



Encontro Internacional sobre Gestão  
Empresarial e Meio Ambiente

## **Práticas de Gestão das Atividades de Green Logistic**

**EMANUELE ENGELAGE**  
manuengelage@hotmail.com

**ALTAIR BORGERT**  
altair@borgert.com.br

**MARCOS ANTONIO DE SOUZA**  
Universidade do Vale do Rio dos Sinos - UNISINOS  
marcosas@unisinossinos.br

# PRÁTICAS DE GESTÃO DAS ATIVIDADES DE *GREEN LOGISTIC*

## Resumo

Este estudo identifica as principais práticas de gestão das atividades de *green logistic* consideradas na literatura. Por meio de uma revisão literária, com a utilização de técnicas padronizadas de seleção de estudos anteriores, apresenta a definição do termo *green logistic*, ao diferenciá-lo de outros conceitos comumente tratados de forma similar, como a economia circular, a gestão verde da cadeia de suprimentos (GSCM), a logística reversa e as certificações ambientais (ISO 14001), para a obtenção de maior clareza acerca das suas delimitações e abrangências. O estudo também organiza uma taxonomia que envolve diferentes áreas funcionais da empresa, com direcionamento às condutas sustentáveis, o que resulta em nove componentes da *green logistic* que servem de subsídio para a classificação das práticas identificadas. Por fim, lista 112 práticas de *green logistic*, das quais 85 são de âmbito empresarial, 24 governamental e 3 em relação aos consumidores. No que se refere a quantidade de condutas identificadas e ao número de citações, tanto na esfera empresarial quanto na governamental, a fatia mais representativa está relacionada aos transportes verdes.

Palavras-Chave: *Green logistic*. Práticas de gestão eco-eficientes. Sustentabilidade.

## Abstract

This study identifies the main management practices of green logistic activities considered in the literature. Through a literature review, using standard techniques for selection of previous studies, this study presents the definition of green logistic term in order to differentiate it from other concepts commonly treated similarly as circular economy, green chain management supplies (GSCM), reverse logistics and environmental certifications (ISO 14001), for obtaining a higher comprehension of its boundaries and scopes. A taxonomy involving different functional areas of the company is organized, targeting the sustainable behaviors, resulting in nine components of green logistic serving as aid for classification of the identified practices. This study presents a list of 112 practices of green logistic, of which 85 are enterprise level, 24 governmental and 3 for consumers. Regarding the quantity of conduits identified and the number of citations, both in business and governmental sphere, the most representative part is related to green transport.

Keywords: Green logistic. Practices of eco-efficient management. Sustainability.

## 1 Introdução

Em decorrência dos impactos ambientais oriundos dos processos da cadeia produtiva, que incluem a geração de resíduos, utilização de energia e de recursos naturais finitos, e dos efeitos que estas ações já ocasionaram, assim como de potenciais efeitos futuros, há uma crescente preocupação quanto à temática ambiental, que têm incentivado o engajamento das organizações às atitudes sustentáveis, uma vez que os consumidores começam a priorizar produtos e empresas com atitudes ecologicamente corretas (CLOCK; BATIZ; DUARTE, 2011; RIBEIRO; SANTOS 2012; BASU; BAI; PALANIAPPAN, 2014). Esta cobrança, 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 adotarem políticas de controle, preservação e recuperação ambiental, que além do enfoque financeiro objetiva também criar uma melhor imagem para a empresa e torná-la mais inovadora e criativa (RIBEIRO; SANTOS, 2012; SRISORN, 2013; SEROKA-STOLKA, 2014).

O fluxo das operações logísticas pode ser considerado um fator relevante e representativo na economia e nos processos ecológicos, uma vez que as atividades logísticas de transportes, manuseio e armazenagem de materiais representam cerca de 10% da geração de CO<sub>2</sub> mundial, com previsão de atingir entre 15% e 30% até 2050. Esta representatividade é pautada no fato de que estas funções exercem papel inevitável durante toda a cadeia de fornecimento, ainda mais ao considerar o rompimento de fronteiras comerciais e as novas formas de transações decorrentes da evolução tecnológica, como o *e-commerce*, que demanda de planejamento para que as mercadorias possam ser entregues aos clientes na hora certa e com qualidade (BAJOR; BOŽIĆ, ROŽIĆ, 2011; BASU; BAI; PALANIAPPAN, 2014).

Para tanto, a integração de características sustentáveis nas atividades logísticas, denominadas “*Green Logistic*”, visa inibir e/ou restringir danos ao meio ambiente e sociedade através do melhor uso dos serviços logísticos, como a destinação correta de resíduos e materiais, redução no consumo dos recursos, controle de ruído, poluição, emissão de gases, engarrafamentos, produção de resíduos e manipulação indevida (XIU; CHEN, 2012; ABDUAZIZ; ET AL., 2014).

Diante da relevância deste conceito, torna-se necessário o esclarecimento quanto a suas definições e particularidades, uma vez que ainda se utiliza os termos *green logistic*, economia circular, gestão verde da cadeia de suprimentos (GSCM), logística reversa e até mesmo algumas certificações como a ISO 14001, de forma genérica para referir-se à implementação de medidas sustentáveis proativas, porém, estes conceitos não podem ser tratados como sinônimos (LOPES; SACOMANO NETO; SPERS, 2013; ABDUAZIZ; ET AL., 2014).

Esta distinção dos termos e decorrente clareza quanto aos seus aspectos, são necessários para evitar conflitos conceituais e para possibilitar a identificação das práticas de gestão das atividades de *green logistic*. Além disso, tal identificação oportuniza e/ou facilita o controle, planejamento e tomada de decisão estratégica, que favoreçam a inclusão e intensificação destas atividades em âmbito social, econômico e ambiental.

Hung Lau (2011) destaca a necessidade de incorporar mais práticas de *green logistic* na rotina das empresas de países em desenvolvimento. O autor realizou um estudo no intuito de desenvolver e discutir a utilização de um índice de desempenho das atividades de *green logistic* para avaliar a performance de indústrias de aparelhos eletrônicos na China e no Japão, e possibilitar a comparabilidade entre os países. As descobertas revelam que a China ainda está distante do Japão quanto a implementação da *green logistic*, uma vez que o Japão estende as práticas verdes para toda a cadeia de suprimentos, enquanto a China concentra-se principalmente em certas atividades que exigem menores investimentos tecnológicos. Este cenário também é percebido em outros países em desenvolvimento como é caso do Brasil.

Contudo, no Brasil, a identificação das práticas de *green logistic* de fato verificadas no cotidiano empresarial, torna-se algo complexo, uma vez que a legislação ambiental, apesar de

abrangente, ainda não tem suas imposições rigorosamente fiscalizadas como em outros países. A consequência disso é que as atitudes sustentáveis adotadas por cada organização, além de reduzidas são pouco divulgadas e, quando são, esta divulgação nem sempre ocorre de forma clara, isolada e consistente (COSTA, 2011).

