

Green Supply Chain Management e o Comportamento dos Custos das Empresas do Setor Energético Listadas na BM&FBOVESPA

Emanuele Engelage (UFSC) - manuengelage@hotmail.com

Altair Borgert (UFSC) - altair@borgert.com.br

Resumo:

Este estudo busca identificar qual a influência das práticas da Green Supply Chain Management (GSCM) no comportamento dos custos de empresas do setor energético listadas na BM&FBOVESPA, ao adotar como proxy de mensuração a certificação ISO 14001, a listagem do Índice de Sustentabilidade Empresarial (ISE) e a Lei 9.991/2000. Foram realizadas análises longitudinais, pelo método de regressão com dados em painel, das informações financeiras não consolidadas dos anos de 1995 a 2014, coletadas na base de dados Economática® e corrigidas monetariamente pelo IPCA/IBGE. Os resultados mostram-se divergentes às ideias dos diversos autores trazidos em discussão na presente pesquisa, à medida que as variáveis explicativas não se apresentam estatisticamente significantes nas estimações, ao considerar os níveis usuais de intervalo de confiança. Desta forma, tem-se uma perspectiva diferenciada que foge do escopo até então seguido, pois não é possível inferir que houve variação na eficiência produtiva das empresas estudadas, com aumento ou diminuição da proporção do custo dos produtos vendidos sobre as receitas de venda.

Palavras-chave: *Green Supply Chain Management. Comportamento dos Custos. Práticas Sustentáveis*

Área temática: *Métodos quantitativos aplicados à gestão de custos*

***Green Supply Chain Management* e o Comportamento dos Custos das Empresas do Setor Energético Listadas na BM&FBOVESPA**

Resumo

Este estudo busca identificar qual a influência das práticas da *Green Supply Chain Management* (GSCM) no comportamento dos custos de empresas do setor energético listadas na BM&FBOVESPA, ao adotar como *proxy* de mensuração a certificação ISO 14001, a listagem do Índice de Sustentabilidade Empresarial (ISE) e a Lei 9.991/2000. Foram realizadas análises longitudinais, pelo método de regressão com dados em painel, das informações financeiras não consolidadas dos anos de 1995 a 2014, coletadas na base de dados Economática® e corrigidas monetariamente pelo IPCA/IBGE. Os resultados mostram-se divergentes às ideias dos diversos autores trazidos em discussão na presente pesquisa, à medida que as variáveis explicativas não se apresentam estatisticamente significantes nas estimações, ao considerar os níveis usuais de intervalo de confiança. Desta forma, tem-se uma perspectiva diferenciada que foge do escopo até então seguido, pois não é possível inferir que houve variação na eficiência produtiva das empresas estudadas, com aumento ou diminuição da proporção do custo dos produtos vendidos sobre as receitas de venda.

Palavras-chave: *Green Supply Chain Management*. Comportamento dos Custos. Práticas Sustentáveis.

Área Temática: Métodos quantitativos aplicados à gestão de custos

1 Introdução

A adoção de práticas sustentáveis pelas organizações tem se intensificado nos últimos anos em decorrência da elevação de conscientização ambiental por parte da sociedade (CHIEN, SHIH, 2007; RIBEIRO; SANTOS, 2012). Diante dos impactos oriundos de ações desordenadas como a exploração dos recursos naturais finitos e degradação ambiental, a sociedade exerce pressão para que as empresas busquem um novo conceito de desenvolvimento com a priorização de produtos e empresas com atitudes ecologicamente corretas. Esta cobrança por parte dos consumidores, aliada às exigências do mercado, à pressão dos *stakeholders*, ao atendimento à legislação ambiental e à concorrência cada vez mais acirrada, obriga as empresas a adotar políticas de controle, preservação e recuperação ambiental. Ainda que estas atitudes não tenham sido adotadas por intermédio de uma obrigatoriedade legal e que apenas almejam uma redução de custos e/ou eficiência competitiva, esta busca acaba por influenciar em quesitos sustentáveis, criar uma melhor imagem para a empresa e torná-las mais inovadoras e criativas (CAMPOS; GRZEBIELUCKAS; SELIG, 2009; RIBEIRO; SANTOS, 2012; SRISON, 2013).

O desenvolvimento sustentável é aquele que satisfaz as necessidades presentes sem comprometer a capacidade das gerações futuras de suprir suas próprias necessidades (ONU, 1991). Desta forma, atitudes sustentáveis envolvem mais do que preocupações ambientais, mas também ações voltadas à economia e sociedade, onde empresas buscam constante equilíbrio entre redução de custos operacionais e diminuição da geração de poluentes e resíduos e utilização de recursos, a fim de integrar as operações fabris com questões ambientais (ARANTES; JABBOUR; JABBOUR, 2014).

Uma abordagem interdisciplinar utilizada para designar a incorporação de práticas sustentáveis desde a extração das matérias-primas até a destinação final dos produtos, que completa o ciclo produção/consumo/pós-uso, é a *Green Supply Chain Management* (GSCM). Esta sistemática inclui desde o monitoramento relativo a programas de gestão ambiental, como

regulamentações e conformidades, a práticas mais proativas, como a minimização na utilização de recursos, reciclagem, recuperação e reconstrução, ao combinar fatores como compras ecológicas, fabricação verde, gestão de materiais, distribuição verde, marketing e logística reversa (CHIEN; SHIH, 2007; SEMAN; ET AL., 2012; LOPES; NETO; SPERS, 2013; ARANTES; JABBOUR; JABBOUR, 2014).

A identificação e a mensuração de práticas sustentáveis nas organizações podem se dar de diferentes maneiras. Alguns dos indicadores de adesão às práticas sustentáveis pelas organizações são: (i) a NBR ISO 14001 que desenvolve padrões e normatizações baseados nas necessidades das empresas, setores e partes interessadas em âmbito mundial, com o objetivo de direcionar as empresas na busca pela minimização dos efeitos de sua atividade no ambiente, bem como na melhoria contínua de seu desempenho (LOPES; NETO; SPERS, 2013); (ii) a Lei 9.991/2000, que obriga as companhias energéticas a destinar o percentual mínimo de 0,5% de sua receita operacional líquida para atitudes voltadas a evitar ou reduzir o desperdício de energia elétrica (BRASIL, 2000); e (iii) o Índice de Sustentabilidade Empresarial (ISE), que visa demonstrar a eficiência econômica, equilíbrio ambiental, justiça social e governança corporativa de empresas e grupos comprometidos com a sustentabilidade (BM&FBOVESPA, 2015).

A décima carteira do ISE, divulgada em 2015, a vigorar até 02 de janeiro de 2016, reúne 51 ações de 40 companhias de 19 setores diferentes, e somam R\$ 1,22 trilhão em valor de mercado, o equivalente a 49,87% do total do valor das companhias com ações negociadas na BM&FBOVESPA com base no fechamento de 24/11/2014. Destas, 9 companhias classificam-se no setor de utilidade pública com fornecimento de energia elétrica, o qual exerce maior representatividade perante os setores da listagem (BM&FBOVESPA, 2014).

