77	3,58	5	4	5	1	1,567	3	1,66 x 10⁻⁰⁹
		LREMB A	77	3,60	4	4	5	1	1,36	2	9,93 x 10⁻⁰⁹
		LRPACA	77	3,75	5	4	5	1	1,506	2	3,87 x 10⁻¹⁰
		LRPAVU	77	2,70	1	2	5	1	1,671	3	2,92 x 10⁻⁰⁹
		Gestão de Resíduos		4.51					1.027		
		GRCLAS	77	4,78	4	5	5	1	0,719	0	7,48 x 10⁻¹⁷
		GRDEST	77	4,83	4	5	5	1	0,594	0	3,93 x 10⁻¹⁷
		GRPNRS	77	4,36	4	5	5	1	1,191	1	1,46 x 10⁻¹³
		GREFLU	77	4,55	4	5	5	1	1,130	0	1,69 x 10⁻¹⁵
		GREMIS	77	4,05	5	5	5	1	1,503	1	1,69 x 10⁻¹²
		Compras verdes		3.11					1.479		
		CVMATC	77	3,26	4	4	5	1	1,271	2	1,37 x 10⁻⁰⁷
		CVCISO	77	3,10	4	4	5	1	1,483	2	5,38 x 10⁻⁰⁸
		CVAUDI	77	3,03	1	4	5	1	1,662	4	1,19 x 10⁻⁰⁸
		CVPARC	77	3,06	4	4	5	1	1,499	3	1,30 x 10⁻⁰⁷
		Prédios Verdes		2.57					1.335		
		PVENPR	77	1,44	1	1	5	1	1,045	0	2,90 x 10⁻¹⁵
		PVOTEN	77	3,22	4	4	5	1	1,363	2	1,09 x 10⁻⁰⁷
		PVOTAG	77	3,05	4	4	5	1	1,432	2	8,21 x 10⁻⁰⁸
		PVISOL	77	2,56	1	2	5	1	1,500	3	3,99 x 10⁻⁰⁹
	Design Verde	Design Verde		2.72					1.457		
		DVPRPD	76	2,95	4	3	5	1	1,505	3	1,29 x 10⁻⁰⁷
		DVPRPC	77	3,38	4	4	5	1	1,469	3	5,81 x 10⁻⁰⁸
		DVACVD	76	2,24	1	2	5	1	1,422	3	4,02 x 10⁻⁰⁹
		DVACVC	77	2,29	1	2	5	1	1,431	3	5,12 x 10⁻⁰⁹

Teste normalidade Shapiro-Wilks: valores em negrito indicam significância no nível de 0,1%.

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

Conforme os resultados mencionados na Tabela 1, verifica-se que a prática de GSCM mais adotada pelas empresas pesquisadas é a Gestão de Resíduos, com média de 4,51. Todas as variáveis relacionadas à prática de Gestão de Resíduos apresentaram médias acima de 4, entre os conceitos “implementado parcialmente” e “totalmente implementado”.

Verifica-se também, que as práticas relativas aos Prédios Verdes e Design Verde, são as menos adotadas pelas empresas participantes da pesquisa. Constata-se que as práticas relacionadas com a Avaliação do Ciclo de Vida não são adotadas pelas empresas pesquisadas, pois as mesmas apresentaram conceito médio abaixo de “implementação em fase inicial”.

Lineia Jollembeck Lopes, Mario Sacomano Neto, Ana Rita Tiradentes Terra Argoud, João Batista de Camargo Junior, Silvio Roberto Ignacio Pires

Através dos resultados dos testes exatos de Fisher avaliou-se a diferença na adoção das práticas de GSCM entre as empresas que possuem a certificação ISO 14001 e as empresas que não possuem essa certificação, ou seja, H₂.

Conforme resultados dos testes relatados na Tabela 2, verifica-se que algumas variáveis apresentaram diferenças significativas e outras variáveis não. As práticas de Logística Reversa e Produção Verde e Remanufatura não apresentaram diferenças significativas entre as empresas certificadas e as não certificadas pela norma ISO 14001.