Esta limitação de esclarecimentos, instruções e fontes de identificação quanto as possíveis práticas de sustentabilidade dos processos logísticos, dificulta a realização de análises vinculadas a intensidade de aplicação e impacto nos resultados organizacionais, o que requer a compreensão, primeiramente, compreender das possíveis práticas de gestão da *green logistic*. Para tanto, estabelece-se a seguinte questão-problema: *Quais as principais práticas de gestão das atividades de Green Logistic consideradas pela literatura?*

A realização deste estudo motiva-se pela importância de discussão dos conceitos e definições da *green logistic*, ao propiciar maior clareza de suas delimitações e abrangências. Também deve ser considerada a relevância de se identificar práticas de gestão destas atividades de acordo com a literatura existente, para que assim se tenha subsídios e maior embasamento para possíveis verificações empíricas futuras, uma vez que estas informações nem sempre estão claramente disponibilizadas pelas empresas, o que requer um delineamento base para obtenção de dados. Desta forma, a criação de uma taxonomia que delimite características padronizadas, pode servir como uma ferramenta de análise e medição para diferentes níveis de intensidade à adesão as práticas de *green logistic*.

A importância de se identificar estas práticas também apoia-se na crescente proeminência dos eixos logístico e sustentável. Seuring e Goldbach (2002) destacam a magnitude dos custos logísticos e afirmam que a busca pela sua redução está entre os objetivos mais citados na gestão da cadeia de suprimentos. Essa afirmativa se justifica uma vez que atividades logísticas estão eminentemente compreendidas em toda a cadeia produtiva, inclusive no ciclo reverso, e assim, ocupam lugar de destaque nos custos operacionais. Quanto ao enfoque ambiental e social, estes passam a ser uma variável importante no cenário competitivo em função das cobranças cada vez maiores das partes interessadas (LIN; HO, 2008; LAI; WONG; CHENG, 2012).

## **2 Procedimentos Metodológicos**

Com vistas ao alcance dos objetivos propostos, a pesquisa apresenta uma abordagem teórica sobre o tema, ao utilizar como instrumento de intervenção um processo estruturado de seleção de artigos e de revisão sistêmica, que se divide em três macro etapas: (i) busca de literatura, ao seguir procedimentos técnicos e padronizados; (ii) análise crítica do conteúdo, no intuito de traçar uma interface sobre as práticas de gestão das atividades de *green logistic*; (iii) apresentação das conclusões do estudo.

### **1.1 Busca de literatura**

O procedimento para revisão da literatura é utilizado de forma fundamentada para possibilitar o conhecimento e seleção das pesquisas científicas que representam o fragmento da literatura relativo ao tema e consideradas relevantes pela comunidade científica.

Define-se, portanto, a *green logistic* como o principal eixo de pesquisa e delimita-se as palavras-chave utilizadas para busca e cruzamento de informações em seis diferentes bases de dados em âmbito nacional e internacional, com o objetivo de formar um portfólio inicial sobre o assunto. Como delimitações do processo de busca destacam-se: artigos publicados em periódicos científicos, congressos e livros; publicações sem limitação de ano; e pesquisas cujas palavras de busca encontram-se no título, resumo e/ou palavras-chave.

De posse deste portfólio inicial, e com o auxílio do gerenciador bibliográfico *Endnote®*, inicialmente procede-se a verificação e exclusão de pesquisas redundantes ou patenteadas. Em

seguida, passa-se a analisar a titulação de cada uma destas pesquisas, para selecionar apenas as que possuam alinhamento com o tema central proposto e que estejam disponíveis na íntegra. É válido ressaltar que um dos principais critérios de seleção de títulos, que acarreta em um maior número de exclusões, é a distinção entre os termos “logística” e “transporte”.

Posteriormente, para a identificação da representatividade e reconhecimento científico de cada um destes estudos, identifica-se o número total de citações, com base nas informações do *Google Scholar*®, ao utilizar para tanto o *software Zotero*. Desta forma, possibilita-se pautar os estudos mais explorados na literatura acadêmica, ao estipular como ponto de corte uma representatividade de 99% das citações, em relação ao total dos estudos selecionados. Salienta-se que os artigos correspondentes aos anos de 2014 e 2015, foram considerados mesmo sem constar na seleção de representatividade, pois se entende que podem ainda não ter sido explorados devido ao período recente da publicação.

Após a identificação dos estudos mais relevantes, passa-se ao procedimento de leitura e análise dos seus respectivos resumos, para a formação de um repositório mais alinhado. Destarte, forma-se o portfólio de artigos cuja titulação e resumo estejam alinhados com o tema pesquisado, que estejam disponíveis na íntegra e que apresentem maior representatividade na literatura acadêmica, e passa-se a analisá-los integralmente. Realiza-se, também nesta etapa, a exclusão dos artigos desalinhados e chega-se, portanto, na amostra final.

Com base nesta amostra e ao considerar suas referências como uma importante fonte de informação, busca-se identificar estudos também entre estas referências. A partir daí segue-se para essas obras os mesmos procedimentos detalhados anteriormente, chegando-se assim a uma base de literatura condizente e com representatividade acadêmica.

A Tabela 1, apresenta os resultados quantitativos dos procedimentos de revisão de literatura, conforme as etapas acima descritas:

Tabela 1 – Resultado dos procedimentos de revisão de literatura

<b>Fase</b>	<b>Etapas</b>	<b>Objetivo</b>	<b>Resultado (Saldo)</b>
1. Seleção de base de dados	1.1	Identificação das áreas de conhecimento e eixos de pesquisas que representam o fragmento da literatura relativo ao tema, e seleção das bases de dados que contemplam este tema.	6 bases
	2.1	Definição das palavras-chave para realização da pesquisa e busca nas bases de dados ( <i>green logistic</i> e logística verde – singular e plural).	327 artigos
2. Seleção dos estudos para o referencial teórico	2.2	Análise dos títulos das publicações, com vistas à seleção de artigos alinhados e exclusão dos artigos duplicados e não disponíveis (244 artigos excluídos).	83 artigos
	2.3	Seleção dos artigos com maior reconhecimento científico (quantidade de citações de cada artigo).	33 artigos
	2.4	Análise dos resumos com exclusão de artigos desalinhados (dois artigos excluídos).	31 artigos
	2.5	Verificação das referências mais citadas nos artigos base, que estejam alinhadas (título e resumo), disponíveis e com representatividade acadêmica (incorporação de 14 artigos).	45 artigos

Fonte: Dados da Pesquisa

Conforme apresentado na Tabela 1, têm-se 45 estudos que compõem a base final da literatura. Destaca-se que estes são artigos que possuem alinhamento direto com o tema central, cujo processo de seleção segue parâmetros e regramentos específicos, a fim de garantir sua validade e exaustividade. Contudo, busca-se também outros estudos no intuito de trazer maior esclarecimento quanto a temas interligados, para os quais o processo de seleção não se dá de

forma exaustiva, agregando-se mais 7 referências vinculadas a GSCM; logística reversa; certificações (ISO 14001) e transportes.

### 3 *Green logistic*

Para uma melhor compreensão do conceito de *green logistic* é importante apresentar alguns esclarecimentos quanto a termos associados. Primeiramente, em específico a logística, ressalta-se que esta se refere ao processo de planejamento, implantação, controle e coordenação dos fluxos de materiais, bens e informações para o lugar apropriado, no momento desejado e em quantidades ótimas, de modo a maximizar a rentabilidade atual e futura (BRUZZONE; ET AL., 2009; BEŠKOVNIK; JAKOMIN, 2010; DEY; LAGUARDIA; SRINIVASAN, 2011; TAMULIS; GUZAVIČIUS; ŽALGIRYTĖ, 2012). Portanto, a logística não se restringe apenas às atividades de transporte, apesar deste ser um de seus elementos de destaque inclusive pela dimensão do custo envolvido. Este conceito compreende uma visão global da empresa e da cadeia de suprimentos ao incorporar também os processos de embalagem, armazenagem, carga e descarga, gestão de inventário, manuseio e distribuição, coleta de dados, definição de rede e gerenciamento no atendimento ao cliente (ZHAO; TANG, 2009; BRUZZONE; ET AL., 2009; SEROKA-STOLKA, 2014).