Para se enquadrar em classificações que envolvem estes indicadores, as empresas necessitam adaptar-se às práticas que associam a temática ambiental e o desenvolvimento econômico, a fim de manter-se competitiva no mercado. A redução de custos é um objetivo importante para as empresas que buscam melhoria de desempenho, e constitui uma das suas principais dimensões estratégicas, principalmente para as que atuam no comércio internacional. Desta forma, torna-se necessário compreender como os custos se comportam em função de variações nos níveis de atividades, volume de vendas e estrutura operacional das empresas, ao considerar as interferências ambientais, sociais e econômicas (BARBIERI, 1998; RICHARTZ, 2013).

No que se refere ao custo de implantação e manutenção de práticas sustentáveis em relação às receitas auferidas no decorrer da cadeia de suplementos, há divergências de ideias entre autores, onde uns alegam a decorrência de perdas e outros alegam ganhos financeiros com a adesão de práticas voltadas ao meio ambiente. Entre os autores que alegam perdas financeiras com elevação de custos, ao tomar por bases diferentes *proxies* de mensuração, estão: Walley e Whitehead (1994); Babakri, Bennett e Franchetti (2003); Oliveira e Serra (2010); Luthra et al. (2011); Abbasi e Nilsson (2012) e Zaro et al. (2015). Por outro lado, os autores que alegam que as práticas de GSCM acarretam ganhos financeiros, seja pela redução de custos ou pela elevação proporcionalmente maior da receita, são: Porter e Van der Linde (1995); Raines (2002); Rao e Holt (2005); Ann, Zailani e Wahid (2006); Alberton e Costa Jr. (2007); Chien e Shih (2007); Ambec e Lanoie (2008); Campos, Grzebieluckas e Selig (2009); Yang et al. (2010); Ferron et al. (2012); Pak (2013); e Jong, Paulraj e Blome (2013).

Assim, ao conjecturar a adoção da GSCM como um diferencial competitivo, torna-se importante a compreensão do comportamento dos custos e, conseqüentemente, do conhecimento das estruturas das atividades desenvolvidas nas organizações, a fim de permitir a realização de previsões e planejamento estratégico para embasar a tomada de decisão (ZARO, ET AL., 2015). Diante do exposto, este estudo pretende responder a seguinte pergunta de

pesquisa: *qual o reflexo das práticas de Green Supply Chain Management no comportamento dos custos das empresas do setor energético listadas na BM&FBOVESPA?*

Portanto, o objetivo geral deste estudo é identificar qual a influência das práticas da GCSM no comportamento dos custos de empresas do setor energético listadas na BM&FBOVESPA. Para tal, toma-se por base como fator de medição para estas práticas a certificação ISO 14001, a listagem do Índice de Sustentabilidade Empresarial (ISE) apresentado pela BM&FBOVESPA, e a Lei 9.991/2000.

Raines (2002), ao realizar um estudo a fim de verificar a percepção dos gestores em relação a ISO 14001 em âmbito mundial, identificou como uma das vantagens da certificação a melhora nos resultados financeiros. Este ganho, segundo o autor, se potencializa nos países em desenvolvimento, onde as empresas acabam por obter visibilidade e preferências no mercado. Neste sentido, busca-se verificar se esta vantagem financeira também ocorre no Brasil ao utilizar como parâmetro o setor energético, porém com o diferencial de estender-se às práticas de GSCM com um todo.

A opção pela análise do setor energético é pela sua representatividade (22,5%) perante a carteira ISE 2015, com validade até janeiro de 2016, e por este ser incorporado pela Lei 9.991/2000, o que constitui mais um indício de introdução de práticas sustentáveis no decorrer da cadeia de suprimentos e ressalta a validade de verificação de como estas práticas se refletem financeiramente nas organizações.

2 Fundamentação teórica

As pressões por parte do governo e da sociedade, motivada principalmente pela crescente deterioração do ambiente, tem dado destaque à abordagem da *Green Supply Chain Management* (GSCM) entre os pesquisadores e praticantes de operações da cadeia de suprimentos, uma vez que promove a eficiência e sinergia entre os parceiros do negócio e contribui para um aumento da performance ambiental, ao minimizar desperdícios e auxiliar a economia de custos (RAO; HOLT, 2005; SRIVASTAVA, 2007; LOPES; NETO; SPERS, 2013).

A definição de GSCM foi apresentada pela primeira vez em 1996 pela *Research Consortium Manufacture* (MRC) e considera a influência do meio ambiente para otimização de recursos (CHUNGUANG, ET AL. 2008). Problemas de desempenho ambiental e/ou social nas organizações podem afetar a marca e as negociações de suas ações. Assim, a GSCM não se remete apenas a preocupações ambientais, mas também possui enfoque competitivo ao tratar do processo de planejamento, implementação e controle eficiente na busca pela elevação dos lucros durante todo o ciclo de vida de bens e produtos, através da integração de programas de sustentabilidade e práticas proativas, com introdução da sistemática dos vários “Rs”, ou seja, práticas de Redução, Reuso, Recondicionamento, Reciclagem, Remanufatura e logística Reversa (ROGERS; TIBBEN-LEMBKE, 1999; SRIVASTAVA, 2007; SEURING; SARKIS; MULLER, 2008; LOPES; NETO; SPERS, 2013).

Mensurar o nível de desenvolvimento sustentável de uma organização não é uma tarefa simples, e na literatura encontram-se diferentes abordagens para esta delimitação. Uma destas abordagens refere-se ao indicador ISO 14001, que trata de uma norma de especificação e, portanto, de certificação da responsabilidade social e ambiental das entidades credenciadas, ao considerar uma descrição detalhada de diretrizes e requisitos dos elementos dos processos e produtos, que são auditados no intuito de verificar a conformidade com a norma. Esta ferramenta propicia as organizações criar mecanismos estruturados para melhoria contínua do desempenho ambiental com base no ciclo PDCA, ou seja, planejar, executar, verificar e agir (BARBIERI, 1998; KITAZAWA; SARKIS, 2000; ISO, 2015; RHA, 2010; OLIVEIRA; SERRA, 2010; ZARO ET AL., 2015).

Outra abordagem utilizada mais especificadamente no Brasil, que constitui indício de sustentabilidade pelas organizações, é a listagem do Índice de Desenvolvimento Empresarial (ISE), calculado pela BM&FBOVESPA. O ISE foi criado em dezembro de 2005, como uma iniciativa pioneira na América Latina, uma vez que o Brasil foi o quarto país no mundo a criar um indicador com o objetivo de mostrar o desempenho de mercado de uma carteira formada por empresas que adotam os princípios de gestão sustentável (MARCONDES; BACARJI, 2010). Este indicador visa induzir boas práticas no meio empresarial brasileiro ao se tornar referência para o investimento socialmente responsável, pois busca criar um ambiente de investimento compatível com as demandas de desenvolvimento sustentável da sociedade contemporânea e estimular a responsabilidade ética das corporações. O relatório ISE de 2015, válido até janeiro de 2016, apresenta 40 companhias de 19 setores, consideradas com melhores práticas em sustentabilidade, que se diferenciam em termos de qualidade, nível de compromisso com o desenvolvimento sustentável, equidade, transparência e prestação de contas, natureza do produto, além do desempenho empresarial nas dimensões econômico-financeira, social, ambiental e de mudanças climáticas (BM&FBOVESPA, 2015).

