

**Universidade Estadual de Maringá**

**Centro de Tecnologia**

**Departamento de Engenharia de Produção**

**Logística verde: uma revisão sistemática.**

*Karen Munique Bortolon*

**TCC-EP-63-2013**

**Maringá - Paraná**

**Brasil**

Universidade Estadual de Maringá  
Centro de Tecnologia  
Departamento de Engenharia de Produção

**Logística verde: uma revisão sistemática.**

*Karen Munique Bortolon*

**TCC-EP-63-2013**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Engenharia de Produção, do Centro de Tecnologia, da Universidade Estadual de Maringá, como parte dos requisitos para a obtenção de título de Bacharel em Engenharia de Produção.

Orientador(a): *Prof<sup>a</sup>. Dra. Olívia Toshie Oiko*

**Maringá - Paraná**

**2013**

## DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho primeiramente aos meus pais, Edna e Valdeci, os quais amo muito, pelo exemplo de vida e família. Aos meus irmãos Lara e Lucca que, apesar das desavenças, estão sempre presentes. E ao meu namorado, Eduardo, pelo carinho, compreensão e companheirismo.

## **AGRADECIMENTOS**

É difícil agradecer todas as pessoas que, de algum modo, nos momentos tristes e felizes, fizeram ou fazem parte da minha vida, por isso primeiramente agradeço à todos, de coração.

Agradeço particularmente à minha família, em especial aos meus pais, Edna e Valdeci Bortolon, pelo amor e dedicação e por terem me proporcionado essa oportunidade, por todos os esforços possíveis para dar continuidade a essa jornada, me dando todo apoio e força para pleitear essa formação e por tantas vezes deixando seus sonhos de lado para realizar os meus.

Agradeço aos meus amigos por todo o apoio durante essa jornada de cinco anos. Em especial ao Eduardo Corrêa Filho, por todo amor e compreensão sempre, me deixando mais tranquila nos momentos mais difíceis do curso inclusive no decorrer do projeto.

Por fim gostaria de agradecer também a todos os professores que se fizeram presentes durante esses anos de aprendizado, em especial à minha orientadora Olívia, pelo incentivo e apoio à execução desse trabalho.

## RESUMO

A Sustentabilidade é um tema de crescente interesse para a logística, que tem um grande impacto na degradação do meio ambiente. Medir e minimizar os impactos em toda a rede logística é um importante desafio para as empresas de hoje. Este trabalho tem como objetivo investigar o desenvolvimento do conceito de logística verde, organizar e estruturar idéias propostas por diversos pesquisadores e identificar formas de aplicação do conceito. Para isso, uma revisão bibliográfica e uma bibliometria foram realizadas. Este estudo faz várias contribuições importantes para a literatura sobre gestão logística com considerações ambientais, através da exemplificação de aplicações, de métodos para se diminuir a poluição e locais nos quais se pode atuar para tornar a cadeia de suprimentos mais verde.

**Palavras-chave:** Logística verde; Logística Reversa; Transporte; Armazenagem; Ecologística.

## SUMÁRIO

<b>DEDICATÓRIA .....</b>	<b>III</b>
<b>AGRADECIMENTOS .....</b>	<b>IV</b>
<b>RESUMO.....</b>	<b>V</b>
<b>SUMÁRIO.....</b>	<b>VI</b>
<b>LISTA DE ILUSTRAÇÕES.....</b>	<b>VII</b>
<b>LISTA DE QUADROS.....</b>	<b>VIII</b>
<b>1. INTRODUÇÃO.....</b>	<b>1</b>
1.1. DEFINIÇÃO E DELIMITAÇÃO DO PROBLEMA .....	3
1.2. JUSTIFICATIVA .....	3
1.3. OBJETIVOS .....	3
1.3.1. <i>Objetivo geral</i> .....	3
1.3.2. <i>Objetivos específicos</i> .....	3
<b>2. METODOLOGIA.....</b>	<b>4</b>
2.1.1. <i>A Revisão Sistemática</i> .....	5
2.1.2. <i>Etapas da Revisão Sistemática</i> .....	5
2.2. PROTOCOLO DO ESTUDO DE REVISÃO SISTEMÁTICA.....	6
<b>3. ESTADO DA ARTE: LOGÍSTICA VERDE.....</b>	<b>9</b>
3.1. DEFINIÇÕES.....	9
3.2. HISTÓRICO DA LOGÍSTICA VERDE .....	10
3.3. OUTROS CONCEITOS .....	11
3.4. BENEFÍCIOS DA LOGÍSTICA VERDE.....	13
3.5. IMPACTOS DA ATIVIDADE LOGÍSTICA .....	15
3.6. PARADOXOS DA LOGÍSTICA VERDE.....	18
3.7. TECNOLOGIAS E ESTRATÉGIAS PARA A LOGÍSTICA VERDE.....	19
3.7.1. <i>Estratégias relacionadas ao transporte</i> .....	20
3.7.2. <i>Estratégias relacionadas à embalagem</i> .....	23
3.7.3. <i>Estratégias relacionadas à terceiros</i> .....	26
3.7.4. <i>Estratégias relacionadas ao armazenamento</i> .....	26
3.7.5. <i>Estratégias relacionadas às tecnologias</i> .....	29
3.8. GREENSCOR .....	30
3.9. ESTUDOS DE CASO ENCONTRADOS .....	33
3.9.1. <i>Dow Química</i> .....	33
3.9.2. <i>Volkswagen</i> .....	33
3.9.3. <i>Unilever</i> .....	34
3.9.4. <i>Ambev</i> .....	35
3.9.5. <i>Natura</i> .....	37
<b>4. BIBLIOMETRIA/RESULTADOS.....</b>	<b>38</b>
<b>5. CONSIDERAÇÕES FINAIS .....</b>	<b>44</b>
5.1. LIMITAÇÕES DO TRABALHO.....	44
5.2. TRABALHOS FUTUROS.....	45
<b>REFERÊNCIAS .....</b>	<b>46</b>
<b>APÊNDICE A .....</b>	<b>48</b>

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

FIGURA 1 – ETAPAS DE REALIZAÇÃO DA REVISÃO SISTEMÁTICA. ....	6
FIGURA 2 – OS ELEMENTOS QUE INTEGRAM UMA LOGÍSTICA VERDE. ....	10
FIGURA 3 - COMPARAÇÃO ENTRE LOGÍSTICA VERDE E LOGÍSTICA REVERSA. ....	13
FIGURA 4 – DISTRIBUIÇÃO DA QUANTIDADE DE PUBLICAÇÕES POR ANO. ....	39
FIGURA 5 – DISTRIBUIÇÃO DA QUANTIDADE DE PUBLICAÇÕES POR NACIONALIDADE. ....	40
FIGURA 6 – DISTRIBUIÇÃO DA PORCENTAGEM DE PUBLICAÇÕES PARA CADA TIPO DE ESTUDO. .	41
FIGURA 7 - DISTRIBUIÇÃO DA QUANTIDADE DE PUBLICAÇÕES POR UM MESMO AUTOR. ....	41
FIGURA 8 - DISTRIBUIÇÃO DA QUANTIDADE DE PUBLICAÇÕES POR UMA MESMA FONTE. ....	42

## LISTA DE QUADROS

QUADRO 1 – APRESENTAÇÃO DO PROTOCOLO DE PESQUISA. ....	8
QUADRO 2 – IMPACTOS DO SISTEMA LOGÍSTICO. ....	17
QUADRO 3– ATIVIDADES COMPREENDIDAS PELO GREENSCOR.....	32
QUADRO 4 – TRABALHOS REFERENTES À LOGÍSTICA VERDE ENCONTRADOS DURANTE REVISÃO BIBLIOGRÁFICA .....	48

## 1. INTRODUÇÃO

A logística é uma gestão integrada de todas as atividades necessárias para mover produtos por uma cadeia de suprimentos. Para um produto típico, esta cadeia de suprimentos se estende a partir de uma fonte de matéria prima, através do sistema de produção e distribuição, até o ponto de consumo e de logística reversa associados. As atividades logísticas compreendem transporte de mercadorias, armazenagem, gestão de estoque, manuseio de materiais e todo o processamento de informações relacionadas (ALMEIDA; LUCENA, 2006).

O principal objetivo da logística é coordenar essas atividades de maneira que atendam às exigências dos clientes por um custo mínimo. No passado, este custo era definido somente por termos monetários. No entanto, com a crescente preocupação com o meio ambiente, as companhias precisam contabilizar mais os custos externos da logística, associados principalmente à mudança climática, poluição do ar, barulho, vibração e acidentes (QUIUMENTO, 2011).

A externalidade consiste no impacto das ações próprias sobre terceiros (MANKIWI, 2009). É possível separá-la em positivas e negativas, no caso, os custos externos são enquadrados como negativos. Sendo assim, outras pessoas são negativamente afetadas por esses custos, sem que o gerador do impacto negativo sofra consequências sobre o preço do seu produto (PINDYCK; RUBINFELD, 1994).

Estes custos podem vir, por exemplo, de uma empresa de fundição de cobre que, ao provocar chuvas ácidas na região, prejudica a colheita dos agricultores da vizinhança. Neste caso, apesar da empresa de fundição ser a geradora do custo este é externalizado e passa a ser um custo do agricultor, que sofre com os danos causados pela chuva (SOUSA, 2011).