A intensidade de processos logísticos é fortemente dependente da economia mundial e, portanto, se esta cresce a demanda pela circulação de mercadorias vai no mesmo sentido (TAMULIS; GUZAVIČIUS; ŽALGIRYTĖ, 2012). Por conseguinte, com a globalização e o comércio eletrônico, o papel da logística torna-se cada vez mais amplo, devido às necessidades de movimentação continental e de eficiência das redes de distribuição, para que as mercadorias sejam entregues na hora certa e com qualidade (BASU; BAI; PALANIAPPAN, 2014).

Tradicionalmente, a logística visa organizar e otimizar a movimentação de bens para a frente, ou seja, desde o produtor até o consumidor final (RODRIGUE; SLACK; COMTOIS, 2001). Sua preocupação está voltada as variáveis custo, tempo e economia, e assim os conceitos de *just-in-time* e *door-to-door* são elementos-chave, pois reduzem as ineficiências nas organizações. Contudo, muitas vezes estes sistemas exigem entregas frequentes de materiais e de peças, o que gera tráfego adicional (WU; DUNN, 1995; RODRIGUE; SLACK; COMTOIS, 2001; SBIHI; EGGLESE, 2007; BEŠKOVNIK; JAKOMIN, 2010; LAI; ET AL. 2011; DEKKER; BLOEMHOF; MALLIDIS, 2012).

Destaca-se que as atividades logísticas tradicionais também não abrangem questões ambientais, uma vez que as veem como um custo (WU; DUNN, 1995; SEROKA-STOLKA, 2014). Contudo, a preocupação e sensibilização com os efeitos das ações desordenadas como a poluição, o congestionamento, o esgotamento de recursos, a eliminação de resíduos perigosos, a geração de ruídos e a degradação ambiental, tem feito com que a visão dos processos logísticos seja estendida também às questões de sociais e ambientais (RODRIGUE; SLACK; COMTOIS, 2001; BRUZZONE; ET AL., 2009; BEŠKOVNIK; JAKOMIN, 2010; DEY; LAGUARDIA; SRINIVASAN, 2011; ZHAO, 2014).

Este enfoque sustentável nas operações logísticas também se deve a sua representatividade neste contexto, uma vez que são uma das principais fontes de poluição e uso de recursos. Estima-se que as atividades logísticas são responsáveis por cerca de 5,5% da geração de gás de efeito estufa global e conseqüentemente dos seus impactos como, por exemplo, as chuvas ácidas e o aquecimento global (RODRIGUE; SLACK; COMTOIS, 2001; TAMULIS; GUZAVIČIUS; ŽALGIRYTĖ, 2012; SEROKA-STOLKA, 2014; ZHAO, 2014; MCKINNON; ET AL., 2015).

Historicamente, a capacidade do meio ambiente para diluir a descarga excessiva de resíduos ou recuperar-se do esgotamento de recursos, raramente foi questionada (MURPHY; POIST; BRAUNSCHWEIG, 1995). No entanto, no final da década de 1970, começou-se a dar

maior ênfase a abordagens estratégicas e preventivas para resolver os problemas ambientais (LAI; ET AL. 2011; MCKINNON; ET AL., 2015).

A ascensão às práticas sustentáveis nas atividades logísticas também foi impulsionada pelo aumento dos preços das matérias-primas, em função das restrições de disponibilidade, e principalmente pela cobrança das partes interessadas, que são qualquer grupo ou indivíduo que afetam ou são afetados pela conduta e propósitos de uma organização (CILIBERTI; PONTRANDOLFO; SCOZZI, 2008; LAI; WONG; CHENG, 2012; PAZIRANDEH; JAFARI, 2013; MARTINSEN; HUGE-BRODIN, 2014). Desta forma as exigências dos clientes também têm incentivado a adesão a estas práticas, uma vez que muitos consumidores preferem comprar produtos e investir em ações de empresas que demonstrem preocupação e agem em prol do meio ambiente (CILIBERTI; PONTRANDOLFO; SCOZZI, 2008).

Outro fator de impacto são as pressões ambientais regulatórias e suas consequências jurídicas e financeiras, pois, cada vez mais, os governos e órgãos competentes estão preocupados em desenvolver normas e requisitos legais para controlar o impacto das atividades empresariais no ambiente (WU; DUNN, 1995; LAI; WONG, 2012). Desta forma, para ganhar competência no mercado interno e em países com legislação ambiental mais rigorosa, as considerações ecológicas devem ser incorporadas nas diversas etapas e objetivos organizacionais (BEŠKOVNIK; JAKOMIN, 2010; LAI; WONG, 2012; LAI; WONG; CHENG, 2012).

Dey, Laguardia e Srinivasan (2011) citam cinco razões importantes para estabelecer a sustentabilidade nas organizações, quais sejam: (i) desejo de agir corretamente em relação aos princípios ambientais comumente aceitos; (ii) pressão dos clientes; (iii) desejo de melhorar a imagem da empresa; (iv) desejo de atrair clientes verdes; e (v) pressões competitivas.

Desta forma, percebe-se que as empresas estão sob pressão para integrar suas expectativas financeiras e econômicas, com práticas ambientalmente amigáveis, e fortalecer assim, o conceito de desenvolvimento sustentável (LAI; WONG; CHENG, 2012; SUN; YING, 2014). Por conseguinte, o conceito de *green logistic* passa a ganhar maior relevância, uma vez que seus objetivos não são voltados apenas para a redução de custos e maximização dos resultados, mas também para os efeitos amplos sobre o ambiente e sociedade (CILIBERTI; PONTRANDOLFO; SCOZZI, 2008; MCKINNON; ET AL, 2015; ZHANG; ET AL., 2015).

Isto posto, define-se a *green logistic* como os esforços na busca pela mitigação de externalidades e redução de espaço e tempo, ao alcançar um equilíbrio sustentável entre os objetivos ambientais, econômicos e sociais, através da adequação às atividades eco-eficientes (CILIBERTI; PONTRANDOLFO; SCOZZI, 2008; CHUNGUANG; ET AL. 2008; PING, 2009; BEŠKOVNIK; JAKOMIN, 2010; SEROKA-STOLKA, 2014; TISSAYAKORN; AKAGI, 2014). Esta associação entre os contextos ambiental, social e econômico, visa entre outros fatores, o atendimento às metas de lucros, demanda de clientes, melhoria no desenvolvimento e entrega de produtos, expansão da quota de mercado e diminuição dos custos. Ademais, busca-se também a economia de recursos e energia, diminuição das emissões, ruídos, resíduos e poluição, integração dos recursos existentes, minimização de desperdícios, e proteção ao meio ambiente, sem deixar de se preocupar com a capacidade das gerações futuras de suprir suas próprias necessidades (LIN; HO, 2008; PING, 2009; ZHANG; ZHENG, 2010; CHEN; JIANG; WANG, 2011; LAI; WONG, 2012; XIU; CHEN, 2012; PAZIRANDEH; JAFARI, 2013, SRISORN, 2013).