Ressalta-se que o setor energético, objeto deste estudo, possui mais um diferencial no que diz respeito a requisitos de sustentabilidade. Em 2000, através do Programa de Eficiência Energética das Empresas de Distribuição (PEE), regulamentado pela Lei 9.991/2000, a Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL) estipulou que as empresas concessionárias de distribuição de energia devem destinar o percentual mínimo de 0,5% de sua receita operacional líquida a atitudes voltadas para a redução e combate do desperdício energético (BRASIL, 2000).

Para que as empresas continuem competitivas no mercado, mesmo com a adequação e/ou implantação de práticas sustentáveis no decorrer da cadeia de suprimentos, seja por qualquer um destes mecanismos, é preciso verificar os impactos financeiros da sua adoção. Desta forma, a análise do comportamento de custos de forma temporal ou comparativa a outras empresas servem como parâmetro para delimitar como a GSCM afeta financeiramente as organizações.

A importância de se investigar o comportamento dos custos apoia-se na melhoria de condições para prever situações e planejar as atividades, uma vez que possibilita manter o controle de processos, realizar previsões de tendências para maximização dos lucros, melhoria contínua e aumento do nível competitivo. A análise de custos históricos juntamente com a compreensão de como estes se portam mediante situações específicas, significa compreender a interação dos diversos direcionadores de custos e utilizar esta informação a favor da gestão na previsão de resultados e tomada de decisão (MELVIN, 1988; SHANK; GOVINDARAJAN, 1997; RICHARZ, 2013)

No que tange o comportamento dos custos em relação à incorporação de práticas sustentáveis, Zaró et al. (2015), ao realizar um estudo no intuito de identificar qual o impacto da certificação ISO 14001 nos custos das empresas do setor petroquímico listadas na BM&FBOVESPA, sugerem que a eficiência produtiva das empresas estudadas diminuiu, devido ao fato do custo dos produtos vendidos ter aumentado mais do que as receitas líquidas de vendas. Destaca-se que para a análise dos dados, os autores utilizaram o método econométrico de regressão com dados em painel.

Nesta mesma direção, Babakri, Bennett e Franchetti (2003) e Oliveira e Serra (2010) identificaram que os custos empresariais se elevam com a adoção de condutas voltadas a obtenção da certificação ISO 14001. Contudo, utilizaram abordagens de pesquisa diferenciadas, cujo direcionamento está em fatores críticos gerais e não exclusivamente em custos.

Luthra et al. (2011) realizam um estudo com o objetivo de desenvolver um modelo estrutural das barreiras na implantação da GSCM em indústrias automobilísticas indianas e encontrar relações contextuais entre elas, onde uma das dificuldades verificadas baseia-se exatamente nas implicações de custo. Abbasi e Nilsson (2012) e Walley e Whitehead (1994),

corroboram com a ideia de elevação de custos ao referir-se à GSCM como um todo, porém seus estudos possuem diferentes diretrizes.

Em alternativa aos estudos anteriores, Lamming e Hampson (1996) apontam que tanto o aumento como a redução dos custos ocorrem em diferentes momentos da adoção de práticas sustentáveis. Na implantação dos sistemas de gestão sustentável, as empresas acabam por aumentar seus custos devido aos investimentos realizados, porém, ao possuírem elevado desempenho ambiental podem diminuir ou eliminar perdas e desperdícios.

Desta forma, há estudos que reforçam a ideia de “ganha-ganha”, defendida por Porter e Van der Linde (1995), a qual argumenta que a melhoria do desempenho ambiental de uma empresa pode levar ao melhor desempenho econômico ou financeiro, e não necessariamente a um aumento no custo (Teoria de Porter). Assim, Ambec e Lanoie (2008) realizaram uma pesquisa que revisa evidências empíricas de melhoria em termos de desempenho ambiental, econômico e/ou financeiro, a fim de traçar um diagnóstico do tipo de empresas com maior probabilidade de colher maiores benefícios com a adesão às práticas sustentáveis. O estudo revelou uma potencial redução de custos para as empresas com melhor desempenho ambiental, no gerenciamento de riscos e relação com os *stakeholders*, nos custos de capital e nos custos com mão de obra, materiais, energia e serviços.

O estudo de Yang et al. (2010) analisou as inter-relações entre programas de melhoria contínua, gestão de fornecedores e gestão ambiental. Para tal, os autores aplicaram um questionário em empresas do setor elétrico e eletrônico de Taiwan e da China, e construíram um modelo de regressão múltipla, onde os resultados estatísticos sugerem que as empresas com gestão ambiental proativa, aumentam suas vantagens competitivas através da redução de custos, melhoria da qualidade e inovação nos processos, ao criar parcerias mais estreitas com fornecedores e estabelecer práticas de melhoria contínua sólidas.

Rao e Holt (2005) pesquisaram a ligação entre a GSCM e o aumento da competitividade e da competência econômica de uma amostra de organizações do Sudeste Asiático, e apontam como fatores positivos a redução de custos operacionais, a integração de fornecedores no processo de tomada de decisão, estratégias de compras diferenciadas, redução dos desperdícios, substituição de materiais e matérias-primas, redução das emissões de gases de efeito estufa, melhor utilização de recursos naturais, desenvolvimento mais eficiente de novos produtos, inovação, entre outros. Chien e Shih (2007) e Pack (2013) também argumentam sobre a redução de custos com a GSCM, no entanto, suas pesquisas direcionam-se respectivamente à verificação de práticas que possam ser introduzidas e adaptadas, e aos fatores que influenciam na sua adoção.

Também, quanto à redução de custos, porém voltados especificamente a ISO 14001, tem-se os estudos de Raines (2002), Ann, Zailani e Wahid (2006), Alberton e Costa Jr. (2007), Campos, Grzebieluckas e Selig (2009), Ferron et al. (2012) e Jong, Paulraj e Blome (2013), cujos objetivos, procedimentos e enfoques gerais de pesquisa diferem-se entre si. Mas, ambos relatam melhora nos resultados empresariais com a adoção às práticas que são requisitos para a certificação, seja pela redução dos custos ou pelo aumento das receitas.

Destaca-se que as pesquisas de Ferron et al. (2012), Alberton e Costa Jr. (2007) e Campos, Grzebieluckas e Selig (2009) foram realizadas no Brasil, e ambas utilizaram indicadores financeiros para a análise do impacto da adoção de práticas de GSCM no desempenho organizacional

Diante das divergências encontradas na literatura, onde alguns autores alegam a elevação de ganhos financeiros com a introdução de práticas da GSCM e outros a redução, faz-se necessário compreender o comportamento dos custos em face das receitas auferidas. Esta compreensão possibilita a previsão de tendências e o auxílio no dimensionamento dos impactos de práticas sustentáveis, o que faz com os custos deixem de ser uma barreira para a incorporação da GSCM, como abordado por diversos autores (WALLEY; WHITEHEAD, 1994;

LAMMING; HAMPSON, 1996; BARBIERI, 1998; BABAKRI, BENNETT; FRANCHETTI, 2003; RAO; HOLT, 2005; ANN, ZAILANI; WAHID, 2006; LUTHRA ET AL., 2011; ABBASI; NILSSON, 2012; SEMAN; ET AL., 2012).