Tabela 2: Testes Exatos de Fisher: diferença no nível de adoção das práticas de GSCM entre as empresas com e sem certificação ISO 14001

	Variáveis / Práticas de GSCM	p valor
PREQUI	Equipamentos de produção em condições regulares de funcionamento.	0,46584
PRMPRE	Manutenção preventiva e preditiva dos equipamentos.	0,34213
PRDESM	Prática da desmontagem: separar o produto acabado nas suas partes constituintes visando a reciclagem e/ou a reutilização.	0,8916
PRRECI	Prática da reciclagem e/ou reutilização de materiais reprovados no processo de produção.	0,53991
LRPDEF	Logística reversa com fornecedores: devolução e/ou substituição de produtos com defeito, fora da especificação, vencidos ou próximos ao vencimento.	0,56385
LREMB	Logística reversa com fornecedores: devolução de materiais de embalagens.	0,73019
LRPACA	Logística reversa para recolhimento de produtos acabados: produtos fora da especificação, com problemas de funcionamento, etc.	0,69651
GRCLAS	Caracterização e classificação dos resíduos sólidos.	0,09718
GRDEST	Destinação dos resíduos sólidos realizados apenas em empresas credenciadas e autorizadas.	0,00427 **
GRPNRS	Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos.	0,14951
GREFLU	Efluentes tratados antes da disposição no ambiente.	0,00064 ***
GREMIS	Emissões atmosféricas tratadas antes da disposição no ambiente.	0,00034 ***
CVMATC	Preferência na compra de materiais ambientalmente corretos.	0,00742 **
CVCISO	Fornecedores com certificação ISO 14000.	0,00001 ***
CVAUDI	Realização de auditorias ambientais nos fornecedores de materiais e serviços.	0,00000 ***
CVPARC	Parcerias com fornecedores em busca de soluções ambientais e/ou desenvolvimento de produtos ambientalmente corretos.	0,00786 **
PVOTEN	Otimização do consumo de energia e utilização de iluminação natural.	0,58461
PVOTAG	Otimização do consumo e reutilização da água.	0,00046 ***
DVPRPD	Desenvolvimento de projeto de PRODUTO.	0,00152 **
DVPRPC	Desenvolvimento de projeto de PROCESSO.	0,00359 **

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

Com base na Tabela 2, destacam-se as variáveis com diferenças significativas:

1) Práticas de Gestão de Resíduos: Destinação dos resíduos sólidos realizados apenas em empresas credenciadas e autorizadas (GRDEST); Efluentes tratados antes da disposição

Lineia Jollembeck Lopes, Mario Sacomano Neto, Ana Rita Tiradentes Terra Argoud, João Batista de Camargo Junior, Silvio Roberto Ignacio Pires

no ambiente (GREFLU) e Emissões atmosféricas tratadas antes da disposição no ambiente (GREMIS);

2) Práticas de Compras Verdes: todas as variáveis apresentaram diferenças significativas;

3) Prática de Prédios Verdes: Otimização do consumo e reutilização da água (PVOTAG);

4) Prática de *Design* Verde: as duas variáveis analisadas apresentaram diferenças significativas.

Referente à diferença na adoção das práticas de Gestão de Resíduos pelas empresas certificadas ISO 14001 e as não certificadas, mais especificamente nas práticas GRDEST; GREFLU e GREMIS baseia-se no atendimento aos requisitos específicos da norma ABNT NBR ISO 14001 (2004). O item 4.3.1 trata especificamente da identificação dos aspectos ambientais das atividades das empresas, assim como de seus produtos e serviços, dentro do escopo definido em seu sistema de gestão ambiental. De acordo com essa norma, o aspecto ambiental é o elemento das atividades ou produtos ou serviços de uma organização que pode interagir com o ambiente. Esse aspecto envolve tanto resíduos sólidos, efluentes líquidos, assim como as emissões atmosféricas.

Corroborando com os resultados dessa pesquisa, o estudo realizado por Silva e Ribeiro (2005) contemplou 75 empresas certificadas ISO 14001 e constatou que nas empresas pesquisadas houve reduções dos efluentes líquidos e das emissões de poluentes atmosféricos, além da diminuição da geração de resíduos sólidos. Foi relatada também a redução do consumo de água e de energia.

Referente às práticas do chamado *Design* Verde, ou seja, Desenvolvimento de Projeto de Produto e Processo (DVPRPD e DVPRPC), ambas as variáveis apresentaram significância. Em continuidade a menção referente à ABNT NBR ISO 14001 (2004), essa norma também estabelece o mapeamento e controle dos aspectos ambientais relacionados aos desenvolvimentos, novos ou planejados, das atividades, produtos e serviços. Dessa forma, as empresas certificadas se obrigam a desenvolverem projetos de produtos e processos considerando os aspectos ambientais além dos aspectos inerentes a eles próprios, como o custo, a qualidade, a produtividade, dentre outros. Esse item da norma ABNT NBR ISO 14001 (2004) corrobora com os resultados desta pesquisa, uma vez que é um item obrigatório para a obtenção e manutenção desta certificação.