Os desafios ambientais que a humanidade vivencia como mudança climática, problemática do lixo, entre outros, colocam em situação de risco sua capacidade de sobrevivência neste planeta. Estas condições de risco fazem com que gradualmente a minimização de resíduos, a prevenção à poluição e a reciclagem devam se tornar atitudes inerentes às atividades industriais e sociais (GIANNETTI; ALMEIDA, 2006). Desta forma, se torna imprescindível

uma mudança de hábitos, visando à melhora da qualidade de vida e do meio ambiente em geral.

No final dos anos 80 e começo dos anos 90 a preocupação com a natureza começou a ser algo importante para a indústria de transportes. Foi nessa época que a Comissão Mundial sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento (1987) estabeleceu a sustentabilidade ambiental como sendo uma meta internacional, dando um grande impulso na questão verde em âmbito político e econômico, o que atraiu grande atenção por parte da indústria do transporte, que é uma ampla contribuinte para a degradação ambiental (RODRIGUE; SLACK; COMTOIS, 2001).

Com o intuito de minimizar os efeitos negativos causados ao meio ambiente, as empresas vêm procurando colaborar com a natureza em todas as etapas de sua cadeia produtiva, inclusive na cadeia de suprimentos. As operações logísticas estão sendo conduzidas por um regime em que as pressões ambientais e minimizações de desperdícios sejam fatores determinantes nas decisões de negócio (ZANIN; BAGATINI; PESSATTO, 2010).

A preservação do meio ambiente é uma preocupação que tem passado pelos diversos sistemas logísticos existentes nas últimas décadas, daí surgindo a proposta da logística verde, ecológica ou ainda logística ecológica, que é definida como a área da logística que se preocupa com os aspectos e impactos ambientais, causados por toda atividade logística (DONATO, 2008).

Segundo Quiumento (2011) a logística verde está rapidamente ganhando influência através de financiadores de projetos e governos, que estão se tornando cada vez mais conscientes sobre as questões ambientais. Começam assim a introduzir e aplicar mundialmente, em todos os aspectos dos negócios, questões relacionadas à sustentabilidade.

A logística verde abrange o planejamento da produção, a gestão de materiais e sua distribuição física, contribuindo para a criação de estratégias ambientalmente amigáveis ao longo de cadeias de suprimentos. No entanto, alguns paradoxos e incoerências surgem durante o estudo, sugerindo que a aplicação das práticas de logística verde possa ser mais difícil do que realmente é (QUIUMENTO, 2011).

O presente trabalho visa oferecer uma maior compreensão ao tema da logística verde, por meio da pesquisa e análise de estudos já realizados sobre o assunto visando adquirir conhecimento a respeito desta questão que é relativamente nova. Além disso, através da investigação deste tópico, será possível visualizar maneiras de aplicabilidade para a teoria.

### **1.1. Definição e delimitação do problema**

### **1.2. Justificativa**

Este trabalho se faz importante ao abranger a minimização do impacto da humanidade no meio ambiente, um assunto de extrema importância para o mundo de hoje, e relacioná-lo à logística, peça fundamental para todas as empresas atualmente.

Além disso, o tema em questão é relativamente novo, com poucos trabalhos publicados e não muito bem definido, se fazendo necessário um aprofundamento nas literaturas, trabalhos, teses, artigos já realizados sobre o assunto, para maior conhecimento.

### **1.3. Objetivos**

#### **1.3.1. Objetivo geral**

Caracterizar a logística verde, o desenvolvimento de seu conceito e como aplicar.

#### **1.3.2. Objetivos específicos**

Como objetivos específicos a pesquisa apresenta:

- Revisão sistemática sobre a logística verde;
- Definir e caracterizar a logística verde;
- Diferenciar com relação a outros conceitos semelhantes
- Apontar maneiras de aplicar a logística verde.

## 2. METODOLOGIA

O trabalho, quanto aos seus objetivos, pode ser classificado como Pesquisa Exploratória. Segundo Siena (2007), esta categorização tem a finalidade de familiarizar o pesquisador com o problema com a intenção de torná-lo explícito ou ajudar a construir hipóteses. Pode assumir a forma de pesquisa bibliográfica ou estudo de caso, podendo conter entrevistas, pesquisas, questionários e análises de exemplos.

O procedimento técnico pode também ser classificada como uma Revisão Sistemática. Segundo Sampaio e Mancini (2007) a revisão sistemática é:

Uma forma de pesquisa que utiliza como fonte de dados a literatura sobre determinado tema. Esse tipo de investigação disponibiliza um resumo das evidências relacionadas a uma estratégia de intervenção específica, mediante a aplicação de métodos explícitos e sistematizados de busca, apreciação crítica e síntese da informação selecionada. As revisões sistemáticas são particularmente úteis para integrar as informações de um conjunto de estudos realizados separadamente [...].

Por meio de uma revisão sistemática do que já foi escrito sobre a logística verde foram identificados os impactos ocasionados pelo processo logístico na natureza, com o intuito de analisar possíveis melhorias e métodos que possam ser implantados para a diminuição dos efeitos nocivos que o transporte tem sobre o meio ambiente.

Foi adotada uma lista de etapas necessárias para o desenvolvimento do trabalho, na qual se estabeleceram os seguintes passos:

- A. Revisão prévia da literatura existente para início dos trabalhos, analisando pesquisas já publicadas para embasamento;
- B. Elaboração e validação do instrumento de pesquisa através de investigação da literatura já existente sobre o assunto abordado, utilizando-se de um protocolo de pesquisa da revisão sistemática;
- C. Apresentação do tema no qual foi baseado todo o trabalho;
- D. Coleta e análise dos dados a partir da literatura encontrada;

E. Conclusão e redação para concretização dos trabalhos.

### **2.1.1. A Revisão Sistemática**

Para Sampaio e Mancini (2007), a revisão sistemática é considerada a ferramenta mais confiável quando se necessita resumir as evidências existentes. Métodos sistemáticos são realizados para evitar desvios e tornar os resultados e conclusões o mais objetivo possíveis, entretanto, dependem fortemente da qualidade do material primário. No processo de revisão decisões têm de ser tomadas e podem influenciar negativamente nas escolhas dos trabalhos analisados.

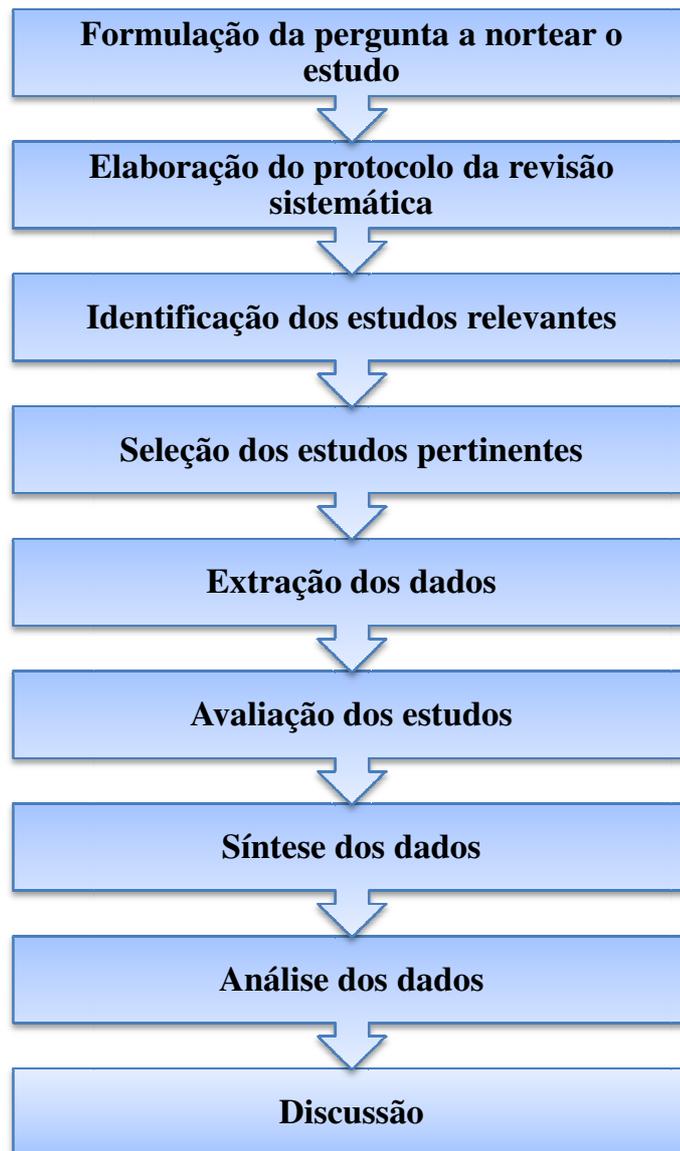
Ainda segundo Sampaio e Mancini (2007) as revisões sistemáticas são úteis para integrar informações de diferentes estudos realizados sobre um mesmo assunto. Por incorporar uma grande quantidade de estudos sobre o tema, as revisões sistemáticas são importantes por resumir e diferenciar estes trabalhos, de forma clara e explícita, possibilitando um espectro maior de resultados relevantes aos futuros pesquisadores, ao invés de limitar as conclusões à leitura de somente alguns artigos.

Os pesquisadores devem se certificar de que todos os artigos importantes ou que possam ter algum impacto na conclusão da revisão sejam incluídos. A busca da evidência tem início com a definição de termos ou palavras-chave, seguida das estratégias de busca, definição das bases de dados e de outras fontes de informação a serem pesquisadas.