3 Procedimentos metodológicos

No intuito de atingir o objetivo da pesquisa, este tópico esboça e esclarece os procedimentos metodológicos e, para tanto, subdivide-se em três seções, quais sejam: a coleta dos dados, a definição das variáveis e os procedimentos para a análise dos dados.

3.1 Coleta dos dados

Para a realização desta pesquisa selecionam-se as empresas do sub-setor de energia elétrica – inserido no setor de utilidade pública – que são negociadas na BM&FBOVESPA no período entre 1995 e 2014. A determinação do ponto de corte como o ano de 1995, é justificado por este ser o primeiro ano completo após a adoção do plano real, quando o país atingiu certa estabilidade econômica em termos de inflação.

Em função da ISO 14001, analisa-se individualmente cada empresa, para identificar se há certificação ou não, a data de obtenção e o período médio entre a implantação do sistema de gestão até a concessão do certificado. Para isso, toma-se por base os dados extraídos dos relatórios de administração disponíveis no site da CVM e/ou BM&FBOVESPA, onde empresas que não apresentam informação de certificação nestes relatórios consideram-se como “não certificadas”. Para a identificação da data de obtenção do certificado, observa-se a data da primeira certificação obtida pela empresa, uma vez que a ISO 14001 é concedida por unidade e os relatórios da administração são informações consolidadas. Destaca-se que, para as empresas pertencentes ao relatório ISE 2015 e cuja informação de certificação ISO não consta nos relatórios da administração, a pesquisa amplia-se para os sites oficiais das organizações.

A determinação do setor energético dá-se pela sua representatividade entre as empresas listadas na carteira ISE 2015 – 9 entre as 40 empresas consideradas com melhores práticas sustentáveis (22,50%). Destaca-se que se encontram listadas no setor de energia elétrica na BM&FBOVESPA 66 empresas, porém analisa-se neste estudo apenas 56, uma vez que 10 empresas não apresentaram informações financeiras não consolidadas disponíveis na base de dados Economatica®. Foram coletadas para as análises, as informações de Receita Operacional Líquida (ROL), Custo dos Produtos Vendidos (CPV), Despesas com Vendas (DV), Despesas Administrativas (DA) e Total do Ativo (TA), ajustados pelo índice de inflação medido pelo IPCA com auxílio da própria base de dados.

3.2 Definição das variáveis

Com os dados coletados e com enfoque na obtenção de respostas direcionadas ao problema de pesquisa, faz-se necessária a definição das variáveis em estudo. Para tanto, define-se como variável dependente, em uma primeira análise, a razão entre o Custo dos Produtos Vendidos e a Receita Líquida de Vendas (CPV/RLV), pois busca-se indicar uma medida da eficiência de custos, no intuito de verificar qual seu comportamento em função da adoção de práticas de GSCM. Num segundo momento, amplia-se as análises para a razão entre as Despesas Administrativas e de Vendas, e a Receita Líquida de Vendas ($|DA+DV|/RLV$) na tentativa de reduzir a influência de classificações distintas entre as organizações.

Como variáveis independentes ou explicativas, ou seja, aquelas que capturam o efeito da adoção de práticas de GSCM, se estabelece três níveis de análise: (i) sem certificação ISO 14001; (ii) com certificação ISO 14001; e (iii) listadas no relatório ISE 2015, que inclui empresas com e sem certificação. Destaca-se que esta metodologia de divisão por níveis de

práticas sustentáveis, também, foi utilizada por Alberton e Costa Jr (2007) e Campos, Grzabieluckas e Selig (2009).

Por fim, utiliza-se também como variáveis explicativas, a Lei 9.991/2000, uma vez que entende-se que esta tem impacto na intensidade de práticas sustentáveis por parte das organizações, e o porte da empresa, como uma variável de controle.

3.3 Instrumentos e técnicas para análise dos dados

Após a obtenção dos dados e definição das variáveis utilizadas, exportam-se as informações para planilhas do *software* Microsoft Excel®, e com apoio do *software* estatístico Stata® SR for Windows® versão 12, analisam-se as observações fornecidas, para estabelecer a influência de práticas de GSCM no comportamento dos custos organizacionais.

Utiliza-se para análise dos dados a técnica de regressão para dados em painel, uma vez que se busca evidenciar a heterogeneidade individual da amostra ao analisar conjuntamente as características de *cross-section* e séries de tempo, ou seja, analisar várias empresas em uma evolução temporal (FÁVERO, 2015). Outros autores que utilizaram como ferramenta de análise o modelo econométrico de regressão foram: Yang et al. (2010), Ferron et al. (2012) e Zaro et al. (2015), onde o primeiro utilizou o modelo de regressão múltipla, e os demais utilizaram a regressão para dados em painel.

Para tanto, neste estudo utiliza-se os seguintes modelos de regressão para as diferentes análises a serem realizadas:

$$\text{Análise 01: (a) } \frac{CPV}{ROL} = \alpha + \beta_1 \cdot \text{Classe} + \beta_2 \cdot \text{Porte} + \varepsilon,$$

$$(b) \frac{CPV}{ROL} = \alpha + \beta_1 \cdot \text{ISO 14001} + \beta_2 \cdot \text{Lei} + \varepsilon,$$

$$\text{Análise 02: (c) } \frac{(DA+DV)}{ROL} = \alpha + \beta_1 \cdot \text{Classe} + \beta_2 \cdot \text{Porte} + \varepsilon,$$

$$(d) \frac{(DA+DV)}{ROL} = \alpha + \beta_1 \cdot \text{ISO 14001} + \beta_2 \cdot \text{Lei} + \varepsilon.$$

Destaca-se que os modelos consideram as variáveis já apresentadas no tópico anterior onde: Y é razão entre gastos e receitas; o símbolo α representa o intercepto; β_1 e β_2 são os coeficientes de cada variável; X_1 da primeira regressão (a; c) refere-se aos três níveis de práticas de GSCM. Destaca-se que, para captar o efeito desta classificação, utilizam-se duas *dummies*, ao tomar por base comparativamente as demais, o primeiro nível, ou seja, sem certificação ISO 14001.

Ainda, na primeira regressão, a ser aplicada para ambas às análises, também se utiliza a variável porte, que foi definida através do total do ativo de cada organização, distribuídos em quatro classes distintas, que variam da menor (1) para a maior (4). Esta divisão se baseia na determinação da mediana, dos quartis e dos valores extremos, uma vez que estas são medidas baseadas na ordenação dos dados que diminuem a influência de valores discrepantes. Para tanto, após a determinação de cada classe, também utilizam-se variáveis dicotômicas para inclusão no modelo, ou seja, três *dummies*.

Contudo, como a variável classe em seu último nível (3) não apresenta diferenciação entre empresas certificadas e não certificadas pela ISO 14001, gera-se mais um modelo de regressão (b; d), que visa analisar a variável ISO 14001 isoladamente, uma vez que há certificações anteriores a 2005, e no modelo anterior só há análises a partir da data que se iniciou a divulgação do relatório ISE. A variável Lei 9.991 também é inclusa neste último modelo, uma vez que esta foi criada em 2000 e não se enquadraria na análise inicial.