Lineia Jollembeck Lopes, Mario Sacomano Neto, Ana Rita Tiradentes Terra Argoud, João Batista de Camargo Junior, Silvio Roberto Ignacio Pires

Quanto às práticas de Compras Verdes, todas as variáveis apresentaram significância: Preferência na compra de materiais ambientalmente corretos (CVMATC); Fornecedores com certificação ISO 14000 (CVCISO); Realização auditorias ambientais nos Fornecedores de materiais e serviços (CVAUDI) e Parcerias com fornecedores em busca de soluções ambientais e/ou desenvolvimento de produtos ambientalmente corretos (CVPARC). O estudo realizado por Darnall *et al.* (2008b), a qual contou com a participação de 489 entrevistas corrobora com os resultados da pesquisa. Os autores relatam que 58% das empresas com certificação ISO 14001 avaliam as ações ambientais de seus fornecedores e 57% das empresas solicitam a realização de atividades ambientais específicas. Já para as empresas não certificadas, esses percentuais ficaram em 40% e 36% respectivamente. Darnall *et al.* (2008b) destacam também que as empresas adotantes do SGA estão tomando medidas para reduzir o impacto ambiental das cadeias de suprimentos impondo mecanismos de controle sobre os fornecedores.

Quanto à prática dos Prédios Verdes, apenas a variável Otimização no consumo de água (PVOTAG) apresentou significância. Nesse aspecto, volta-se ao estudo realizado por Ribeiro (2005) onde, como um dos resultados obtidos na pesquisa foi a redução do consumo de água e de energia pelas empresas certificadas ISO 14001.

Com objetivo de ampliar a análise das diferenças significativas apresentadas na Tabela 2, a Tabela 3 mostra as médias e a moda das variáveis.

Tabela 3: Práticas de GSCM com diferença significativa entre as empresas certificadas e não certificadas ISO 14001

ISO 14001		Média			Moda	
PRÁTICAS DE GSCM		Certif.	Não Certif.	Diferença em %	Certif.	Não Certif.
GRDEST	Destinação dos resíduos sólidos realizados apenas em empresas credenciadas e autorizadas.	4,90	4,67	5%	5	5
GREFLU	Efluentes tratados antes da disposição no ambiente.	4,79	4,00	20%	5	5
GREMIS	Emissões atmosféricas tratadas antes da disposição no ambiente.	4,53	3,00	51%	5	1
CVMATC	Preferência na compra de materiais ambientalmente corretos.	3,51	2,71	30%	4	1
CVCISO	Fornecedores com certificação ISO 14000.	3,60	2,00	80%	4	1
CVAUDI	Realização de auditorias ambientais nos fornecedores de materiais e serviços.	3,73	1,46	155%	5	1
CVPARC	Parcerias com fornecedores em busca de soluções ambientais e/ou desenvolvimento de produtos ambientalmente corretos.	3,45	2,21	56%	4	1
PVOTAG	Otimização do consumo e reutilização da água.	3,32	2,46	35%	4	1
DVPRPD	Desenvolvimento de projeto de PRODUTO.	3,37	1,95	73%	4	1
DVPRPC	Desenvolvimento de projeto de PROCESSO.	3,78	2,50	51%	4	1

Lineia Jollembeck Lopes, Mario Sacomano Neto, Ana Rita Tiradentes Terra Argoud, João Batista de Camargo Junior, Silvio Roberto Ignacio Pires

De acordo com a Tabela 3, nota-se que as empresas com certificação ISO 14001 possuem nível de adoção das práticas de GSCM superior às empresas não certificadas, sendo que, em alguns casos essa diferença é maior que 100%. Em síntese, das 20 variáveis de estudo, 10 variáveis apresentaram diferença significativa, o que representa 50% das variáveis de pesquisa, e essa diferença torna-se representativa quanto à adoção das práticas de GSCM. Nesse sentido, concorda-se com os autores Darnall *et al.* (2008b) quando declaram que a GSCM e a ISO 14000 são complementares, oferecendo as empresas um sistema mais abrangente no estabelecimento da sustentabilidade organizacional. Segundo os autores, as habilidades necessárias para adotar a GSCM são complementares aos recursos necessários para o sucesso na adoção de um SGA, pois ambos os sistemas incentivam as empresas a reduzir o uso de insumos e diminuir o desperdício, os quais são importantes para minimizar os impactos ao ambiente (DARNALL *et al.*, 2008b).