### **2.1.2. Etapas da Revisão Sistemática**

Aplicando ao escopo deste trabalho a revisão sistemática forneceu uma forma estruturada de pesquisa e catalogação do material disponível sobre a logística verde.

As etapas permeadas durante a realização do trabalho são apresentadas na Figura 1.



**Figura 1 – Etapas de realização da Revisão Sistemática.**

## **2.2. Protocolo do Estudo de Revisão Sistemática**

Este trabalho constitui uma medição de produções científicas na área de sustentabilidade na logística. O principal objetivo desta revisão sistemática foi quantificar e avaliar os estudos publicados sobre o tema da logística verde e analisá-los para que sejam identificadas formas de aplicação em estudos de caso já realizados.

A revisão consistiu em pesquisas em bases de dados disponíveis na internet, a partir de determinadas palavras-chave. Com os dados encontrados foi necessária uma análise para

inclusão ou não do material encontrado. Inicialmente foram considerados o título da publicação e o seu resumo como forma de classificação. Os trabalhos disponíveis na íntegra e que necessitavam de maior aprofundamento para a separação tiveram seu conteúdo completo analisado. Foram excluídos da listagem estudos que somente citavam os termos pesquisados ou que não se relacionavam de alguma forma com o objetivo maior do trabalho, o estudo da logística verde. É importante destacar que foram analisados somente trabalhos nas línguas inglesa, espanhola e portuguesa, portanto todos os trabalhos em outras línguas também foram desconsiderados.

Para a busca por arquivos pertinentes ao trabalho utilizou-se das seguintes palavras-chave: “logística verde”, “green logistics”, “logística reversa”, “green warehouse”, “ecológica”, “ecologistics” e “eco logistics” e também uma combinação de palavras como “logística” e “meio ambiente” e igualmente “transporte” e “verde” ou “meio ambiente”.

Foram realizadas três pesquisas. Na primeira etapa, que ocorreu em maio de 2013, foram consultados apenas os termos “logística verde”, “green logistics”, “logística reversa”, “logística”, “transporte”, “meio ambiente”, “verde” e suas combinações, resultando um total de 69 publicações encontradas. Na segunda etapa, que ocorreu em junho de 2013, adicionaram-se os termos “ecológica”, “ecologistics” e “eco logistics” e foram encontradas mais 41 publicações referentes à estes termos, totalizando uma quantidade de 110 publicações para estudo. Finalmente, em outubro, foi realizada uma terceira etapa, na qual os termos foram pesquisados novamente para visualizar trabalhos que foram publicados após a última data pesquisada e foi acrescentado o termo “green warehouse”. Nesta última pesquisa foram encontradas mais 27 publicações referentes ao assunto, totalizando 137 trabalhos encontrados.

Para a realização da pesquisa sistemática foram considerados artigos, livros, relatórios e teses encontrados nas bases do Google acadêmico, Portal de Periódicos da Capes e Science Direct. É importante salientar a impossibilidade de acesso do conteúdo completo de algumas publicações.

O

Quadro 1 apresenta o protocolo de pesquisa realizado para se planejar o estudo. A partir da confecção deste protocolo foi dado início ao trabalho e às investigações.

### Quadro 1 – Apresentação do protocolo de pesquisa.

<b>Pergunta de Pesquisa</b>	
<b>Foco da Questão:</b>	Definir a logística verde, diferenciar quanto a conceitos semelhantes, verificar sua utilização e identificar casos realizados.
<b>Problema:</b>	A logística tradicional sempre se concentrou na redução de custos através de restrições operacionais, no entanto, nas últimas décadas, seja por pressão do consumidor ou pelas leis que estão sendo criadas, aumentou-se a preocupação relacionada a degradação do meio ambiente causada pelo sistema logístico. Neste contexto surge a logística verde, que se baseia em práticas e estratégias para reduzir o impacto ambiental causado pela distribuição de mercadorias.
<b>Pergunta:</b>	Qual a importância da Logística Verde e como pode ser aplicada?
<b>Palavras chave:</b>	Logística verde; Logística Reversa; Transporte; Armazenagem; Ecológica.
<b>Termos de busca:</b>	"logística verde", "green logistics", "logística reversa", "meio ambiente" + "logística", "meio ambiente" + "transporte", "verde" + "transporte", "ecológica", "ecologistics", "eco logistics" e "green warehouse".
<b>Seleção das Fontes</b>	
<b>Definição dos Critérios de Seleção das Fontes:</b>	Bancos de dados apresentados pela universidade e pesquisados em trabalhos acadêmicos.
<b>Idiomas dos Estudos:</b>	Inglês, Espanhol e Português.
<b>Método de Busca das Fontes:</b>	Pesquisas através de sites de busca.
<b>Seleção dos Estudos</b>	
<b>Definição dos Critérios de Inclusão e Exclusão dos Estudos:</b>	Estudo relacionado à Logística Verde?
<b>Informação a ser coletada (Critério de Classificação):</b>	Definições? Estudos de casos? Aplicações? Diminuição do impacto ambiental?
<b>Procedimentos para Escolha dos Estudos:</b>	Pesquisar nos sites de busca; Ler resumo dos trabalhos com acesso limitado; Ler resumo e parte do trabalho quando disponível.
<b>Extração de Informações</b>	
<b>Pontos a serem Observados:</b>	O trabalho abrange o assunto do impacto ambiental logístico? Impacto ambiental causado; Operações para se adotar uma logística mais verde; Exemplos de Aplicações; Mudanças percebidas;
<b>Resumo dos Resultados</b>	

### 3. ESTADO DA ARTE: LOGÍSTICA VERDE

#### 3.1. Definições

A logística verde, dentre outras maneiras, pode ser definida como:

Logística verde, no contexto da logística humanitária encoraja todas as partes interessadas em considerar o impacto de suas ações sobre o meio ambiente. O principal objetivo da logística verde é coordenar as atividades dentro de uma cadeia de suprimentos de tal forma que as necessidades dos beneficiários sejam atendidas com o “menor custo” para o meio ambiente. É um componente dela o princípio da logística reversa. O “custo” do passado tem sido definido em termos puramente monetários, onde, como “custo” agora também pode ser entendido os custos externos associados à logística: alterações climáticas, poluição do ar, deposição de resíduos (incluindo os resíduos de embalagens), degradação do solo, ruído, vibração e acidentes [...] (QUIUMENTO, 2011).

A logística verde estuda meios de planejar e diminuir impactos ambientais da logística comum (GOTO, 2012). Foca no manuseio de materiais, gestão de resíduos, embalagem, armazenagem e transporte. Isso inclui, por exemplo, estudo de impacto ambiental de diferentes estratégias de distribuição, projetos relacionados com o certificado ISO 14000, redução de energia nos processos logísticos e redução e gestão na utilização de materiais e seu tratamento (REN, 2012). Alguns de seus objetivos são: a reutilização de recipientes; reciclagem dos materiais da embalagem; redesenho destas embalagens; utilização de menor quantidade de materiais; redução de energia; diminuição da poluição que diz respeito ao transporte dos produtos (SOTO; 2005 *apud* LEÓN; RIO; CHOY, 2008).

De outra forma, pode-se dizer que a logística verde visa reduzir o impacto ambiental de modo a eliminar qualquer ineficiência, movimentos desnecessários de frete e o descarte de embalagens (QUIUMENTO, 2011).

A Figura 2 mostra os elementos que integram uma cadeia logística verde para facilitar e explicitar os locais nos quais as empresas interessadas precisam agir para conseguir resultados.



**Figura 2 – Os elementos que integram uma logística verde.**

Fonte: Adaptado de Ministerio de Agricultura Alimentación y Medio Ambiente Gobierno de España, 2008, *apud* Mora e Campuzano, 2013.

### **3.2. Histórico da Logística Verde**

Segundo McKinnon, Browne e Whiteing (2013), na década de 80, as iniciativas ambientais das empresas eram implantadas principalmente em resposta aos regulamentos impostos pelo governo ou devido a protestos públicos. Posteriormente, tornou-se mais comum se formular estratégias ambientais baseadas nas amplas avaliações dos impactos ambientais causados pela corporação.

Durante a Convenção de Tblisi (1977 *apud* Donato, 2008) já existia a visão de que o capitalismo exige uma “[...] produção de bens de consumo cada vez em maior quantidade, maior diversidade com menor custo e maior sofisticação e isso esbarra na limitação de renovação dos recursos naturais [...]”, pois a natureza não se regenera de maneira tão rápida quanto requer a produção ilimitada dos bens e foi neste contexto que surgiu o conceito de logística verde, logística ecológica ou ecológica.

A logística verde teve origem nos Estados Unidos e rapidamente se espalhou para outros países. Devido à sua política de economia livre é um dos países mais antigos a desenvolver o setor logístico e, conseqüentemente, foi o primeiro a visualizar a necessidade de se adotar práticas verdes relacionadas à logística (XIA; WANG, 2013).

O principal objetivo do setor logístico dos EUA é possuir um sistema de transporte rápido, seguro, eficiente, acessível e conveniente. Para alcançar esse objetivo muitas empresas do país utilizam tecnologias avançadas e princípios pregados pela logística verde como o intercâmbio eletrônico de dados, a produção Just in time, o planejamento de distribuição e a embalagem verde, com isso é possível perceber o porquê de ser o pioneiro na implantação de práticas de logística verde (XIA; WANG, 2013).

Observando-se os trabalhos encontrados a respeito da ecológica também se torna fácil essa demonstração da preocupação dos EUA com a redução dos impactos logísticos, já que é o país com maior quantidade de pesquisas encontradas sobre o assunto.