Destaca-se que, ao realizar a exclusão de informações financeiras inexistentes, zeradas, e consideradas discrepantes, onde os custos/despesas ultrapassavam 10% do valor das receitas,

obtem-se 856 observações para o tratamento dos dados nos dois modelos da análise de custos em relação à receita, e 784 observações nos dois modelos utilizados na análise das despesas.

4 Apresentação e análise dos dados

Inicialmente, numa análise do conjunto de dados, à luz do modelo proposto, pode-se fazer algumas inferências: os períodos (anos) que dispõem de informação variam entre as empresas, ou seja, não há dados disponíveis para todas as empresas em todos os anos e, portanto, o painel pode ser considerado desbalanceado; a quantidade de observações transversais (empresas) é superior a quantidade de instantes longitudinais (tempo), o que caracteriza o conjunto de dados como um painel do tipo curto; e, como a variável dependente (Y) para ambos os casos é quantitativa e contínua, o modelo de regressão, também, pode ser caracterizado como linear (FÁVERO, 2015).

Faz-se necessário a confirmação de alguns pressupostos para a utilização do modelo de regressão, quais sejam: a não correlação dos resíduos com as variáveis independentes (homocedasticidade); a aleatoriedade e independência dos resíduos (ausência de autocorrelação); a não correlação elevada entre as variáveis explicativas (ausência de multicolinearidade); e, a distribuição normal dos resíduos (FÁVERO, 2015). Desta forma, o quadro 1 apresenta os resultados dos testes de cada pressuposto:

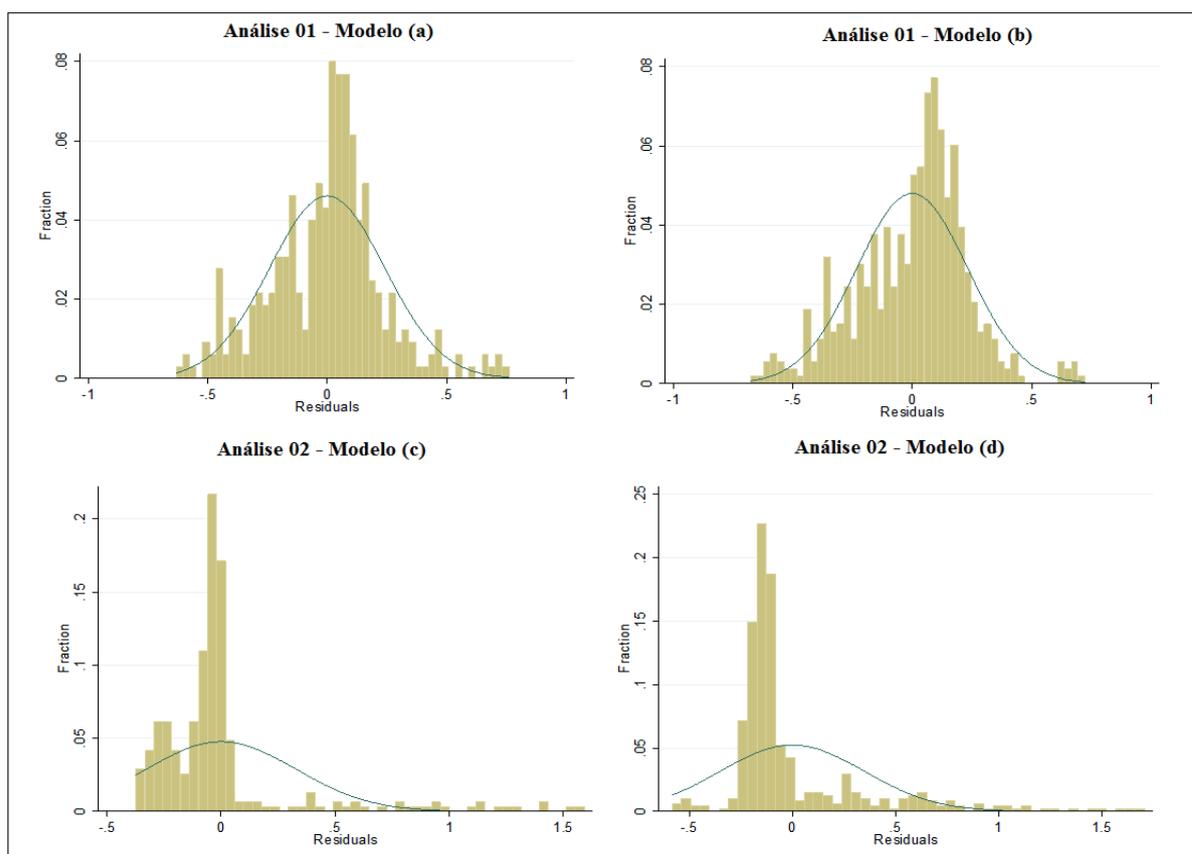
Quadro 1: Testes dos pressupostos do modelo de regressão

	Heterocedasticidade	Autocorrelação	Multicolinearidade	Normalidade
Teste Realizado	Breusch-Pagan e White	Wooldridge	Fator de Impacto da Variância (VIF)	Jarque-Bera e Skewness-Kurtosis
Hipótese Nula (H0)	Possui Homocedasticidade nos dados	Ausência de correlação nos dados	Se VIF > 10, diz-se que a variável é altamente colinear (GUJARATI, 2006)	Distribuição normal dos resíduos
Hipótese Alternativa (H1)	Possui Heterocedasticidade nos dados	Existência de correlação nos dados		Distribuição não normal dos resíduos
Resultado Modelo de Regressão (a)	Rejeita H0 a um nível de significância de 1%	Autocorrelação a um nível de significância de 1%	Não há Multicolinearidade	Rejeita H0 a um nível de significância de 5%
Resultado Modelo de Regressão (b)	Não rejeita H0 a um nível de significância de 5%	Autocorrelação a um nível de significância de 1%	Não há Multicolinearidade	Rejeita H0 a um nível de significância de 1%
Resultado Modelo de Regressão (c)	Rejeita H0 a um nível de significância de 1%	Autocorrelação a um nível de significância de 1%	Não há Multicolinearidade	Rejeita H0 a um nível de significância de 1%
Resultado Modelo de Regressão (d)	Não rejeita H0 a um nível de significância de 5%	Autocorrelação a um nível de significância de 1%	Não há Multicolinearidade	Rejeita H0 a um nível de significância de 1%

Fonte: Elaborado pelos autores

Conforme se percebe no quadro 1, os testes Jarque-Bera e Skewness-Kurtosis rejeitaram a hipótese nula de distribuição normal dos resíduos para todos os modelos. No entanto, examina-se, individualmente, os dados para verificar a sua distribuição, uma vez que, com um número elevado de observações, e considerando-se o conceito de normalidade assintótica, os estimadores podem continuar consistentes e garantir a validade dos resultados (GUJARATI, 2006).