Portanto, foi evidenciado diferenças significativas na adoção das práticas de GSCM em 50% das variáveis pesquisadas e, dessa forma, constata-se que H₂ foi parcialmente confirmada.

4.3 Análises da hipótese H₃

Através dos testes exatos de Fisher, verifica-se a diferença na adoção das práticas de GSCM entre as empresas montadoras, fornecedores de subconjuntos e peças.

Conforme resultados dos testes demonstrados Tabela 4, verifica-se que apenas a variável referente à prática da desmontagem (PRDESM) apresentou resultado significativo, pois apresentou $p < 0,05$. Isso significa que apenas essa variável apresenta diferença em sua adoção comparada entre as empresas montadoras, seus fornecedores de subconjuntos e peças.

Lineia Jollembeck Lopes, Mario Sacomano Neto, Ana Rita Tiradentes Terra Argoud, João Batista de Camargo Junior, Silvio Roberto Ignacio Pires

Tabela 4: Testes exatos de Fisher: Diferença no nível de adoção das práticas de GSCM entre as empresas montadoras, subconjuntos e peças

VARIÁVEIS / PRÁTICAS DE GSCM		Característica
PREQUI	Equipamentos de produção em condições regulares de funcionamento.	0,48065
PRMPRE	Manutenção preventiva e preditiva dos equipamentos.	0,18773
PRDESM	Prática da desmontagem: separar o produto acabado nas suas partes constituintes visando a reciclagem e/ou a reutilização.	0,04028 *
PRRECI	Prática da reciclagem e/ou reutilização de materiais reprovados no processo de produção.	0,34986
LRPDEF	Logística reversa com fornecedores: devolução e/ou substituição de produtos com defeito, fora da especificação, vencidos ou próximos ao vencimento.	0,61835
LREMB	Logística reversa com fornecedores: devolução de materiais de embalagens.	0,67388
LRPACA	Logística reversa para recolhimento de produtos acabados: produtos fora da especificação, com problemas de funcionamento, etc.	0,33040
GRCLAS	Caracterização e classificação dos resíduos sólidos.	0,06997
GRDEST	Destinação dos resíduos sólidos realizados apenas em empresas credenciadas e autorizadas.	0,68152
GRPNRS	Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos.	0,09557
GREFLU	Efluentes tratados antes da disposição no ambiente.	0,86543
GREMIS	Emissões atmosféricas tratadas antes da disposição no ambiente.	0,44724
CVMATC	Preferência na compra de materiais ambientalmente corretos.	0,49409
CVCISO	Fornecedores com certificação ISO 14000.	0,80547
CVAUDI	Realização de auditorias ambientais nos fornecedores de materiais e serviços.	0,79673
CVPARC	Parcerias com fornecedores em busca de soluções ambientais e/ou desenvolvimento de produtos ambientalmente corretos.	0,25479
PVOTEN	Otimização do consumo de energia e utilização de iluminação natural.	0,40191
PVOTAG	Otimização do consumo e reutilização da água.	0,17510
DVPRPD	Desenvolvimento de projeto de PRODUTO.	0,23255
DVPRPC	Desenvolvimento de projeto de PROCESSO.	0,26970

* $p < 0,05$ ** $p < 0,01$ *** $p < 0,001$

Com objetivo de ampliar a análise sobre esta diferença, a Tabela 5 mostra a média da variável que apresentou significância.

Lineia Jollembeck Lopes, Mario Sacomano Neto, Ana Rita Tiradentes Terra Argoud, João Batista de Camargo Junior, Silvio Roberto Ignacio Pires

Tabela 5: Práticas com diferença significativa empresas montadoras, subconjuntos e peças

PRÁTICAS		Empresas Montadoras	Fornecedores Subconjuntos	Fornecedores Peças
PRDESM	Prática da desmontagem: separar o produto acabado nas suas partes constituintes visando a reciclagem e/ou a reutilização.	4,43	2,58	3,89

Nota-se na Tabela 5 que as empresas fabricantes de subconjuntos são as que menos adotam a variável de desmontagem, com média de 2,58. As empresas montadoras lideram o quadro com média de 4,43, ou seja, entre o conceito “implementado parcialmente” e “totalmente implementado”. Dessa forma, considera-se que atividade de desmontagem já está consolidada nas empresas montadoras.