A partir das práticas observadas nos Estados Unidos, Japão e Europa passaram a introduzir os conceitos da gestão da logística moderna em suas empresas e a atualizá-la (XIA; WANG, 2013).

### **3.3. Outros conceitos**

Nos primórdios da utilização do sistema logístico o gerenciamento do fluxo de materiais se dava somente do seu ponto de aquisição até seu ponto de consumo, entretanto, a preocupação com o meio ambiente e o crescente aumento de pressão da população e dos governos para que as empresas ajam de maneira mais sustentável, levou uma boa parte das empresas a gerenciar

também o fluxo logístico reverso, do ponto de consumo até o ponto de origem (SCHWARTZ FILHO, 2006).

A logística reversa é definida como uma área da logística empresarial que planeja, opera e controla o fluxo e as informações logísticas correspondentes, do retorno dos bens de pós venda e de pós-consumo ao ciclo de negócios ou ao ciclo produtivo, por meio dos canais de distribuição reversos, agregando-lhes valores de diversas naturezas: econômico, ecológico, legal, logístico, de imagem corporativa, dentre outros (LEITE, 2003).

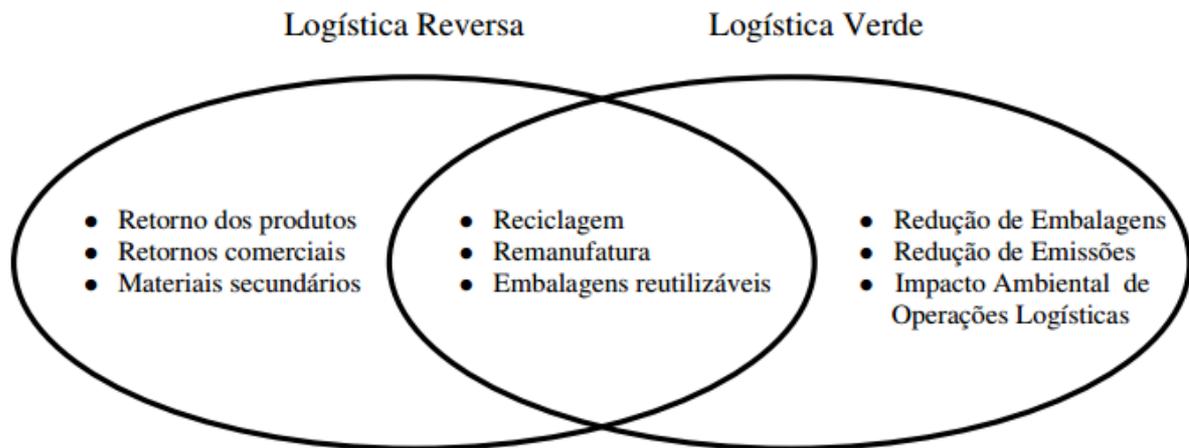
As empresas adotaram o processo da logística reversa como fator para a minimização dos problemas gerados ao meio ambiente. Todavia, é possível afirmar que, mesmo sendo de grande importância quanto à disposição do material que não será mais usado pelo consumidor, a poluição acarretada durante o trajeto não sofria alteração alguma e é neste contexto que a logística verde se faz importante, ao inserir métodos de diminuição dos poluentes (DONATO, 2008).

Segundo Rogers e Tibben-Lembke (2001), embora a logística reversa tenha afinidades com a logística verde, já que ambas consideram aspectos ambientais em atividades logísticas, como consumo de recursos naturais, emissões atmosféricas, embalagens reutilizáveis para substituir as descartáveis, uso de rodovias, poluição sonora e disposição de resíduos perigosos, somente a logística verde se preocupa com a redução da necessidade de acondicionamento ou aumento da eficiência de transporte.

Para Donato (2008), a logística reversa trabalha com a movimentação de materiais reaproveitados que retornam ao processo tradicional de suprimento, produção e distribuição através de algumas atividades necessárias para a conclusão do processo como coletas, embalagens, separações e expedição dos materiais até seus locais de reprocessamento, quando necessário. Já a logística verde, traz um ganho ambiental por ter como finalidade o desenvolvimento sustentável.

Donato (2008), afirma também que apesar das diferenças existentes, a ecológica está ligada a logística reversa por utilizá-la como uma ferramenta operacional com o intuito de minimizar o impacto ambiental, pois é através da logística reversa que a movimentação de materiais para devolução e reaproveitamento é efetuada.

A Figura 3 demonstra a relação entre a logística reversa e a logística verde.



**Figura 3 - Comparação entre logística verde e logística reversa.**

**Fonte: Rogers e Tibben-Lembke, 2001**

### **3.4. Benefícios da Logística Verde**

Emmet e Sood (2010) relacionam alguns benefícios da logística verde em diferentes contextos, sendo eles meio ambiente, tecnologia, economia, reguladora e social.

- Meio ambiente: a integração das considerações ambientais e do processo de gestão da cadeia de suprimentos reduz a emissão de gases de efeito estufa através do conhecimento de que as cadeias de abastecimento consistem em decisões distintas, cada uma das quais tem impactos ambientais; Redução de resíduos, poluição e degradação ambiental;
- Tecnológica: cria uma plataforma para maior avanço tecnológico, identificando áreas onde eles teriam maior impacto na redução da degradação ambiental; Fornece um processo sistemático pelo qual oportunidades mais sustentáveis podem ser identificadas ao longo de uma cadeia de suprimentos; Tecnologias dedicadas podem ser desenvolvidas para os processos que têm oportunidade de serem mais sustentáveis; Permite o uso mais eficiente dos recursos; Maior visibilidade dos benefícios financeiros e operacionais;

- **Econômico:** O aumento da lucratividade organizacional devido ao impacto financeiro líquido positivo de projetos de cadeias de suprimentos verde; Redução de custos de aquisição a partir de energia mais eficiente e materiais de uso; Diminuição da complacência e custos de eliminação da diminuição da geração de resíduos e uso de materiais perigosos; Nova organização significativa por causa de iniciativas ambientais relacionados a clientes; Maiores benefícios através da fusão de esforços de otimização da cadeia de suprimentos e os esforços de gestão ambiental;
- **Reguladora:** Mantém a organização bem à frente da onda regulatória, criando um impulso para a inovação organizacional, aprendizagem e mudança; Aborda a questão do aquecimento global, que é uma das preocupações mais importantes de especialistas em meio ambiente e formuladores de políticas em todo o mundo; Direciona a hostilidade pública para as organizações prejudiciais ao ambiente;
- **Sociais:** Marketing positivo, as oportunidades de marketing viral, e o reconhecimento como um dos líderes; Aumento das vendas de produtos ambientalmente preferíveis resulta em um local mais limpo; Local de trabalho mais seguro e ambiente de trabalho limpo; Melhor saúde, redução dos custos de segurança, saúde ocupacional despesas com pessoal.

De acordo com Xia e Wang (2013) existem alguns fatores que levam as empresas a se tornarem mais verdes e a adaptar a logística verde. Um desses fatores é que, com o crescimento da consciência ambiental por parte dos consumidores em muitos países, a adoção de práticas verdes pode dar à empresa uma vantagem competitiva e aumentar a demanda. As companhias passaram a observar que os consumidores preferem produtos ecológicos e embalagens amigáveis ao meio ambiente e estão dispostos a pagar preços mais altos por produtos ambientalmente corretos. Os consumidores estão também buscando mais informações sobre o conteúdo e os cuidados para a eliminação e reciclagem dos produtos.

Para McKinnon (2010), a principal razão para a adoção de iniciativas verdes através da gestão logística é a melhoria nas relações públicas e não para ajudar o meio ambiente. Quando as empresas tomam ações, elas estão normalmente tomando um caminho mais fácil para melhorar sua reputação e proteger sua marca através da mensagem de que ela é verde.

Ainda segundo o autor, por um lado o apoio corporativo ao sistema verde é tanto para aumentar o potencial de vender novos produtos e tecnologias quanto para salvar o planeta. Por outro, em termos de negócios, o mais fundamental dos objetivos deve ser o de manter um ambiente físico que pode suportar um alto nível de atividade econômica no longo prazo (MCKINNON, 2010).

Outra razão pela qual a logística verde atrai a atenção das empresas é que alguns problemas ambientais graves surgiram a partir do crescimento da economia mundial que ocorreu nas últimas décadas, por exemplo, a destruição da camada de ozônio, o desaparecimento rápido de florestas tropicais, a poluição do ar e da água. A distribuição de bens prejudica a qualidade do ar local, gera ruído e vibração e provoca acidentes. Além disso, o CO<sub>2</sub> produzido pelos veículos é considerado uma das principais causas do efeito do aquecimento global (XIA; WANG, 2013).

Desta forma, as empresas, a fim de alcançar seus objetivos de negócio e maximizar a sua rentabilidade, devem responder à crescente demanda dos consumidores por produtos verdes, cumprir sempre com as regulamentações ambientais e implementar planos ambientalmente responsáveis (XIA; WANG, 2013).

É importante frisar que a aplicação da logística verde impacta favoravelmente nos compromissos ambientais realizados pelas empresas e que o desempenho operacional desta modificação e implantação também traz inúmeros benefícios (QINGHUA et. al., 2008 *apud* LEÓN; RIO; CHOY, 2008).

Para as organizações que aderem ao sistema de logística verde, as vantagens tornam-se mais amplas e grandes oportunidades surgem, como: linhas de crédito facilitadas, menores taxas de juros, credibilidade com cliente e fornecedores, abatimento de impostos (SOUZA, 2011).