Figura 1: Histograma dos resíduos



Fonte: Elaborado pelos autores

Numa observação dos gráficos da figura 1, percebe-se que os modelos “a” e “b” (análise 01) possuem distribuição dos resíduos assintoticamente normal, porém os modelos “c” e “d” (análise 02) não se aproximam de uma normalidade e, assim, não podem ser considerados. Desta forma, passa-se a trabalhar apenas com os modelos da análise 01, ou seja, onde Y é a razão entre custos (CPV) e as receitas (ROL).

Outras características percebidas nos testes de pressupostos do quadro 1 são a heterocedasticidade no modelo “a” e a autocorrelação em ambos os modelos (a, b). Contudo, para torná-lo homocedástico, utiliza-se o método de erros-padrão consistentes para heterocedasticidade de White, também conhecido como erros-padrão robustos. E, na presença de problemas de autocorrelação, pode-se utilizar a transformação do modelo original para o modelo de Mínimos Quadrados Generalizados – MQG, através do método de Prais Winsten para regressão linear generalizada (GUJARATI, 2006).

Outros autores que, ao detectar a presença de autocorrelação em seus modelos, utilizaram-se do método de MQG foram Soares e Kloeckner (2005), Dias, Dias e Lima (2009), Pereira, Nunes e Castro Jr. (2013) e Silva Jr. e Bressan (2014), porém em outras áreas do conhecimento. Entretanto, destaca-se que apesar deste ser um método comumente utilizado, os estimadores gerados pelo MQG deixam de ser eficientes e podem acarretar dúvidas quanto aos valores dos procedimentos de teste de hipóteses. Por conseguinte, é necessário conhecer a estrutura da correlação representada pelo coeficiente de correlação (ρ) através de sua estimação com base na estatística de Durbin-Watson (GUJARATI, 2006).

Desta forma, para a definição da melhor estimação dos modelos lineares de regressão para dados em painel, já parte-se da presunção de utilização dos efeitos aleatórios, pois este é definido com base no MQG. Porém diante da existência de outros modelos como o POLS e o de Efeito Fixo, realizam-se os testes correspondentes para confirmação.

Ao realizar o teste de Chow, que compara o modelo *POLS* com o modelo de efeitos fixos, o teste de LM (*Lagrangemultiplier*) de Breusch-Pagan, que compara os modelos *POLS* e de efeitos aleatórios e o teste de Hausman, que confronta o modelo de efeitos aleatórios com o de efeitos fixos, tem-se que de fato o modelo mais adequado aos dados é o de efeitos aleatórios, uma vez que o teste de LM indica que há diferenças estatisticamente significantes entre as empresas ao longo do tempo, e o teste de Hausman não rejeita a hipótese nula de que a diferença de coeficientes não é sistemática e que os resíduos não são correlacionados com as variáveis explicativas.

Destaca-se que o modelo de efeitos aleatórios considera, simultaneamente, as variações *within* e *between*, e admite que a variação entre os indivíduos é aleatória e não possui correlação com as variáveis explicativas. Assim, os parâmetros β são constantes para os indivíduos ao longo do tempo e o intercepto varia de um indivíduo para outro, mas não ao longo dos períodos (FÁVERO, 2015; ROVER, ET AL., 2012).

Por conseguinte, após a realização dos testes e correções, gera-se o modelo de regressão para dados em painel, onde tem-se:

Tabela 1: Resultado da regressão da análise 1, modelo “A”

	Coefficiente	Erro Padrão	T	P> t
Classe 2	0,010047	0,028549	0,35	0,725
Classe 1	0,026231	0,036027	0,73	0,467
Porte 4	0,073015	0,045428	1,61	0,109
Porte 3	0,007568	0,058831	0,13	0,898
Porte 2	-0,010664	0,068276	-0,16	0,876
Constante	0,619722	0,067007	9,25	0,000
Nº de Observações	325	R² Ajustado		0,1762
Estatística F (5, 319)	1,42	Prob>F		0,2180
Estatística Durbin-Watson		1,766590		

Fonte: Elaborado pelos autores

Tabela 2: Resultado da regressão da análise 1, modelo “B”

	Coefficiente	Erro Padrão	T	P> t
ISO 14001	-0,008000	0,030803	-0,26	0,795
Lei 9.991/2000	-0,012371	0,027270	-0,45	0,650
Constante	0,678511	0,035528	19,10	0,000
Nº de Observações	531	R² Ajustado		0,1901
Estatística F (2, 528)	63,18	Prob>F		0,0000
Estatística Durbin-Watson		1,913889		

Fonte: Elaborado pelos autores

Salienta-se que os resultados das tabelas 1 utilizam erros-padrão robustos (correção de White) para correção de heterocedasticidade, e nos resultados das tabelas 1 e 2 a estimação do modelo foi feita com base em MQG, para a correção dos problemas de autocorrelação.

Em ambos os modelos percebe-se que, com a correção de Durbin Watson, os resíduos passam a não admitir mais autocorrelação, uma vez que para a análise “a” o valor de 1,77 se enquadra na faixa inconclusa da Tabela de Distribuição de Durbin Watson (1,718 a 1,820) e o valor de 1,91 da análise “b” se enquadra na faixa de não existência de autocorrelação (1,789 – 2,252).

Quanto a significância dos modelos, percebe-se que o modelo “a” mostra-se significativo a um nível de 78%, já o modelo “b” é significativo a um nível usual de 95%. Ainda, em relação à tabela 1, o resultado do coeficiente de determinação (R^2) indica que na análise “a” as variáveis

ISO 14001 e Carteira ISE, representadas em diferentes níveis de classificação, bem como a variável de controle porte, explicam conjuntamente 17,62% da relação de custos e receitas. No modelo “b” tem-se que as variáveis ISO 14001 e Lei 9.991/2000 explicam 19,01% do comportamento dos custos.

Contudo, observa-se que todas as variáveis explicativas, para ambos os modelos, mostram-se não significantes a um nível de significância usual de 95%, e desta forma não é possível inferir estatisticamente que elas impactam na razão entre custos e receitas no setor em análise.

Assim, diferentemente dos autores que alegam aumento ou diminuição dos resultados financeiros com a adesão a determinadas práticas de GSCM, não se pode alegar que há ou não variação significativa no comportamento dos custos em relação às receitas, para os dados do setor energético das empresas listadas na BM&FBOVESPA, no período em análise, e para o modelo proposto de classificação destas práticas que utiliza como base as variáveis explicativas ISO 14001, a carteira ISE e a lei 9.991/2000, e como variável de controle o porte.

5 Conclusão

Devido à crescente preocupação com a inclusão de práticas sustentáveis às perspectivas organizacionais, o tema tem ganhado espaço nas discussões direcionadas ao comportamento dos custos, uma vez que o conhecimento quanto aos impactos financeiros destas atitudes pode se tornar um fator relevante para o controle e planejamento estratégico. Desta forma, com base na literatura revisada, identificou-se como possíveis indicadores da influência das práticas da *Green Supply Chain Management* na eficiência dos custos organizacionais, a certificação ISO 14001, a listagem do Índice de Sustentabilidade Empresarial (ISE) e a Lei 9.991/2000.