O fato da atividade de desmontagem ser mais adotada pelas empresas montadoras pode estar diretamente influenciado por questões de qualidade dos veículos finais. Motivo esse que pode ser evidenciado nos estudos realizados por Botelho (2003) sobre a fábrica da Renault de recuperação de veículos após a vida útil, situada em Saint-Pierre de Chandrieu, na França assim como estudo de Roos e Barbosa (2010) sobre veículos de combate. Destaca-se que em ambos os estudos a questão da garantia da qualidade da montadora que está reutilizando um componente ou uma peça, pois é a sua marca que estará exposta nesse novo produto.

Referente ao nível de adoção das práticas de GSCM entre as empresas montadoras e seus fornecedores de subconjuntos e peças, hipótese 3 do referido estudo, verifica-se que somente a variável referente a desmontagem (PRDESM) apresentou significância. Dessa forma, constata-se que a adoção das práticas de GSCM não apresenta diferenças significativas nas cadeias de suprimentos do setor automobilístico brasileiro, envolvendo as empresas montadoras, seus fornecedores de subconjuntos e de peças.

5. Considerações Finais

De acordo com os resultados de pesquisa verifica-se que a Gestão de Resíduos é a prática de GSCM mais adotada pelas empresas pesquisadas. Por outro lado, verificou-se que o nível de adoção das práticas relacionadas com os Prédios Verdes e *Design Verde*, mais especificamente com relação à Análise do Ciclo de Vida, estão ainda sendo projetadas para serem implementadas ou com a implantação em fase inicial.

Lineia Jollembeck Lopes, Mario Sacomano Neto, Ana Rita Tiradentes Terra Argoud, João Batista de Camargo Junior, Silvio Roberto Ignacio Pires

Quanto à certificação ISO 14001, verificou-se que no setor automobilístico brasileiro as empresas multinacionais são mais propensas a adotar esta certificação. Especialmente no caso das pequenas empresas, os altos custos relacionados à implementação da norma ISO 14001 ainda representam uma das principais barreiras para adoção do SGA.

Este artigo evidencia, sobretudo a influência positiva da norma ISO 14001 na adoção das práticas de GSCM. Através dos resultados foi revelado que 50% das práticas estudadas apresentaram diferenças significativas entre as empresas certificadas e as empresas não certificadas. Especificamente para o setor automobilístico, este estudo mostra quais são as variáveis e as práticas que o setor deve focar prioritariamente para implementar uma efetiva GSCM. Assim, tendo em vista que a GSCM é mais abrangente que a norma ISO 14000, envolvendo todas as empresas da cadeia de suprimentos, este resultado mostra não somente o maior comprometimento ambiental dessas empresas, mas também confirma que as empresas adotantes do SGA são mais propensas a adotar as práticas de GSCM.

A pesquisa realizada também contribui no tocante à verificação da adoção das práticas de GSCM na cadeia de suprimentos do setor automobilístico, ou seja, nas empresas montadoras, fornecedores de subconjuntos e peças. Pode-se evidenciar que somente a prática de Desmontagem apresentou diferença significativa e, dessa forma, considera-se que a adoção das práticas de GSCM não apresenta diferenças significativas nos distintos elos das cadeias de suprimentos do setor automobilístico brasileiro.

Apesar dos estudos já realizados referentes ao tema GSCM, novos estudos são recomendados com intuito de levantar e analisar o nível de adoção das práticas de GSCM em outros setores, assim como novos estudos que analisem as diferenças na adoção das práticas de GSCM entre as empresas com e sem a certificação ambiental ISO 14001, tendo em vista que este é o primeiro trabalho desenvolvido no Brasil com este enfoque. Outro aspecto que deve ser pesquisado mais profundamente são os motivos pelos quais as empresas buscam adotar a certificação pela norma ISO 14001, principalmente no caso das empresas multinacionais, visto que se verificou que praticamente todas as empresas multinacionais participantes desta pesquisa possuem tal certificação.

Referências

ABNT NBR ISO 14001:2004. **Sistemas da gestão ambiental** – requisitos com orientações para uso. Rio de Janeiro: Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), 2004.

Lineia Jollembeck Lopes, Mario Sacomano Neto, Ana Rita Tiradentes Terra Argoud, João Batista de Camargo Junior, Silvio Roberto Ignacio Pires

ARIMURA, T. H. et. al. Is ISO 14001 a gateway to more advanced voluntary action? a case for green supply chain management. **Journal of Environmental Economics and Management**, v. 61, p. 170-182, 2011.