### **3.5. Impactos da Atividade Logística**

O setor da logística é um componente imprescindível do comércio e um dos principais contribuintes para o crescimento econômico em muitos países, no entanto, é importante frisar que até pouco tempo a logística tradicional se concentrou na minimização de custos sujeito a

restrições operacionais sem se preocupar com os danos causados ao meio ambiente (REN, 2012).

Nas últimas décadas os efeitos ambientais do transporte tornaram-se um tema de crescente importância em todo o mundo. Passou-se a perceber que os efeitos ambientais da atividade humana e das atividades logísticas sobre o planeta podem não ser sustentáveis a longo prazo (REN, 2012). Para Wu e Dunn (1995), as atividades logísticas apresentam um significativo impacto negativo no meio ambiente sendo que o transporte de mercadorias é considerado a fonte mais importante de riscos ambientais no sistema global logístico.

Neste contexto, os problemas de carregamento de contêineres e de roteamento de veículos são atividades que causam grande preocupação. No caso do primeiro, para melhorar a utilização da capacidade e, no caso do segundo, para encontrar a rota com menor custo e menor distância de transporte (REN, 2012).

Segundo Ribeiro e Kobayashi (2007), o transporte é um dos maiores colaboradores nas emissões de gases de efeito estufa. Sua contribuição vem aumentando em um ritmo mais rápido do que de qualquer outro setor que utiliza energia e, a menos que se mudem os padrões atuais de consumo de energia e transporte de energia espera-se que as emissões de CO<sub>2</sub> atinjam, em 2030, níveis 80% acima dos atuais. Além disso, o transporte causa outros efeitos nocivos nos aspectos como a qualidade do ar local, ruído e vibração e acidentes (MCKINNON, 2010).

A U.K. Round Table on Sustainable Development (1996 *apud* SATHAYE et al, 2006), resumiu os efeitos causados pela atividade logística. A lista final foi dividida em categorias similares para que as considerações que possuíam alguma semelhança fossem agrupadas em categorias. O Quadro 2 mostra uma versão adaptada desta lista.

**Quadro 2 – Impactos do sistema logístico.**

Impactos Econômicos	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Congestionamento;</li> <li>2. Desperdício de recursos.</li> </ol>
Impactos Ecológicos	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Gases de efeito estufa causam mudança climática;</li> <li>2. O uso de combustível fóssil não renovável;</li> <li>3. Os efeitos de produtos residuais como pneus e óleo;</li> <li>4. Destruição do ecossistema e espécies em extinção.</li> </ol>
Impactos Sociais	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Impacto negativo na saúde pública causado pela poluição;</li> <li>2. Destruição de culturas;</li> <li>3. Lesões e mortes resultantes de acidentes no trânsito;</li> <li>4. Barulho;</li> <li>5. Intrusão visual;</li> <li>6. Congestionamento detendo viagens;</li> <li>7. Perda de zonas verdes e espaços abertos;</li> <li>8. Deterioração de edifícios e infraestrutura.</li> </ol>

Fonte: Adaptado de U.K. Round Table on Sustainable Development (1996) *apud* Sathaye et al (2006).

Poderia ter sido utilizada uma categorização diferente para organizar estes impactos, por exemplo, a mudança climática resultante dos gases do efeito estufa tem implicações econômicas e sociais, no entanto Sathaye et al (2006) afirma que a importância da lista está no fato de que a maioria dos fatores negativos associados à logística foram incluídos. Ainda de acordo com os autores, prestadores de serviços logísticos normalmente não são obrigados a pagar todo o custo de suas atividades, pois muitos dos custos são externalizados. As atividades listadas no Quadro 2 mostram o impacto negativo causado pelas atividades logísticas.

Além dos transportes, outro fator relacionado à logística, que representa grande risco para o meio ambiente, é a embalagem. Por serem vitais para o transporte e armazenamento, as embalagens representam um dos maiores desafios para a logística preservadora do ambiente (QUIUMENTO, 2011)

A embalagem influencia a quantidade que poderá ser armazenada ou transportada, o que pode aumentar o custo unitário, caso não seja desenvolvida uma embalagem apropriada, com características que ajudem a otimizar o espaço disponível. No entanto é necessário estudar a viabilidade no momento da escolha da embalagem, pois não é interessante que se crie embalagens otimizando todos os fatores durante o trânsito do produto e, ao final, após uma única vez de uso, descartar essas embalagens. Algumas empresas, por exemplo, têm desenvolvido embalagens que se mostram ótimas durante o processo de armazenamento e transporte, mas que não justificam os gastos de retorno ao ponto de origem (QUIUMENTO, 2011).

Com a crescente responsabilidade do fornecedor e do comprador para recuperar e reciclar ou efetivamente dispor a embalagem em um destino final, este fator apresenta um grande desafio para especialistas em logística (QUIUMENTO, 2011).

Por fim, pode-se concluir que as questões ambientais podem ter impacto sobre inúmeras decisões logísticas em toda a cadeia de abastecimento tais como a localização, fornecimento de matéria prima e planejamento de transportes, entre outros (SHAN, 2012).

### **3.6. Paradoxos da Logística Verde**

Segundo Rodrigue, Slack e Comtois (2013), uma visão geral das características padrão de sistemas logísticos revela algumas inconsistências no que diz respeito à diminuição de seu impacto ambiental. Existem basicamente cinco paradoxos os de custos, tempo, confiança, estoque e tecnologias de informação.

- **Custos:** o objetivo da logística é diminuir custos com transporte e para isso algumas estratégias entram em conflito com as premissas da logística verde como a diminuição da quantidade de carga transportada que resulta numa maior quantidade de viagens e aumenta o custo do transporte.
- **Tempo:** na área de logística o tempo é a essência. Ao reduzir o tempo de fluxo a velocidade do sistema de distribuição aumenta e, conseqüentemente, sua eficácia. E isto é conseguido, principalmente, usando os mais poluentes e energeticamente eficientes meios de transporte. Por exemplo, o aumento significativo dos transportes

aéreo e rodoviário é, em parte, o resultado de restrições de tempo impostas pelas atividades logísticas.

- **Confiança:** a importância primordial da logística está na confiança que pode ser atribuída ao serviço. O sucesso é baseado na capacidade de entregar a carga no tempo certo com o menor dano possível, no entanto, os modos menos poluentes são, geralmente, considerados como sendo menos confiáveis em termos de entrega no prazo e em relação à segurança.
- **Estoque:** a economia moderna do sistema logístico se baseia na redução de estoques, pois com a velocidade e a confiança da entrega não há mais necessidade de armazenar e estocar. Isso significa que os produtos que deveriam estar estocados foram transferidos para o sistema de transporte, contribuindo ainda mais para o congestionamento e a poluição.
- **Tecnologias de informação:** as tecnologias de informação têm levado a novas dimensões no varejo. Um dos mercados mais dinâmicos é o *e-commerce*. Este mercado exige uma cadeia de suprimentos integrada, com intercâmbio de dados entre os fornecedores, linhas de montagem e matérias em trânsito. As atividades de distribuição que beneficiaram ao máximo o *e-commerce* são os transportes por caminhões e aéreo, o que também pode ser visto como paradoxal.

Os paradoxos da logística verde não são fatores para bloquear e impedir a aplicação da sustentabilidade na cadeia logística, mas são um desafio para o setor tornar-se significativamente mais verde (QUIUMENTO, 2011).

### **3.7. Tecnologias e Estratégias para a Logística Verde**

Estratégias da logística verde pretendem reduzir os custos finais para os clientes e praticar a gestão da cadeia de suprimentos de uma forma mais racional, respeitando o meio ambiente e a eficiência do consumo de energia (RODRIGUE; SLACK; COMTOIS, 2013).

Segundo Rodrigue, Slack e Comtois (2013) existem cinco estratégias possíveis que garantem a máxima eficiência e lucro na atividade logística e que ao mesmo tempo minimizam o impacto ambiental. Essas estratégias se baseiam na minimização e programação do transporte,

na utilização de embalagens eficientes, na transferência modal e numa seleção criteriosa dos fornecedores.

Já para Chang e Qin (2009), os critérios que se pode utilizar para avaliação da logística verde consistem em transporte verde, armazenamento verde, embalagem verde, logística reversa, tecnologia verde, política de logística verde, logística de terceiros e modernização dos recursos humanos da logística.

Estas estratégias e critérios podem ser vistos como uma forma de minimizar os custos finais logísticos através da melhoria contínua (QUIUMENTO, 2011).

### **3.7.1. Estratégias relacionadas ao transporte**

Para Ribeiro e Kobayashi (2007), muitas tecnologias e estratégias estão surgindo para reduzir o crescimento ou até mesmo, eventualmente, reverter às emissões de gases de efeito estufa causadas por ele. Por ser o transporte uma grande atividade logística e ter uma influência significativa sobre o meio ambiente, é um dos principais componentes da logística verde (XIA; WANG, 2013).

A minimização do transporte tem como objetivo a criação de um sistema que responda à demanda de maneira eficiente, garantindo que a quantidade solicitada seja a mesma quantidade enviada para os clientes. Se o nível de serviço do cliente é assegurado, é mais fácil reduzir o volume em transporte (RODRIGUE; SLACK; COMTOIS, 2013).