Diversos autores apresentam diferentes conceituações para caracterizar as atividades de *green logistic*, muitas das quais são similares ou complementares entre si. Como forma de acréscimo aos posicionamentos já apresentados, Sbihi e Eglese (2007) argumentam que é necessária a medição do impacto ambiental de diferentes estratégias logísticas, para conhecer e monitorar suas potencialidades e agir pró-ativamente na redução de seus impactos. Ping (2009) e Pazirandeh e Jafari (2013) agregam que a introdução da *green logistic* propicia uma visão

holística de longo prazo dos interesses globais, o que facilita e dá maior embasamento a tomada de decisão. Ping (2009) também dá ênfase a importância da imagem, marca e reconhecimento das organizações, dado que, cada vez mais, estes intangíveis agregam valor a empresa, principalmente àquelas que possuem atividade de exportação. Lin e Ho (2011) e Lai, Wong e Cheng (2012) acrescentam que a adoção de práticas sustentáveis pode ser considerada um processo técnico de inovação, uma vez que envolve a implementação de processos, técnicas e sistemas novos ou modificados para reduzir os danos ambientais, o que inclui procedimentos de formalização, avaliação de desempenho e relato às várias partes interessadas a respeito de suas atividades logísticas. Outra característica das atividades de *green logistic* é a tendência na gestão de distribuição de bens e de recolha de produtos em fim de vida, ou seja, ela envolve além dos processos “para frente” (até a entrega ao consumidor), também a logística reversa, o que completa o ciclo da economia circular (CHUNGUANG; ET AL. 2008; XIU; CHEN, 2012; LIN; ET AL., 2014; ZHANG; ET AL. 2015).

Todavia, mesmo com inúmeras vantagens em diferentes âmbitos, existem algumas razões subjacentes que dificultam a inserção da *green logistic* nas condutas da empresa. As mais proeminentes são: falta de incentivos; falta de know-how e competências; falta de aconselhamento profissional; incerteza do resultado; falta de recursos; e os custos de implementação e manutenção (LAI; ET AL. 2011; SEROKA-STOLKA, 2014).

Isto posto, destaca-se a distinção e elucidação da *green logistic* em relação a outros termos que envolvem quesitos sustentáveis, que por serem interligados, muitas vezes são tratados como sinônimos. Estabelecer estas definições de forma consistente fornece indícios de suas particularidades, similaridades e diferenças e, portanto, traz esclarecimentos que podem auxiliar a tomada de decisão ecológica. Neste contexto, Lopes, Neto e Spers (2013) realizaram um estudo que visa explorar as diferenças e complementaridades da GSCM, logística reversa e da ISO 14001, ao compilar e comparar seus conceitos e definições com base nos principais autores do tema.

Desta forma, tem-se a GSCM como uma abordagem ampla que propicia eficiência e sinergia entre os parceiros do negócio, desde a extração da matéria-prima até o retorno dos produtos após o uso, ao considerar a influência do meio ambiente para otimização de recursos, e minimização de desperdícios e custos (CHUNGUANG; ET AL. 2008; LOPES; NETO; SPERS, 2013). A *green logistic* pode ser considerada a parte integrante da GSCM voltada ao planejamento, implementação e controle do fluxo eficiente de mercadorias, serviços e informações, para a frente e reverso, ou seja, é a gestão logística eco eficiente direcionada a economia circular (HUNG LAU, 2011; TAMULIS; GUZAVIČIUS; ŽALGIRYTĖ, 2012; PAZIRANDEH; JAFARI; 2013; SEROKA-STOLKA, 2014).

Economia circular é um modelo de desenvolvimento sustentável e econômico, que objetiva tornar o uso dos recursos mais eficaz e proteger o ambiente natural. A *green logistic* é a realização da economia circular nas atividades logísticas, cujo modelo linear de consumo dos recursos é substituído por um modelo fechado, onde os produtos são concebidos de tal maneira que podem ser reciclados e reaproveitados (ZHANG; ET AL. 2010b; LAI; WONG, 2012; ZHAO, 2014).

Intrínseco a aplicação dos processos de economia circular, tem-se os princípios dos "3Rs", ou dos vários Rs, de acordo com diferentes autores. Ambos os casos se referem às ações de redução, reutilização e reciclagem, ou ainda, de reuso, acondicionamento e remanufatura existentes na produção, distribuição, consumo e pós uso (ZHANG; ET AL., 2010b; LAI; WONG, 2012; ZHAO, 2014; NIWA, 2014).

Destarte, a logística reversa torna-se um fator relevante, uma vez que envolve o conceito de reciclagem de produtos usados, para reduzir desperdícios e aumentar o desempenho organizacional. Sua composição envolve numerosas atividades e operações, tais como: a recolha produtos devolvidos; pré-tratamento; reciclagem; triagem; reutilização; reforma; e

eliminação (RODRIGUE; SLACK; COMTOIS, 2001; CILIBERTI; PONTRANDOLFO; SCOZZI, 2008; ZHAO, 2014; ZHANG; ET AL. 2015).

Wu e Dunn (1995) e Roggers e Tibben-Lembke (2001) declaram que a logística reversa enfatiza quatro práticas em especial: (i) a redução na fonte; (ii) a substituição por materiais amigos do meio ambiente; (iii) a reutilização; e (iv) a reciclagem de materiais descartados. Estas práticas propiciam considerável diminuição dos danos ambientais e dos custos de aquisição de materiais, uma vez que utilizam plenamente o valor dos produtos e evitam a poluição através da destinação incorreta. Além do mais, através da recolha e análise destes produtos, é possível identificar problemas relacionados a padrões de uso, bem como oportunidades de melhoria e desenvolvimento (GONZÁLEZ-BENITO; GONZÁLEZ-BENITO, 2006; LAI; WONG, 2012; LAI; WONG; CHENG, 2012; ZHANG; ET AL. 2015).

Segundo Beškovnik e Jakomin (2010) e Seroka-Stolka (2014) a *green logistic* surgiu a partir das atividades de logísticas reversíveis, porém a logística reversa concentra-se em poupar dinheiro e aumentar valor através da reutilização ou revenda de materiais. Por sua vez, a *green logistic* centra-se em questões mais abrangentes da movimentação ecológica. Desta forma, a logística reversa está incluída como parte integrante de uma abordagem maior que é a *green logistic* (ROGERS; TIBBEN-LEMBKE, 2001). A relevância da logística reversa frente a *green logistic*, pauta-se na sua capacidade de melhorar significativamente o seu desempenho nos aspectos econômicos, ambientais e sociais, ao caracterizar-se como uma das principais práticas de sustentabilidade das atividades logísticas (ZHANG; ET AL., 2015).

Também é importante trazer as diferenciações quanto às certificações e regulamentações, uma vez que segundo Lopes, Sacomano Neto e Spers (2013), estas também acarretam confusão conceitual. Enfatiza-se que muitas empresas delimitam suas práticas sustentáveis com base nas normas de especificação e certificação, que não são de caráter obrigatório, mas podem contribuir para a melhoria da imagem e marca e facilitar as transações comerciais. Dentre as certificações de cunho ambiental, pode-se destacar a ISO 14001 que desenvolve, em âmbito mundial, padrões e normas de qualidade baseados nas necessidades das organizações e partes interessadas, com o objetivo de direcionar as empresas credenciadas na minimização dos efeitos de sua atividade no ambiente e na melhoria de seu desempenho, o que a torna um direcionador que serve como garantia de que o impacto ambiental é medido e melhorado (LOPES; NETO; SPERS, 2013; BEŠKOVNIK; JAKOMIN, 2010; LAI; WONG; CHENG, 2012; ISO, 2015).