Contudo, as discussões quanto ao desempenho ambiental e financeiro das organizações envolvem, além destas determinantes, outros fatores que não são escopo deste estudo, uma vez que seus reflexos derivam de diferentes abordagens de cunho social e comportamental, pois nem sempre a adesão a práticas sustentáveis se dá pelas expectativas de um retorno meramente econômico, o que pode fazer com que empresas mesmo não obtendo resultados financeiros favoráveis mantenham estas atitudes devido a questões de imagem, obrigatoriedade legal e/ou pela integração com a preocupação ambiental.

Em resposta aos objetivos deste estudo, os resultados alcançados podem ser descritos em duas etapas. A primeira envolve o tratamento dos dados e os testes de adequação do modelo, e destaca-se que todos os pressupostos foram seguidos, onde corrigiu-se os que inicialmente não foram alcançados e optou-se pelo modelo cujos testes indicaram ser de maior validade.

Quanto à segunda etapa, ou seja, a estatística aplicada aos dados, os resultados não podem inferir que houve variação no comportamento dos custos das empresas estudadas, com aumento ou diminuição da proporção de Custo dos Produtos Vendidos sobre as Receitas Líquidas de Vendas, uma vez que o efeito das práticas de GSCM em função dos *proxies* utilizadas não se apresentaram estatisticamente significantes nas estimações, ao considerar os níveis usuais de intervalo de confiança.

Estas evidências se tornam antagônicas em relação às alegações de diminuição dos resultados financeiros através da elevação dos custos, bem como aos relatos de ganhos financeiros com redução de custos ou elevação da receita, conforme proposto por autores referenciados nas seções anteriores como, por exemplo, Raines (2002), Campos, Grzebieluckas e Selig (2009), Yang, et al. (2010), Luthra, et al. (2011), Ferron et al. (2012) e Zaro, et al. (2015). Desta forma, tem-se uma perspectiva diferenciada quanto a intensidade dos impactos de práticas de GSCM nos custos organizacionais, que foge do escopo até então seguido, pois ao analisar um dos setores cuja regulamentação ambiental no Brasil é considerável, tem-se que por mais que hajam aumentos ou diminuições dos custos, estes impactos não são significativos

se confrontados com as receitas auferidas. Este panorama traz diferentes perspectivas quanto aos fatores que influenciam nestes resultados, e sua identificação torna-se uma oportunidade para estudos futuros, a fim de esclarecer quais são as fontes e o tempo de retorno dos investimentos ambientais.

Dentre as limitações da pesquisa, pode-se destacar a data de certificação ISO 14001, uma vez que esta é concedida por unidade da empresa, e utilizou-se como referência a primeira certificação referenciada nos relatórios da administração, indiferente se o sistema de gestão ambiental se estende a todas as unidades ou parcialmente. Também, destaca-se que a não significância estatística das variáveis pode ter sido influenciada pelo período anterior à certificação ISO 14001, onde as organizações introduziram práticas sustentáveis no intuito de adequação às atribuições e exigências da certificação. Porém, como tomou-se por base a data de certificação de fato, tais influências podem não ter sido percebidas nas análises.

Por fim, ressalta-se que, neste artigo, os resultados dizem respeito às empresas do segmento de energia elétrica, durante o período de 1995 a 2014, listadas na BM&FBovespa, devido à obrigatoriedade de publicação de seus demonstrativos financeiros. No entanto, com a adaptação da base conceitual desenvolvida para as análises, podem-se desenvolver estudos em diferentes setores e não apenas em empresas de capital aberto, desde que se tenha acesso aos dados.

Referências

- ABBASI, M.; NILSSON, F. Themes and Challenges in making Supply Chains Environmentally Sustainable. **Supply Chain Management: An International Journal**, v. 17, n. 5, p. 517–530, 2012.
- ALBERTON, A.; COSTA JR., N. C. A. da. Meio Ambiente e Desempenho Econômico-Financeiro: Benefícios dos Sistemas de Gestão Ambiental (SGAs) e o Impacto da ISO 14001 nas Empresas Brasileiras. **RAC-Eletrônica**, v. 1, n. 2, p. 153–171, 2007.
- AMBEC, S.; LANOIE, P. Does It Pay to Be Green? A Systematic Overview. **Academy of Management Perspectives**, v. 22, n. 4, p. 45–62, 2008.
- ANN, G. E.; ZAILANI, S.; WAHID, N. A. A study on the impact of environmental management system (EMS) certification towards firms' performance in Malaysia. **Management of Environmental Quality: An International Journal**, v. 17, n. 1, p. 73–93, 2006.
- ARANTES, A. F.; JABBOUR, A. B. L. de S.; JABBOUR, C. J. C. Adoção de práticas de Green Supply Chain Management: mecanismos de indução e a importância das empresas focais. **Production**, v. 24, n. 4, p. 725 -734, 2014.
- BABAKRI, K. A.; BENNETT, R. A.; FRANCHETTI, M. Critical factors for implementing ISO 14001 standard in United States industrial companies. **Journal of Cleaner Production**, v. 11, n. 7, p. 749–752, 2003.
- BARBIERI, J. C. Competitividade internacional e normalização ambiental. **Revista de Administração Pública RAP**, Rio de Janeiro. p. 57 - 71, 1998.
- BM&FBovespa. **10ª Carteira de Índice de Sustentabilidade Empresarial – ISE**. 2014. Disponível em: < <http://bmfbovespa.com.br/pt-br/a-bmfbovespa/sala-de-imprensa/Releases/2014/BMFBOVESPA-divulga-a-10a-carteira-do-Indice-de->

Sustentabilidade-Empresarial-2014-11-26.aspx?tipoNoticia=32&idioma=pt-br>.2014. Acesso em: 10 mai. 2015.

BM&FBOVESPA. **Índice de Sustentabilidade Empresarial – ISE**. Disponível em: <<http://bmfbovespa.com.br/indices/ResumoIndice.aspx?Indice=ISE&idioma=pt-br>>. Acesso em: 10 mai. 2015.

BRASIL. Lei Nº 9.991, de 24 de Julho de 2000. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Poder Executivo, Brasília, DF, 24 jul. 2000.

CAMPOS, L. M. S.; GRZEBIELUCKAS, C.; SELIG, P. M. As empresas com certificação ISO 14001 são mais rentáveis? Uma abordagem em companhias abertas no Brasil. **Revista Eletrônica de Administração**, v. 15, n. 62, 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. **Int. J. Environ. Sci. Tech**, v. 4, n. 3, p. 383 - 394, 2007.

CHUNGUANG, Q.; XIAOJUAN, C; KEXI, W.; PAN, Pan. Research on green logistics and sustainable development. In: International Conference on Information Management, Innovation Management and Industrial Engineering. **Anais... ICIII'08**, 2008.

DIAS, J.; DIAS, M. H. A.; LIMA, F. F. Os Efeitos da Política Educacional no Crescimento Econômico: Teoria e Estimativas Dinâmicas em Painel de Dados. **Revista de Economia Política**, vol. 29, nº 3, p. 232-251, 2009

FÁVERO, L. P. **Análise de Dados**. Rio de Janeiro: Elsevier: 2015.