Os autores afirmam que uma maneira de se realizar eficientemente as estratégias propostas é adotar e afirmar a existência de uma programação de transporte eficaz, que possa garantir uma melhor utilização da frota existente, bem como das mercadorias armazenadas. Desta forma, é muito importante considerar, no contexto do transporte rodoviário de cargas, os períodos de baixo congestionamento e aumentar o nível de serviço associado ao tempo junto ao cliente, para tentar melhorar a eficácia e diminuir o impacto ambiental (RODRIGUE; SLACK; COMTOIS, 2013).

A estratégia de transferência modal pode ser utilizada como um sistema de informação dinâmica que ajuda os planejadores das rotas a optar por meios intermodais e serviços com menor impacto ambiental (RODRIGUE; SLACK; COMTOIS, 2013).

O transporte logístico verde tem como finalidade reduzir o consumo de energia no transporte, reduzir o descarte de material e reduzir o transporte através de projetos eficazes (TAO, 2008). Para Ribeiro e Kobayashi (2007), em curto prazo, a estratégia mais promissora é a melhoria em tecnologias de veículos atuais.

Segundo Chang e Qin (2009), o transporte verde consiste na utilização de um tipo de combustível, com o mínimo de poluição, pois, organizando o transporte corretamente, é possível diminuir a poluição e o custo e aumentar o nível de alocação, e o armazenamento verde prega a adoção de produtos ecológicos para esterilizar os produtos de armazenamento, quando necessário.

Segundo Xia e Wang (2013) algumas práticas de transporte verde são:

- Escolha modal: transporte multimodal para a entrega de produtos, reduzindo custos de transporte e também a emissão de CO<sub>2</sub>;
- Consolidação de carga: é uma chave para empresas que trabalham com fornecedores para oferecer produtos configurados dentro das instalações da empresa. A criação de centros de distribuição é a melhor prática para integrar as operações da empresa com a de seus fornecedores, pois as empresas terão o número de viagens de entrega reduzido e atingirão um máximo de eficiência em uma quantidade mínima de tempo;
- Veículos limpos/ combustível eficiente: programas de manutenção adequados são importantes para ajudar a manter os veículos em uma condição de trabalho seguro e eficiente para controlar e reduzir a contaminação. Desta forma, a vida útil do veículo é prolongada e as taxas de acidentes reduzidas. Além disso, as empresas reduzem seus custos de operação e também os danos ao meio ambiente;
- Reutilização de paletes e contêineres: além de reduzir o desperdício, a reutilização protege os recursos naturais;
- Padronização do tamanho do caminhão: a padronização ajuda a empresa a planejar e otimizar o transporte de mercadorias.

Tecnologias avançadas que proporcionam uma grande promessa incluem uma maior utilização de tecnologias de acionamento elétrico, incluindo trens de força híbrido elétricos, células de combustível e veículos a bateria. O uso de combustíveis alternativos como o gás natural, biocombustíveis, eletricidade e hidrogênio, em combinação com melhores tecnologias convencionais e avançadas, fornecem o potencial para reduções ainda maiores (RIBEIRO; KOBAYASHI, 2007).

Entretanto os autores Ribeiro e Kobayashi (2007) afirmam que mesmo com essas melhorias na tecnologia e nos combustíveis, espera-se que o petróleo vá manter a sua quota dominante do uso de energia de transporte e que as emissões de gases estufa continuarão a aumentar, o que só mudará caso haja alguma intervenção importante.

No âmbito do transporte rodoviário, Ribeiro e Kobayashi (2007) afirmam que, dentre as diversas maneiras de se tornar o transporte rodoviário mais sustentável, pode-se reduzir as emissões dos gases de efeito estufa por veículos através da redução da carga sobre o veículo; reduzindo assim o trabalho necessário para operá-lo; do aumento da eficiência da conversão da energia do combustível utilizado, melhorando a eficiência de transmissão e recaptura das perdas de energia; da troca de combustível para um com menor quantidade de carbono; e da redução das emissões de gases de efeito estufa diferentes do CO<sub>2</sub> através do controle dos gases lançados pelos veículos.

Em relação ao transporte ferroviário também existem tecnologias para a diminuição dos impactos ambientais como a redução da resistência aerodinâmica, pois diminuindo esta resistência o consumo de energia e a emissão de CO<sub>2</sub> são minimizados; a redução do peso do trem, que é uma maneira efetiva de diminuir o consumo de energia e a emissão de CO<sub>2</sub>, pode ser efetuada através da redução do peso com a utilização de carrocerias de alumínio e equipamentos de propulsão mais leves; a frenagem regenerativa que pode utilizar a energia gerada pela frenagem para alimentar outros trens, mas, no entanto, existem limitações para a distância na qual o outro trem deve estar; e a maior eficiência no sistema de propulsão, que pode ser obtida através de algumas tecnologias com motores de tração de ímãs permanentemente sincronizados (RIBEIRO; KOBAYASHI, 2007).

O transporte aéreo, apesar de ter aumentado a eficiência de seu combustível em mais de 70% nos últimos 40 anos, observou um acréscimo na quantidade total de combustível consumido, devido ao crescimento do tráfego aéreo. Apesar deste fator, a tendência é de que a melhoria da eficiência do combustível aumente através de melhorias aerodinâmicas, redução de peso e desenvolvimentos econômicos relacionados ao próprio combustível (RIBEIRO; KOBAYASHI, 2007).

Já em relação ao transporte aquaviário, é estimado que o potencial de medidas técnicas para reduzir as emissões de CO<sub>2</sub> seja de 5 a 30% para novos navios e 4 a 20% em navios mais antigos. Estas reduções podem ser alcançadas através da aplicação de tecnologias atuais de economia de energia hidrodinâmica (casco e hélice) e de máquinas. Além disso, devido ao fato de que os navios utilizam majoritariamente diesel como energia, é possível afirmar que as medidas de redução de emissões operacionais a bordo de navios existentes, tais como a redução da velocidade, otimização de carga, manutenção e planejamento de frota, devam desempenhar um papel importante na diminuição do impacto ambiental (RIBEIRO; KOBAYASHI, 2007).

De acordo com Quiumento (2011), no âmbito do transporte verde, existem algumas práticas simples que devem ser consideradas e adaptadas à realidade da empresa. Segundo o autor, para os veículos devem ser considerados a realização de treinamentos dos motoristas, o que reduz o índice de acidentes e melhora o consumo de combustível; o monitoramento do consumo de combustível; o monitoramento da utilização de veículo tanto quando carregado quanto vazio; a realização de programas de manutenção preventiva, pois um veículo mal conservado gasta mais combustível; e descarte responsável de carcaças de pneus usados.

### **3.7.2. Estratégias relacionadas à embalagem**

No âmbito da embalagem, para Rodrigue, Slack e Comtois (2013), um método eficiente de embalagem é uma ferramenta útil que ajuda a aumentar a densidade da carga transportada e diminuir o número de viagens.

A embalagem verde se refere ao invólucro com economia de produtos e maior proteção ao meio ambiente. Inclui principalmente uma produção simplificada e a utilização de materiais biodegradáveis. Para o processo de circulação, devem ser tomadas medidas eficazes para a racionalização e modernização da embalagem. (LIU, 2013).

A embalagem verde aborda todo o processo do ciclo de vida das embalagens e apresenta algumas medidas que podem minimizar estes resíduos, incluindo leis, regras e sistema de reciclagem (TAO, 2008).

Em relação à embalagem verde Chang e Qin (2009) referem-se a um tipo de embalagem de mercadorias que não cause a contaminação do ambiente. Segundo eles, as embalagens devem conservar os recursos e reduzir o desperdício, além disso, devem ser próprias para a reciclagem após a utilização ou ocupar pouco espaço de terra, quando enterrado, para que seja mais facilmente decomposto. Os autores também se referem à prática da logística reversa das embalagens como fator importante para a implantação da logística verde.

Segundo Tao (2008), o aumento de resíduos impactou o desenvolvimento sustentável e os resíduos provindos de embalagens representam uma parte importante dos resíduos sólidos. A embalagem é um processo de grande importância para todos os produtos antes de entrar no mercado. Os elementos da embalagem que têm um impacto sobre os custos de armazenamento e transporte são tamanho, forma e materiais. O melhor acondicionamento dos produtos, juntamente com a organização dos paletes, reduz substancialmente o uso de materiais, aumenta a utilização do espaço no armazém e reduz a quantidade de material a ser manuseado. Isto resulta em menor número de resíduos de embalagens e menor quantidade de veículos necessários, o que resulta em menor impacto ambiental. Por outro lado, uma embalagem inadequada pode levar a danos durante o transporte do produto. Para lidar com os problemas relacionados às embalagens podem ser introduzidas tecnologias inovadoras e certificações ambientais, que ajudam as empresas a minimizar as perdas de produto no transporte e a melhorar a embalagem do seu produto (XIA; WANG, 2013). E nesse processo de melhoria da embalagem encontra-se a questão da utilização de embalagens verdes (TAO, 2008).

Dentre as medidas apresentadas por Liu (2013), estão a reciclagem de embalagens ou sua reutilização quando possível, por exemplo, utilizando embalagens genéricas, e o desenvolvimento de novos materiais para embalagens e de equipamentos de embalagem, que se destinam a projetar embalagens altamente funcionais e ao desenvolvimento de materiais menos agressivos ao meio ambiente.

Alguns benefícios gerados pela redução de embalagens, utilização de embalagens sustentáveis e diminuição de seu peso são a redução de carbono na cadeia de abastecimento e a redução dos custos de produção (XIA; WANG, 2013).