Contudo, após o esclarecimento das definições de *green logistic* e das terminologias a ela associadas, busca-se elaborar uma taxonomia dos possíveis enquadramentos de práticas sustentáveis dos processos logísticos, e apresentar um repertório detalhamento destas práticas.

## 1.2 Taxonomia dos componentes da *green logistic*

As decisões tomadas em outras áreas funcionais da empresa podem ter um impacto significativo sobre os processos logísticos e conseqüentemente sobre o meio ambiente (WU; DUNN, 1995). Desta forma, quanto trata-se da gestão da *green logistic*, infere-se que esta inclui outros componentes importantes para o desenvolvimento sustentável (PING, 2009; ZHANG; ET AL. 2010a).

Diversos autores trazem diferentes classificações em relação a estes componentes, muitas delas complementares, as quais se tornam instrumentos importantes para a gestão sustentável, uma vez que propiciam maior organização e facilidade na visualização dos processos. Isto posto, apresenta-se a seguir o Quadro 1 que contém diferentes componentes encontrados na literatura e que servirão de base para a formação de uma taxonomia própria:

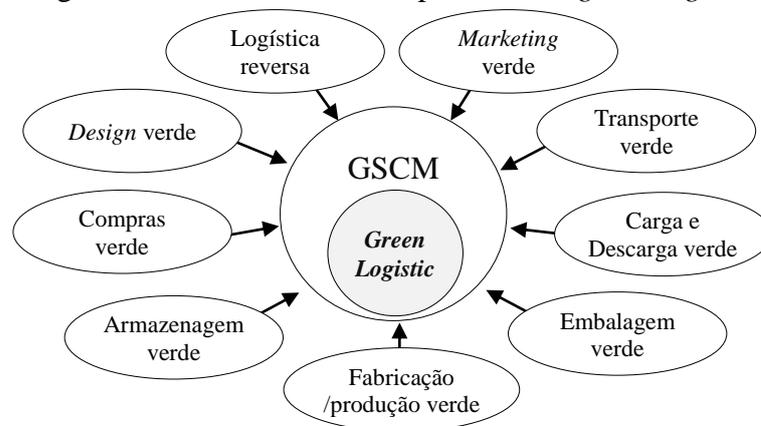
Quadro 1: Componentes da *green logistic* identificados na literatura

Componente	Autores que os referenciaram
Design verde	Hung Lau (2011).
Compras verde	Wu; Dunn (1995); González-Benito; González-Benito (2006); Chen; Jiang; Wang (2011); Hung Lau (2011); Dey; Laguardia; Srinivasan (2011).
Armazenagem verde	Zhang; Zheng (2010); Chen; Jiang; Wang (2011); Dey; Laguardia; Srinivasan (2011); Xiu; Chen (2012); Zhao (2014).
Produção/Fabricação verde	González-Benito; González-Benito (2006); Ping (2009); Hung Lau (2011).
Consumo verde	Ping (2009); Chen; Jiang; Wang (2011).
Gestão de material verde	Hung Lau (2011).
Recolha de informações verde	Dey; Laguardia; Srinivasan (2011); Xiu; Chen (2012).
Embalagem verde	González-Benito e González-Benito (2006); Zhang e Zheng (2010); Zhang et al. (2010b); Beškovnik e Jakomin (2010); Chen, Jiang e Wang (2011); Dey, Laguardia e Srinivasan (2011); Hung Lau (2011); Xiu e Chen (2012); Tissayakorn e Akagi (2014); Zhao (2014);
Carga e descarga	Xiu e Chen (2012).
Transporte verde	Wu e Dunn (1995); Zhang e Zheng (2010); Zhang et al. (2010a); Beškovnik e Jakomin (2010); Dey, Laguardia e Srinivasan (2011); Hung Lau (2011); Xiu e Chen (2012); Seroka-Stolka (2014).
Distribuição e comercialização verde	González-Benito e González-Benito (2006); Zhang et al. (2010a); Hung Lau (2011); Dey, Laguardia e Srinivasan (2011); Xiu e Chen (2012); Seroka-Stolka (2014).
Logística reversa	González-Benito e González-Benito (2006); Zhang e Zheng (2010); Chen, Jiang e Wang (2011); Hung Lau (2011); Zhao (2014).
Reciclagem de resíduos	Beškovnik e Jakomin (2010); Xiu e Chen (2012).
Marketing verde	Wu e Dunn (1995); Ping (2009).

Fonte: Dados da pesquisa

Com base nesta relação, e no intuito de formar uma taxonomia própria para servir de base na classificação das práticas de gestão da *green logistic*, elabora-se a Figura 1 que representa, graficamente, os componentes considerados e sua disposição estrutural.

Figura 1: Taxonomia dos componentes da *green logistic*



Fonte: Elaborado pelos autores

Destaca-se que não foram considerados como componentes isolados a distribuição e comercialização verde, o consumo verde, a gestão de material verde, a recolha de informações verde e a reciclagem de resíduos, por se entender que estes são incorporados pelos demais componentes ou conjunto de componentes.

Isto posto, tem-se a GSCM como um grande grupo, cuja *green logistic* faz parte. Por sua vez a *green logistic* engloba nove componentes, quais sejam: *design* verde; compras verdes; armazenagem verde; fabricação/produção verde; embalagem verde; carga e descarga; transporte verde; *marketing* verde; e logística reversa. Quando a logística reversa constitui parte integrante de uma cadeia de suprimentos ou da *green logistic*, forma-se uma representação de economia circular, ou seja, um modelo de *loop* fechado (ZHANG; ZHENG, 2010; DEKKER; BLOEMHOF; MALLIDIS, 2012).

É válido salientar que se denomina componentes da *green logistic* os processos e/ou atividades onde ocorre a gestão do fluxo de materiais, bens, produtos e informações, ou seja, processos onde são desenvolvidas as práticas que impactam, em diferentes níveis, na logística organizacional.

#### **4 Práticas de gestão das atividades de *green logistic***

A *green logistic* deve ser vista pelas empresas como uma oportunidade e não como um problema (LAI; WONG, 2012). Embora a inclusão de práticas verdes nos processos logísticos adicione complexidade, exija maiores habilidades dos colaboradores com possíveis mudanças na cultura e no comportamento dos envolvidos, estas atividades inovadoras podem eliminar vários tipos de resíduos, gerar melhor aproveitamento de materiais, liberar espaços e, por conseguinte, qualificar os seus processos (LIN; HO, 2008; NIWA, 2014). Contudo, ainda existem diferentes percepções entre gerentes de logística quanto à forma como certas medidas de ecologização podem afetar a eficácia e eficiência de uma organização, e assim, para conseguir geri-las da melhor forma possível, é necessário primeiramente lista-las e compreendê-las (PAZIRANDEH; JAFARI, 2013).

De forma mais genérica pode-se listar algumas práticas de *green logistic*, quais sejam: redução das emissões de dióxido de carbono, remanufatura, reutilização, reciclagem, controle de estoque, compra ecológica, salvamento e eliminação de sucata e potencialização dos transportes (LAI; WONG; CHENG, 2012; DEY, LAGUARDIA; SRINIVASAN, 2011). Porém, mais do que apresentar soluções abrangentes, é preciso delimitar como elas ocorrem de fato no cotidiano empresarial. Desta forma, identifica-se com base na literatura, diferentes práticas de *green logistic* classificadas de acordo com a taxonomia proposta e que abrangem três esferas, quais sejam: empresa; governo; e consumidores.