FERRON, R. T.; FUNCHAL, B.; NOSSA, V.; TEIXEIRA, A. J. C. Is ISO 14001 Certification Effective? An Experimental Analysis of Firm Profitability. **Brazilian Administration Review**, v. 9, n. Especial, p. 78–94, 2012.

GUJARATI, D. **Econometria Básica**. 4 ed. Rio de Janeiro: Elsevier: 2006.

ISO, International Organization for Standardization. ISO 14000: **Environment management**. Disponível em: <<http://www.iso.org/iso/home/standards/management-standards/iso14000.htm>>. Acesso em: 13 mai. 2015.

JONG, P.; PAULRAJ, A.; BLOME, C. The Financial Impact of ISO 14001 Certification: Top-Line, Bottom-Line, or Both? **Journal of Business Ethics**, 2013. Disponível em: <<http://link.springer.com/10.1007/s10551-012-1604-z>>. Acesso em: 11 mai. 2015.

KITAZAWA, S.; SARKIS, J. The relationship between ISO 14001 and continuous source reduction programs. **International Journal of Operations & Production Management**, v. 20, n. 2, p. 225 – 248, 2000.

LAMMING, R.; HAMPSON, J. The Environment as a Supply Chain Management Issue. **British Journal of Management**, v. 7, p. 45-62, 1996.

LOPES, L. J.; NETO, M. S.; SPERS, V. R. E. Diferenças e Complementaridades entre a Logística Reversa, ISO 14000 e o Green Supply Chain Management. **Revista Gestão Industrial**, v. 09, n. 01, p. 225 - 253, 2013.

LUTHRA, S.; KUMAR, V.; KUMAR, S.; HALEEM, A. H. 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.

MARCONDES, A. W.; BACARJI, C. D. **ISE – Sustentabilidade no Mercado de Capitais. BM&FBOVESPA**. São Paulo: Report Editora. 2010. Disponível em: <<http://bmfbovespa.com.br/pt-br/a-bmfbovespa/download/Livro-ISE.pdf>>. Acesso em: 09 mai. 2015.

MELVIN, N. A method for the comparative analysis of the instructional costs of three baccalaureate nursing programs. **Journal of professional nursing**: official journal of the American Association of Colleges of Nursing, v. 4, n. 4, p. 249–61, 1988. Disponível em: <<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/3417962>>. Acesso em: 13 mai. 2015.

OLIVEIRA, O. J. DE; SERRA, J. R. Benefícios e dificuldades da gestão ambiental com base na ISO 14001 em empresas industriais de São Paulo. **Produção**, v. 20, n. 3, p. 429–438, 2010.

ONU - Organizações das Nações Unidas. **Relatório da comissão mundial sobre meio ambiente e desenvolvimento: Nosso Futuro Comum**. 2. ed. São Paulo: FGV, 1991. Disponível em: <<http://pt.scribd.com/doc/12906958/Relatorio-Brundtland-Nosso-Futuro-Comum-Em-Portugues#scribd>>. Acesso em: 10 mai. 2015

PAK, S. A Review of the Literature and a Framework for Green Supply Chain Management. In. International Conference on Business, Economics, and Accounting. **Anais...** Bangkok: IBEA, 2013.

PEREIRA, A. G.; NUNES, T.; CASTRO JR., F. H. F. Relação entre o Desempenho dos Discentes no ENADE e o Percentual de Mestres e de Doutores nos Cursos de Graduação em Ciências Contábeis. In. Encontro ANPAD. **Anais...** Rio de Janeiro: EnANPAD, 2013.

PORTER, M. E.; VAN DER LINDE, C. Toward a New Conception of the Environment-Competitiveness Relationship? **Journal of Economic Perspectives**. v. 9, n. 4, p. 97-118, 1995.

RAINES, S. S. Implementing ISO 14001 - An International Survey Assessing the Benefits of Certification. **Corporate Environmental Strategy**, v. 9, n. 4, p. 418–426, 2002.

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

RHA, J. S. R. **The Impact of Green Supply Chain Practices on Supply Chain Performance**. Dissertations and Theses from the College of Business Administration. Paper 11. 2010. Disponível em: <<http://digitalcommons.unl.edu/businessdiss/11>>. Acesso em: 13 mai. 2015.

RIBEIRO, R. B.; SANTOS, E. L. dos. Análise das Práticas Estratégicas da Logística Verde no Gerenciamento da Cadeia de Suprimentos. **Revista de Administração da Fatea**, v. 5, n. 5, p. 20-40, 2012.

RICHARTZ, F. **O comportamento dos Custos das Empresas Brasileiras Listadas na BM&FBOVESPA entre 1994 e 2011**. 2013. 180 f. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal de Santa Catarina. Centro Socioeconômico. Departamento de Contabilidade.

ROGERS, D.; TIBBEN-LEMBKE, R. S. **Going backwards: reverse logistics trends and practices**. Pittsburgh: RLEC Press. 1999.

ROVER, S.; TOMAZZIA, E. C.; MURCIA, F.D.; BORBA, J. A. Explicações para a Divulgação Voluntária Ambiental no Brasil Utilizando a Análise de Regressão em Painel. **R.Adm**, v. 47, n. 2, p. 217-230, 2012.

SEMAN, N. A. A.; ZAKUAN, N.; JUSOH, A.; ARIF, M. S. M. Green Supply Chain Management: a Review and research direction. **International Journal of Managing Value and Supply Chains (IJMVSC)**, v. 3, n. 1, 2012.

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.

SHANK, J. K.; GOVINDARAJAN, V. **A revolução dos custos: como reinventar e redefinir sua estratégia de custos para vencer em mercados crescentemente competitivos**. 4. ed. Rio de Janeiro: Campus, 1997.

SILVA JR, J. M; BRESSAN, V. G. F. Gerenciamento de resultados em cooperativas no Brasil: Avaliando o Icome Smoothing às filiadas do SICREDI. In. Congresso USP Contabilidade e Controladoria. **Anais...** São Paulo: Congresso USP, 2014.

SOARES, R.O.; KLOECKNER, G. O. Controle Acionário Definido e Endividamento: uma Abordagem Multi-Método. In. Congresso USP Contabilidade e Controladoria. **Anais...** São Paulo: Congresso USP, 2005.

SRISORN; W. The Benefit of Green Logistics to Organization. International Journal of Social. **Human Science and Engineering**, v. 7, n. 8. p. 1182–1185, 2013.

SRIVASTAVA, Samir 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.

WALLEY, N.; WHITEHEAD, B. It's not easy being green. **Harvard Business Review**, p. 46-52. 1994. Disponível em: <http://www.researchgate.net/publication/40961012_It%27s_not_easy_being_green>. Acesso em: 15 mai. 2015

YANG, C. L.; LIN, S. P.; CHAN Y. H.; SHEU, C. Mediated effect of environmental management on manufacturing competitiveness: An empirical study. **Int.J. Production Economics**, p. 210-220, 2010.

ZARO, E. S.; ZARO, C. S.; RICHARTZ, F.; BORGERT, A.; BELLEN, H. M. V. The Impact of ISO 14001 Certification on Cost Behavior of Petrochemical Companies Listed in the BM&FBOVESPA Stock Exchange. **Environmental Quality Management**, v. 24 n. 3. p. 57-70, 2015.