Outro fator ao qual se deve prestar muita atenção é a logística de resíduos. Embora muitas medidas para acelerar o tratamento de resíduos e controlar a logística destes resíduos venham sendo tomadas, o aumento do entulho representa um impacto negativo na sociedade, levando a dificuldades na gestão dos resíduos e à deterioração dos recursos naturais. A atividade logística, entretanto, deve ser benéfica para a utilização eficaz dos recursos e preservação do meio ambiente (LIU, 2013).

A logística de resíduos se refere aos itens que perderam seu valor de uso original (LIU, 2013). Por exemplo, armazéns geram um grande número de resíduos de embalagens ou quando os produtos expiram e se tornam resíduos (XIA; WANG, 2013).

Para a gestão dos resíduos é possível a utilização de empreiteiros que fornecem diversos serviços como a coleta dos resíduos, reciclagem de papel, vidro, produtos químicos e resíduos perigosos. O principal motivo para que as empresas escolham diferentes empreiteiros para a coleta de diferentes tipos de resíduos é o preço mais competitivo (XIA; WANG, 2013).

Outra forma a ser considerada para a gestão de resíduos é a reciclagem. O comércio de reciclagem deve ser incentivado pelas empresas com o intuito de aumentar esta medida. Os resíduos devem ser processados através de novas tecnologias que não sejam agressivas ao meio ambiente, como o Tratamento Mecânico Biológico (TMB), que consiste em um método de tratamento de resíduos que combina processos de triagem com tratamento biológico, tais como compostagem ou digestão anaeróbica. As instalações de TMB são projetadas para

processar diversos tipos de resíduos domésticos, assim como resíduos comerciais e industriais (XIA; WANG, 2013).

### **3.7.3. Estratégias relacionadas à terceiros**

Rodrigue, Slack e Comtois (2013), afirmam que, periodicamente, as empresas devem programar procedimentos de avaliação de seus fornecedores para analisar fatores importantes que estão relacionados às questões ambientais e energéticas. Algumas vezes, após as análises, será possível visualizar que a melhor estratégia para a empresa é a mudança de fornecedor, pois apesar de um fornecedor oferecer um custo mais baixo quando comparado a outros fornecedores, surgem restrições que inviabilizam esta opção como custos de transporte mais altos e não cumprimento dos prazos estipulados.

Chang e Qin (2009) mostram critérios relacionados principalmente a fatores externos à empresa, mas que atuam diretamente na logística verde interna como a política de logística verde, que se refere a uma série de políticas relacionadas ao assunto que são formuladas pelo governo. Por um lado, ele pode restringir o comportamento da empresa, tentando cumprir com o objetivo do desenvolvimento sustentável, mas, por outro lado, pode estimular a empresa a aplicar a gestão verde para estar de acordo com o objetivo que é o de construir uma sociedade harmoniosa. Outro fator é a logística de terceiros na qual as empresas transferem suas atividades de logística originais para empresas de serviços especializadas para poderem se concentrar em sua atividade principal. No entanto, faz-se necessário que as duas partes mantenham sempre contato através do sistema de informação para gerenciar de forma eficaz e controlar toda a logística do processo. E por último o fator de modernização dos recursos humanos da logística, que necessitam de preparação cuidadosa, o que somente pessoas especializadas na área de logística podem fornecer, ou seja, a mão de obra deve ter base teórica sólida e rica experiência prática.

### **3.7.4. Estratégias relacionadas ao armazenamento**

Tradicionalmente considerada como uma área de desperdício para os negócios, armazéns estão começando a intensificar a sua eficiência energética e práticas de sustentabilidade. Várias técnicas e tecnologias estão disponíveis para a diminuição do impacto ambiental da

construção de armazéns. No caso dos armazéns pequenas medidas relacionadas à eficiência da energia podem fazer uma grande diferença. A energia utilizada em um armazém é empregada principalmente no aquecimento e na iluminação do ambiente, sendo eles os melhores alvos para se melhorar a eficiência (STORAGE SOLUTIONS, 2013).

Para se tornar um armazém mais verde existem práticas que podem ser empregadas. É possível adotar telhados verdes, que reduzem o escoamento das águas pluviais, ajudam no isolamento do prédio e a moderar a temperatura interna, diminuindo a necessidade de utilização de aquecedor e ar condicionado, além de melhorar a qualidade do ar. Outra forma de tornar o armazém mais verde é pintar os telhados de branco, para diminuir a absorção de calor, e isolar o telhado para equilíbrio da temperatura (STORAGE SOLUTIONS, 2013).

As janelas e clarabóias também podem ser estrategicamente posicionadas para fornecer luz natural, diminuir os custos de aquecimento durante o inverno com a utilização do calor do sol e diminuir a necessidade de luz elétrica (STORAGE SOLUTIONS, 2013).

Uma estratégia que vem sendo muito utilizada pelas empresas é o cross-docking, isso significa que os fabricantes ou distribuidores, com base nas informações das lojas, transportam diretamente os produtos para atacadistas e varejistas, sem armazenar os produtos. Através do cross-docking as empresas podem reduzir custos e alcançar uma máxima eficiência com um planejamento cuidadoso e informações compartilhadas sobre as vendas. Desta forma, a quantidade de terra ocupada por armazéns e o movimento dos armazéns são reduzidos. No entanto, para a maioria das empresas, o armazenamento ainda é uma das seções obrigatórias de logística, portanto, bons layouts e o correto gerenciamento do armazém podem economizar em custos operacionais e ambientais (XIA; WANG, 2013).

Segundo Xia e Wang (2013) bons layouts de armazém incluem dois aspectos a construção e a capacidade. A construção consiste na utilização de características mais sustentáveis como iluminação natural e pisos adequados. A capacidade deve ser utilizada de forma eficiente através de programas de minimização de inventário, sistemas Just in time e a disposição dos produtos.

Para TATA Consultancy Services (2010) o uso de materiais reciclados como concreto, aço, asfalto, entre outros recursos, na construção de novos armazéns, proporciona benefícios ambientais notáveis, assim como o fornecimento de resíduos de construção para empresas de reciclagem.

Algumas práticas para uma melhor gestão dos armazéns devem ser adotadas, como utilização de equipamentos limpos, a otimização dos processos, a utilização de sistemas de armazenagem automática, programas de minimização de inventário, reciclagem no local e disposição dos produtos (XIA; WANG, 2013). Os equipamentos limpos referem-se às empilhadeiras, veículos comuns em armazéns, que podem utilizar diferentes combustíveis. No caso, veículos movidos a energia elétrica são muito úteis em armazéns, por reduzir o ruído e as emissões. A otimização dos processos consiste em evitar reprocessamento, erros e desperdícios, melhorando a utilização e o desempenho do equipamento para minimizar suas etapas no processo e suas emissões. A utilização de um sistema de identificação por radiofrequência, por exemplo, pode diminuir a quantidade de passos necessários para preparar os pedidos.

Os sistemas de armazenagem automática (AWS), possuem a vantagem de otimizar a organização, o tempo e o fluxo, além de poder contribuir para a redução do consumo de energia. Através deste sistema a empresa recebe os pedidos automaticamente e pode se preparar com mais facilidade para a saída do produto. Desta forma, o trabalho se torna mais rápido e eficiente (XIA; WANG, 2013).

A manutenção dos estoques deve ser melhorada por uma operação eficiente, entretanto, programas de minimização de inventário exigem entregas frequentes de materiais e produtos, isto é, envolvem custos adicionais de transporte. Para as empresas custos de estoque e de transporte são os principais fatores quando avaliam os trade-offs na gestão de estoques (XIA; WANG, 2013).

O conceito de reciclagem no local é promover a reciclagem de materiais, produtos e embalagens no próprio armazém. Para o sucesso desta atividade é necessário treinar os trabalhadores e gestores para promover a consciência ambiental e tomar medidas para proteger o meio ambiente (XIA; WANG, 2013).

Por fim, a disposição dos produtos consiste na ação de eliminar produtos e materiais desatualizados, mas que ainda estejam sendo mantidos em estoque. É possível adotar usos alternativos para esses produtos que não são mais úteis para seu propósito original, como a reutilização de materiais para outros tipos de operações ou a venda em mercados de segunda mão. Isso ajuda a diminuir o nível de estoque e o consumo de energia (XIA; WANG, 2013).

### **3.7.5. Estratégias relacionadas às tecnologias**

No âmbito da tecnologia verde Chang e Qin (2009) sugerem a adoção da tecnologia da informação e comunicação, tecnologia de monitoramento e uma variedade de tecnologias específicas no processo de gestão da logística. A aplicação da tecnologia avançada permite que a empresa melhore a gestão de maneira eficaz.

Para que se possa ter um controle efetivo da informação na cadeia logística verde é possível se utilizar um sistema de informação em tempo real com o intuito de repassar as informações com a menor quantidade de erros e variações possível. Com o sistema de informação da logística verde é possível conseguir uma informação em tempo real e monitorar as embalagens dos produtos, armazenamento, transporte, processamento de distribuição, carga e manuseio, a fim de cumprir com as exigências ambientais e facilitar a tomada de decisões (ZHANG; LIU, 2009).