As práticas em âmbito empresarial são aquelas adotadas pelas organizações, de qualquer nível da cadeia de suprimentos, na busca por uma integração de suas responsabilidades sociais, ambientais e econômicas. As práticas governamentais estão direcionadas a criação de políticas, normatizações e regulamentos, bem como o papel de fiscalizar e disponibilizar infraestrutura e incentivos às condutas sustentáveis. Já os consumidores, têm a atribuição de defender o consumo verde e cobrar os governos e as empresas para que ajam de forma ambientalmente amigável (WU; DUNN, 1995; RODRIGUE; SLACK; COMTOIS, 2001; CHUNGUANG; ET AL., 2008; ZHANG; ET AL. 2010a; ZHAO, 2014; SEROKA-STOLKA, 2014).

Entre as práticas identificadas na literatura como passíveis de realização nas três esferas, tem-se um total de 112, das quais 85 ações (75,89%) podem ser incorporadas por parte empresas, 24 (21,43%) por governos e órgão competentes e 3 (2,68%) por consumidores. Salienta-se que há variações quanto ao nível de abrangência destas práticas em cada esfera, ou seja, há ações que são descritas pelos autores de forma mais genérica e outras que são mais específicas e detalhadas e, portanto, propiciam maiores indicações de como conduzir a introdução da sustentabilidade para determinada diretriz, o que condiz com o objetivo deste estudo. Por outro lado, algumas das práticas mais abrangentes apresentam expressiva notoriedade mediante o total citações, o que fez com que fossem consideradas, desde que pudessem envolver elementos não abrangidos integralmente pelas demais.

Ainda em relação a quantidade de práticas identificadas e ao considerar a taxonomia proposta, apresenta-se na Tabela 2 a representatividade de cada componente da *green logistic* para cada uma das esferas citadas. Destaca-se que para as práticas de consumidores não houve a divisão pelos componentes, devido ao baixo número de ações identificadas.

Tabela 2 – Representatividade das práticas identificadas para cada componente da *green logistic* em cada esfera (empresas e governos)

Componente da <i>green logistic</i>	Empresas			Governos e órgãos competentes		
	Total de práticas	% sobre o total empresas	% sobre o total geral	Total de práticas	% sobre o total governos	% sobre o total geral
<i>Design verde</i>	4	4,70	3,57	-	-	-
Compras verdes	7	8,24	6,25	-	-	-
Armazenagem verde	7	8,24	6,25	1	4,17	0,89
Produção verde	3	3,53	2,68	-	-	-
Embalagem verde	7	8,24	6,25	1	4,17	0,89
Carga e descarga	3	3,53	2,68	-	-	-
Transporte verde	24	28,24	21,43	9	37,50	8,04
<i>Marketing verde</i>	3	3,53	2,68	1	4,17	0,89
Logística reversa	5	5,87	4,46	2	8,33	1,79
Geral	22	25,88	19,64	10	41,66	8,93
<b>Total</b>	<b>85</b>	<b>100,00</b>	<b>75,89</b>	<b>24</b>	<b>100,00</b>	<b>21,43</b>

Fonte: Dados da Pesquisa

Para identificação das principais práticas de gestão das atividades da *green logistic* de cada componente, considera-se também o número de estudos que as citaram. Desta forma, apresenta-se na Tabela 3 o detalhamento das principais ações para cada componente da *green logistic*, de acordo com a taxonomia proposta e para cada esfera de abrangência (empresas, governos e consumidores), bem como o total de citações pelos estudos de referência identificados na busca padronizada do portfólio bibliográfico.

Tabela 3 – Principais práticas de gestão das atividades de *green logistic* para cada componente da taxonomia

Componente	Práticas passíveis de aplicação pelos governos	Nº de citações
Transportes verde	Investir para melhorar as condições de estradas e infraestrutura – rodoviária/portuária/ferroviária/aérea;	8
Embalagem verde	Restringir e proibir a utilização de certos produtos nas embalagens plásticas;	1
Logística reversa	Incentivar a reciclagem ao tornar a atividade mais rentável;	2
Armazenagem verde	Planejar o desenvolvimento industrial e coordenar a construção de centros logísticos;	3
<i>Marketing verde</i>	Desenvolver <i>marketing</i> e propaganda associados a proteção ambiental;	1
Geral	Legislar e incentivar práticas de <i>green logistic</i> (EX: logística reversa, reciclagem de resíduos, fonte de poluição, controle de ruídos, regras de trânsito e regulação do fluxo de tráfego)	15

Continuação Tabela 3:

<b>Componente</b>	<b>Práticas passíveis de aplicação pelas empresas</b>	<b>Nº de citações</b>
Transportes verdes	Utilizar transporte intermodal e multimodal	19
	Possuir sistema de gerenciamento de rotas de transporte com programação e otimização dos fluxos de entregas	19
Carga e descarga	Containerização	3
<i>Design Verde</i>	Projetar o produto para que favoreça a reciclagem e o baixo consumo de materiais	11
Embalagem verde	Projetar a embalagem para que favoreça a reciclagem e seja biodegradável	13
Logística reversa	Recolher e reciclar resíduos, materiais e bens usados (serviço próprio ou terceirizado)	13
Armazenagem verde	Racionalizar os centros de distribuição com análise prévia da localização ideal, ao considerar fornecedores e clientes - centralizada ou não centralizada	10
Compras verde	Avaliar e selecionar fornecedores no processo de compra e contratação de serviços, ao considerar produto, embalagem e desempenho ambiental	14
<i>Marketing verde</i>	Possuir certificação	6
Produção/ Fabricação verde	Controlar a qualidade dos produtos fabricados, o que evita falhas e consequentemente a geração de resíduos	4
Geral	Elaborar métricas e indicadores ambientais e monitorá-los	10
<b>Práticas passíveis de aplicação pelos consumidores</b>		<b>Nº de citações</b>
Defender ativamente o consumo verde		2
Exigir que o governo regule a gestão de <i>green logistic</i>		2

Fonte: Dados da Pesquisa

De forma geral, os principais estudos que citaram as práticas demonstradas na Tabela 3 são: Szymankiewicz (1993); Wu e Dunn (1995); Rodrigue, Slack e Comtois (2001); Aronsson e Hüge-Brodin (2006); Christie e Satir (2006); González-Benito e González-Benito (2006); Sbihi e Eglese (2007); Ciliberti, Pontrandolfo e Scozzi (2008); Chunguang et al. (2008); Lin e Ho (2008); Ping (2009); Zhao e Tang (2009); Beškovnik e Jakomin (2010); Zhang et al. (2010a); Zhang et al. (2010b); Zhang e Zheng (2010); Chen, Jiang e Wang (2011); Dey, Laguardia e Srinivasan (2011); Hung Lau (2011); Lai, et al. (2011); Ubeda, Arcelus e Faulin (2011); Dekker, Bloemhof e Mallidis (2012); Lai e Wong (2012); Lai, Wong e Cheng (2012); Martinsen e Bjorklund (2012); Xiu e Chen (2012); Pazirandeh e Jafari (2013); Iakovou, et al. (2014); Martinsen e Hüge-Brodin (2014); Niwa (2014); Seroka-Stolka (2014); Sun e Ying (2014); Tissayakorn e Akagi (2014); Zhang et al, (2015); McKinnon, et al. (2015).