BARBIERI, J. C.; SOUSA FILHO, J. M.; BRANDÃO, C. N.; DI SERIO, L. C.; REYES JUNIOR, E. Gestão verde da cadeia de suprimentos: análise da produção acadêmica brasileira. **Revista Produção Online**, v. 14, n. 3, p. 1104-1128, 2014.

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

BOTELHO, R. D. **Eco-design e seleção de materiais como ferramentas para o transportation design**: estudo de processos. 2003. Dissertação (Mestrado) - Universidade do Estado de Minas Gerais. Outro Preto. 2003.

COLLINS, J.; HUSSEY, R. **Pesquisa em Administração**. Porto Alegre: Bookman, 2005.

DARNALL, N. et al. Do environmental management systems improve business performance in an international setting? **Journal of International Management**, v. 14, n. 4, p. 364-376, 2008(a).

DARNALL, N. et al. Environmental management systems and green supply chain management: complements for sustainability? **Business Strategy and the Environment**, v. 17, n. 1, p. 30-45, 2008(b).

ELTAYEB, T. K. et al. 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.

GUIMARÃES, P. R. B. **Estatística não-paramétrica**. Disponível em: <http://people.ufpr.br/~prbg/public_html/ce050/apostcap4a.PDF>. Acesso em : 28 out. 2012. 19h28'.

HAIR JR, J. F. et al. **Análise multivariada de dados**. 5. ed. Porto Alegre: Bookman; 2005.

INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDALIZATION. **About ISO**. Disponível em: < <http://www.iso.org/iso/home/about.htm>>. Acesso em 15 jun 2011. 11h:59'.

INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDALIZATION. **ISO 14000**: Environment management. Disponível em: < <http://www.iso.org/iso/home/standards/14000.htm>>.

Lineia Jollembeck Lopes, Mario Sacomano Neto, Ana Rita Tiradentes Terra Argoud, João Batista de Camargo Junior, Silvio Roberto Ignacio Pires

<http://www.iso.org/iso/home/standards/management-standards/iso14000.htm>>. Acesso em 15 jun 2011. 11h:40'.

IZEPPE, F. R.; OLIVEIRA, O. J. Diretrizes para implantação coletiva e semipresencial de sistemas certificáveis de gestão. **Gestão & Produção**, v. 20, n. 3, p. 603-613, 2013.

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. 2009.

LOPES, L. J. et al. Diferenças e complementaridades entre a logística reversa, ISO 14000 e o *green supply chain management*. **Revista Gestão Industrial**, v.9, n.1, p. 235-253, 2013.

NINLAWAN, C. et al. The implementation of green supply chain management practices in electronics industry. **Proceedings of International MultiConference of Engineers and Computer Scientists**, v. 3, mar. 2010.

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.

POMBO, F. R.; MAGRINI, A. Panorama de aplicação da norma ISO 14001 no Brasil. **Gestão & Produção**, v. 15, n. 1, p. 1-10, 2008.

R. CORE TEAM. A language and environment for statistical computing. Viena: Foundation for Statistical Computing, 2012.

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.

ROGERS, D. S.; TIBBEN-LEMBKE, R. S. **Going backwards**: reverse logistics trends and practices. Nevada (USA): University of Nevada, 1998.

ROOS, C.; BARBOSA, S. B. Modelo de desenvolvimento de automóveis: incorporação de um conceito para maior sustentabilidade ambiental. In: ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, 30. 2010, 2010. p. 1-15.

SARKIS, J. A strategic decision framework for green supply chain management. **Journal of Cleaner Production**, v. 11, n. 4, p. 397-409, 2003.

Lineia Jollembeck Lopes, Mario Sacomano Neto, Ana Rita Tiradentes Terra Argoud, João Batista de Camargo Junior, Silvio Roberto Ignacio Pires

SILVA, D. A.; RIBEIRO, H. Certificação ambiental empresarial e sustentabilidade: desafios da comunicação. **Saúde e Sociedade**, v.14, n.1, p.52-67, 2005.

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.

SHARFMAN, M. et al. The next step in becoming “green”: life-cycle oriented environmental management. **Business Horizons**, v.40, n. 3, p. 13-22, 2007.

TAYUR, S. et al. **Quantitative models for supply chain management**. 6. ed. Massachusetts: Springer Science+Business Media; 2003. (International Series in Operations Research & Management Science).

ZHOU, F. Study on the implementation of green supply chain management in textile enterprises. **Journal of Sustainable Development**, v. 2, n. 1, p. 75-79, 2009.

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, n. 5, p. 472-486, 2006.

ZHU, Q. et al. 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. et al. 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.

ZHU, Q. et al. 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.