Destaca-se que as práticas apresentadas na Tabela 3 são as mais representativas para cada componente da *green logistic*, e não necessariamente as mais citadas. Assim, para se ter uma visão ampla de quais são de fato as principais práticas de gestão das atividades de *green logistic*, deve-se considerar uma análise conjunta ao considerar os totais de citações (Tabela 3) e a representatividade de cada componente da taxonomia (Tabela 2).

## 5 Conclusões

Mediante a importância de esclarecimentos quanto ao termo *green logistic* e apresentados os conceitos de diversos autores, pode-se defini-la como uma abordagem de gestão que visa alcançar um equilíbrio entre os objetivos ambientais, sociais e econômicos, nos processos de movimentação de bens, mercadorias e informações no decorrer da cadeia de suprimentos. Isto posto, tem-se a *green logistic* como parte integrante da cadeia de suprimentos verde, a qual sofre impacto de nove diferentes componentes, ou seja, outras áreas funcionais da

empresa que compreendem conotações sustentáveis. Desta forma, elabora-se uma taxonomia para a qual são classificadas as práticas de *green logistic* identificadas na literatura, ao dividi-las primeiramente nas esferas empresariais, governamentais e de consumo.

Como práticas de gestão sustentável dos processos logísticos empresariais, pode-se identificar 85 itens, dos quais 28,24% (24 práticas) são decorrentes das atividades de transporte, o que o caracterizou como o componente de maior representatividade. Destaca-se que do total destas práticas, 25,88% foram classificadas em um componente denominado “geral”, uma vez que se entende que estas podem se desenvolver em diferentes etapas da taxonomia proposta, e não se limitam a um item em específico. Os itens de menor representatividade foram marketing, carga e descarga e fabricação, cuja identificação limitou-se a três itens cada (3,53%).

Na esfera governamental pode-se identificar um total de 24 práticas de *green logistic*, e novamente as atividades de transporte se destacaram, ao englobar 37,50% deste total. Destaca-se aqui, a relevância (41,66%) de classificações no grupo geral. Isso deve-se ao fato de que grande parte das ações que podem ser tomadas por governos e órgão responsáveis, referem-se a condutas mais abrangentes que poderiam ser introduzidas conjuntamente por vários componentes, ou também, pelo fato de possuírem uma conotação mais direcionada a gestão pública. Para a esfera de consumo, ou seja, práticas de *green logistic* que podem ser incorporadas pelos clientes e consumidores, identificou-se apenas três condutas e, portanto, não houve divisão em relação a taxonomia proposta.

De forma geral, as práticas de transportes verde são percebidas como as mais relevantes dentre as identificadas, uma vez que este componente se destacou, tanto na análise de representatividade que considera o número de total de práticas, como na análise de estudos que as citaram, pois duas de suas ações foram referenciadas 19 vezes cada.

A pesquisa também revelou que apesar do conceito de *green logistic* já estar consolidado na literatura, a maioria dos estudos, principalmente os empíricos, concentra-se em alguns de seus componentes, em especial os transportes e a logística reversa. Um dos motivos para este enfoque pode ser derivado da dificuldade de identificação e de coleta de dados mais abrangentes, uma vez que nem sempre estas informações estão claras e/ou disponibilizadas de maneira isolada e consistente. Outro fato percebido através da revisão de literatura, é que há poucos estudos nacionais vinculados estritamente ao tema *green logistic* e assim como nos achados internacionais, as pesquisas são direcionadas a componentes específicos.

Como limitações deste estudo tem-se o processo de seleção do portfólio bibliográfico, uma vez que, mesmo ao seguir procedimentos padronizados com vistas a exaustividade na seleção estudos alinhados e com representatividade, ainda pode haver subjetividade na escolha, uma vez que esta é realizada segundo os critérios estabelecidos pelos autores. Por conseguinte, como sugestão para estudo futuros, tem-se a realização de pesquisa direcionadas a análise da intensidade de aplicação e do comportamento dos resultados econômicos em termos práticos das organizações, bem como a introdução e/ou aperfeiçoamento de práticas de gestão da *green logistic*, ao tomar por base a taxonomia proposta.

## Referências

ABDUAZIZ, O.; CHENG, J. K.; TAHAR, R. M.; VARMA, R. A hybrid simulation model for green logistics assessment in automotive industry. In: International Symposium on Intelligent Manufacturing and Automation. **Anais...** Kuantan: DAAAM, 2014

ARONSSON, H; HUGE-BRODIN, M. The environmental impact of changing logistics structures. **The International Journal of Logistics Management**, v. 17, n. 3, p. 394-415, 2006.

BAJOR, I.; BOŽIĆ, D.; ROŽIĆ, T. Influence of green logistics strategies on reducing supply chain management costs in Croatia. In: Proceedings of 14th International Conference on Transport Science. **Anais...** Slovenija, ICTS, 2011.

- BASU, R. J.; BAI, R.; PALANIAPPAN, P. L. K. A strategic approach to improve sustainability in transportation service procurement. **Transportation Research Part E: Logistics and Transportation Review**, v. 74, p. 152-168, 2014.
- BEŠKOVNIK, B; JAKOMIN, L. Challenges of green logistics in southeast Europe. **PROMET-Traffic & Transportation**, v. 22, n. 2, p. 147-155, 2010.
- BRUZZONE, A. G.; TREMORI, A.; MASSEI, M.; TARONE, F. Modeling green logistics. In: Third Asia International Conference on Modelling & Simulation. **Anais... Ams'09. IEEE**, 2009.
- CHEN, X.; JIANG, L.; WANG, C. Business process analysis and implementation strategies of greening logistics in appliances retail industry. **Energy Procedia**, v. 5, p. 332-336, 2011.
- CHRISTIE, J. S.; SATIR, S. Saving our energy sources and meeting kyoto emission reduction targets while minimizing costs with application of vehicle logistics optimization. In: Annual Conference and Exhibition of the Transportation Association of Canada: Transportation without boundaries. **Anais... Charlottetown, TAC/ATC**, 2006.
- CHUNGUANG, Q.; XIAOJUAN, C; KEXI, W.; PAN, P. Research on green logistics and sustainable development. In: International Conference on Information Management, Innovation Management and Industrial Engineering. **Anais... ICIII'08**, 2008.
- CILIBERTI, F.; PONTRANDOLFO, P.; SCOZZI, B. Logistics social responsibility: standard adoption and practices in Italian companies. **International Journal of Production Economics**, v. 113, n. 1, p. 88-106, 2008.
- CLOCK, M.; BATIZ, E. C.; DUARTE, P. C. Redução do impacto ambiental e recuperação de custos por meio da logística reversa: Estudo de Caso em Empresa de Distribuição Elétrica. **Produção em Foco**, v. 1, n. 1, p. 101-123, 2011.
- COSTA, R. H. Apontamentos sobre a tributação ambiental no Brasil. **Direito e Ambiente**, n. 2-3, p. 329-348, 2011.
- DEKKER, R.; BLOEMHOF, J.; MALLIDIS, I. Operations research for green logistics -An overview of aspects, issues, contributions and challenges. **European Journal of Operational Research**, v. 219, n. 3, p. 671-679, 2012.
- DEY, A.; LAGUARDIA, P.; SRINIVASAN, M. Building sustainability in logistics operations: a research agenda. **Management Research Review**, v. 34, n. 11, p. 1237-1259, 2011.
- GONZÁLEZ-BENITO, J; GONZÁLEZ-BENITO, Ó. The role of stakeholder pressure and managerial values in the implementation of environmental logistics practices. **International Journal of Production Research**, v. 44, n. 7, p. 1353-1373, 2006.
- HUNG LAU, K. Benchmarking green logistics performance with a composite index. **Benchmarking: An International Journal**, v. 18, n. 6, p. 873-896, 2011.
- IAKOVOU, E.; MALLIDIS, I.; VLACHOS, D.; DEKKER, R. A Methodological Framework for Green Logistics Networks under Periodic Review Replenishment Policies. In: Annual Conference - Royal Holloway University of London. **Anais...** 2014.
- 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 jul. 2015.
- LAI, K-H.; WONG, C. W.Y. Green logistics management and performance: Some empirical evidence from Chinese manufacturing exporters. **Omega**, v. 40, n. 3, p. 267-282, 2012.

- LAI, K-H.; WONG, C. W.Y.; CHENG, T. C. E. Ecological modernisation of Chinese export manufacturing via green logistics management and its regional implications. **Technological Forecasting and Social Change**, v. 79, n. 4, p. 766-770, 2012.
- LAI, K-H; LUN, V. Y. H.; WONG, C. W. Y.; CHENGA, T. C. E. Green shipping practices in the shipping industry: Conceptualization, adoption, and implications. **Resources, Conservation and Recycling**, v. 55, n. 6, p. 631-638, 2011.
- LIN, C. Y.; HO, Y. H. An empirical study on logistic service providers' intentions to adopt green innovations'. **Journal of Technology, Management and Innovation**, v. 3, n. 1, p. 17-26, 2008.
- LIN, C. Y.; HO, Y. H. Determinants of Green Practice Adoption for Logistics Companies in China. **Journal of Business Ethics**, v. 98, n. 1, p. 67-83, 2011.
- LIN, C.; CHOY, K. L.; HO, G. T. S; NG, T. W. A genetic algorithm-based optimization model for supporting green transportation operations. **Expert Systems with Applications**, v. 41, n. 7, p. 3284-3296, 2014.
- LOPES, L. J.; SACOMANO NETO, M.; 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.
- MARTINSEN, U.; BJÖRKLUND, M. Matches and gaps in the green logistics market. **International Journal of Physical Distribution & Logistics Management**, v. 42, n. 6, p. 562-583, 2012.
- MARTINSEN, U.; HUGE-BRODIN, M. Environmental practices as offerings and requirements on the logistics market. **Logistics Research**, v. 7, n. 1, p. 1-22, 2014.
- MCKINNON, A. C; CULLINANE, S.; BROWNE, M.; WHITEING, A. **Green logistics: Improving the environmental sustainability of logistics**. 3. ed. London: Environmental Sustainability, 2015.
- MURPHY, P. R.; POIST, R. F.; BRAUNSCHWEIG, C. D. Role and relevance of logistics to corporate environmentalism: an empirical assessment. **International Journal of Physical Distribution & Logistics Management**, v. 25, n. 2, p. 5-19, 1995.
- NIWA, K. Fujitsu Group's Green Logistics Activities. **Fujitsu Scientific & Technical Journal**, v. 50, n. 4, p. 99-103, 2014.
- PAZIRANDEH, A.; JAFARI, H. Making sense of green logistics. **International Journal of Productivity and Performance Management**, v. 62, n. 8, p. 889-904, 2013.
- PING, L. Strategy of green logistics and sustainable development. In: International Conference on Information Management, Innovation Management and Industrial Engineering. **Anais... Xi'an, ICIII'09**, 2009.
- RIBEIRO, R. B.; SANTOS, E. L. 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.
- RODRIGUE, J-P.; SLACK, B.; COMTOIS, C. Green Logistics (The paradoxes of). **The Handbook of Logistics and Supply-Chain Management**, v. 2, 2001.
- ROGERS, D. S.; TIBBEN-LEMBKE, R. An examination of reverse logistics practices. **Journal of business logistics**, v. 22, n. 2, p. 129-148, 2001
- SBIHI, A.; EGLESE, R. W. Combinatorial optimization and green logistics. **4OR**, v. 5, n. 2, p. 99-116, 2007.

- SEROKA-STOLKA, O. The Development of Green Logistics for Implementation Sustainable Development Strategy in Companies. **Procedia-Social and Behavioral Sciences**, v. 151, p. 302-309, 2014.
- SEURING, S. **Cost Management in supply chains** - different research approaches. In: SEURING, S.; GOLDBACH, M. (Eds). Cost management in supply chains. New York: Physica Verlag, 2002, p. 1-10.
- 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.
- SUN, C; YING, X. Study on Transportation Problem in Green Logistics. In: International Conference on Mechatronics, Electronic, Industrial and Control Engineering. **Anais... MEIC**, 2014.
- SZYMANKIEWICZ, J. Going green: The logistics dilemma. **Logistics Information Management**, v. 6, n. 3, p. 36-43, 1993.
- TAMULIS, V.; GUZAVIČIUS, A.; ŽALGIRYTĖ, L. Factors influencing the use of green logistics: theoretical implications. **Economics and Management**, v. 17, n. 2, p. 706-711, 2012.
- TISSAYAKORN, K.; AKAGI, F. Green logistics management and performance for Thailand's logistic enterprises. In: International Conference on Industrial Technology. **Anais... ICIT**, 2014.
- UBEDA, S.; ARCELUS, F. J.; FAULIN, J. Green logistics at Eroski: A case study. **International Journal of Production Economics**, v. 131, n. 1, p. 44-51, 2011.
- WU, H-J; DUNN, S. C. Environmentally responsible logistics systems. **International Journal of Physical Distribution & Logistics Management**, v. 25, n. 2, p. 20-38, 1995.
- XIU, G.; CHEN, X. Research on green logistics development at home and abroad. **Journal of Computers**, v. 7, n. 11, p. 2765–2772, 2012.
- ZHANG, G.; LI, G.; ZHAO, Z. MU. Y. Green transport management of logistics enterprises based on circular economy. In: International Conference on Information Management, Innovation Management and Industrial Engineering. **Anais... Xi'an, ICIII'10**, 2010b.
- ZHANG, G.; LIU, J.; LI, D.; WANG, Z. Study on green logistics and sustainable development. In: International Conference on Optoelectronics and Image Processing. **Anais... ICOIP**, 2010a.
- ZHANG, J.; ZHENG, L. Research on the building of green logistics system and the development strategy in Jilin Province. In: International Conference, Logistics engineering and management. **Anais... ICLEM**, 2010.
- ZHANG, S.; LEE, C. K. M.; CHAN, H. K.; CHOY, K. L.; WU, Z. Swarm intelligence applied in green logistics: A literature review. **Engineering Applications of Artificial Intelligence**, v. 37, p. 154-169, 2015.
- ZHAO, R. Study on the sustainable development of logistics for circulation economy. In: International Conference on Logistics Engineering, Management and Computer Science. **Anais... LEMCS**, 2014.
- ZHAO, X; TANG, Q. Analysis and strategy of the Chinese logistics cost reduction. **International Journal of Business and Management**, v. 4, n. 4, p. 188-191, 2009.