Segundo Zhang e Liu (2009) um sistema de informação da logística verde é composto por diversos módulos que auxiliam no processo de tomada de decisão e conseqüente diminuição da degradação do meio ambiente. São eles:

- Sistema de controle da embalagem verde: promover a utilização de materiais o mais simples possível e biodegradáveis; racionalizar a embalagem juntamente com outros indicadores para monitorar e controlar o acondicionamento de produtos da empresa;
- Sistemas de controle de transporte verde: obtenção de medidas para avaliação das atividades prejudiciais durante o transporte;
- Sistema de controle do armazém verde: sistema para monitorar qualquer fator “não verde” do armazém;

- Sistemas de controle de processos: é um sistema para monitorar a produção desde sua concepção até o consumidor final e passar a controlar partes do processo para um processamento mais verde;
- Sistema de controle de carga e descarga verde: é necessária a utilização deste sistema para controlar as atividades que ocorreram no transporte, armazenamento ou embalagem;
- Sistema de avaliação da logística verde: inclui o desempenho ambiental, dos recursos, econômicos e técnicos do sistema logístico;
- Sistema de apoio à decisão da gestão da logística verde: tem como objetivo principal estabelecer vários modelos de logística verde para dar aos membros envolvidos opções otimizadas para a tomada de decisões
- Logística verde com banco de dados integrado: os métodos de coleta de dados e de gestão que são fundamentais na coordenação logística além de poderem otimizar a gestão dos recursos, também reduzem o consumo de combustível e aumentam o lucro.

Quiumento (2011) afirma em seu trabalho que independente das práticas seguidas por cada empresa existem áreas nas quais melhorias podem ser feitas freqüentemente. Para melhores práticas dentro da empresa o autor recomenda a adoção de atitudes como reduzir o desperdício de água pelo uso de métodos simples de reciclagem de água; evitar a poluição dos cursos de água com o escoamento das áreas de distribuição de combustível usando tanques interceptores; cuidar da gestão e monitoramento de produtos químicos perigosos nas áreas de processamento de cargas; manter pilhas de paletes arrumados; e melhor gestão da produção, recolhimento e eliminação de resíduos.

### **3.8. GreenSCOR**

Modelos de negócios sustentáveis e contabilidade ambiental são preocupações crescentes nos negócios. Para isso, existem várias abordagens com o intuito de medir o impacto ambiental total de uma organização ou de uma cadeia de suprimentos sem normas estabelecidas. O modelo SCOR, que é uma estrutura comprovada para a definição do escopo da cadeia de suprimentos e operações do processo, assim como para a aferição do desempenho da cadeia de suprimentos, fornece uma excelente base para a contabilidade ambiental nesta cadeia (SUPPLY CHAIN COUNCIL, 2008).

O modelo de Referência de Operações da Cadeia de Suprimentos (Supply-Chain Operations Reference - SCOR ®) é o produto do Conselho da Cadeia de Suprimentos (Supply-Chain Council - SCC) um consórcio global, sem fins lucrativos, cuja metodologia, diagnóstico e ferramentas de benchmarking, que consiste na busca das melhores práticas na indústria que conduzem ao desempenho superior, ajudam as organizações a fazer melhorias profundas e rápidas nos processos da cadeia de suprimentos. O SCC estabeleceu o modelo de referência de processo SCOR para avaliar e comparar as atividades e o desempenho da cadeia de suprimentos (SUPPLY CHAIN COUNCIL, 2008).

O modelo SCOR captura a visão de consenso do conselho de gestão da cadeia de suprimentos. Ele fornece um quadro único que une processos de negócios, métricas, melhores práticas e tecnologia em uma estrutura unificada para apoiar a comunicação entre os parceiros da cadeia de suprimentos e para melhorar a eficácia da gestão da cadeia de suprimentos e atividades relacionadas à melhoria da cadeia de suprimentos (SUPPLY CHAIN COUNCIL, 2008).

O modelo SCOR foi desenvolvido para descrever as atividades de negócios associadas a todas as fases necessárias para satisfazer a demanda do cliente. O modelo em si contém diversas seções e é organizado em torno dos cinco processos de gerenciamento primários de planejar, informar, fazer, distribuir e retornar. Ao descrever as cadeias de abastecimento, utilizando esses blocos de construção do processo, o modelo pode ser usado para descrever cadeias de abastecimento muito simples ou muito complexas, usando um conjunto comum de definições. Como resultado, diferentes tipos de indústrias podem ser ligadas para descrever a profundidade e a amplitude de praticamente qualquer cadeia de abastecimento (SUPPLY CHAIN COUNCIL, 2008).

Dentre essas atividades compreendidas pelo SCOR, o GreenSCOR atua como uma ferramenta para apoiar a gestão de risco e os programas ambientais. Incluídas nas atividades do GreenSCOR existem as melhores práticas e suas definições. O Quadro 3 mostra algumas dessas atividades (SUPPLY CHAIN COUNCIL, 2008).

**Quadro 3– Atividades compreendidas pelo GreenSCOR**

	<b>Melhores Práticas</b>	<b>Descrição/Definição</b>
<b>A</b>	Evitar retornos para além do reparo econômico	Estimar os danos ao produto e não retornar fisicamente produtos que estão além do reparo econômico ou não oferecem nenhum valor
<b>B</b>	Consolidar para minimizar o consumo de energia	Minimizar o consumo de combustível/energia
<b>C</b>	Desenvolver parcerias com fornecedores	Desenvolver uma parceria com os fornecedores para ajudá-los a implementar e manter práticas de negócios ambientalmente sustentáveis
<b>D</b>	Identificar produtos verdes	Identificar os produtos que são fabricados para minimizar os impactos ambientais
<b>E</b>	Maximizar o carregamento de contêineres	Redesenhar as formas do recipiente para minimizar o material usado, mas manter a quantidade de produto armazenado
<b>F</b>	Minimizar as embalagens	Trabalhar com os fornecedores para minimizar os requisitos de embalagem e usar material de embalagem reutilizável
<b>G</b>	Proporcionar formação ambiental	Fornecer treinamento ambiental para todos os funcionários
<b>H</b>	Rota para minimizar o consumo de combustível	Rota para minimizar o consumo de combustível
<b>I</b>	Programação para maximizar a capacidade de transporte	Programação para maximizar a capacidade de transporte
<b>J</b>	Uso de solventes não-tóxicos	Uso de solventes não-tóxicos para limpeza de máquinas
<b>K</b>	Utilizar baterias livres de manutenção	Utilização de baterias livres de manutenção em armazém /veículos de curta distância

**Fonte: SUPPLY CHAIN COUNCIL (2008).**

### **3.9. Estudos de caso encontrados**

#### **3.9.1. Dow Química**

Presente em mais de 100 países, com vendas de US\$ 55 bilhões em 2011 ao redor do mundo, a estadunidense Dow Química está se expandindo na América Latina, acompanhando o bom momento econômico da região. Para dar vazão a este crescimento, a logística terá papel decisivo e para contribuir com as práticas logísticas a empresa construiu, em 2012, um armazém de 5.500 metros quadrados em sua planta industrial, em Guarujá, na Margem Esquerda do estuário, nas proximidades do Porto de Santos. A instalação, uma parceria com a argentina Exologística Transportes, tem conceito verde (baixa agressão ao meio ambiente) e capacidade estática de cinco mil toneladas de carga seca – denominação dada a tambores, sacarias e cargas não granelizadas – o que acarretará na diminuição de milhares de caminhões com produtos perigosos pelas estradas (INTELOG, 2012).

Do ponto de vista ambiental, a empresa calcula a redução da emissão de CO<sub>2</sub> da ordem de 30 toneladas ao ano. O motivo é que, atualmente, a Dow recebe matérias-primas importadas em contêineres pelo Porto (em qualquer terminal especializado); transporta-as em caminhões a São Bernardo, onde mantém um porto seco; desova as cargas e as devolve a Guarujá, onde passam pelo processo industrial e são transformadas em produtos finais. Resina Epóxi, um elemento anticorrosão, e poliuretano, utilizado na espuma de colchões, são exemplos de produtos acabados da unidade fabril (INTELOG, 2012).

O armazém foi construído com madeira certificada, telhas transparentes (para aproveitar melhor a iluminação natural), isolamento térmico (para reduzir o uso de aparelhos de ar-condicionado) e um mecanismo para aproveitamento da água da chuva (que será utilizada para descarga de vasos sanitários e limpeza, entre outros usos) (INTELOG, 2012).

#### **3.9.2. Volkswagen**

O Grupo Volkswagen, com base em Wolfsburg, Alemanha, é uma das empresas líderes mundiais em produção de veículos, e a maior produtora de carros da Europa. Em 2012, foram mais de 9,2 milhões de veículos vendidos. O grupo é formado por 12 marcas de sete países europeus: Volkswagen, Audi, SEAT, ŠKODA, Bentley, Bugatti, Lamborghini, Porsche,

Ducati, Volkswagen Veículos Comerciais, Scania e MAN (VOLKSWAGEN AKTIENGESELLSCHAFT, 2011).

Segundo a empresa, a logística sustentável é uma prioridade importante para o grupo, os processos logísticos são avaliados com base em critérios de sustentabilidade e melhorados sempre que isso possa trazer benefícios econômicos e ambientais. Essas melhorias são realizadas em processos da fábrica, entregas de materiais e componentes, e transferências de saída de veículos acabados (VOLKSWAGEN AKTIENGESELLSCHAFT, 2011).

O sistema de logística verde da Volkswagen cria valor ambiental através da redução do consumo de recursos e de água, emissões de partículas finas de poluição e desperdícios (VOLKSWAGEN AKTIENGESELLSCHAFT, 2011).

A SEAT, por exemplo, transporta componentes entre as plantas de Martorell e a zona franca de Barcelona e veículos novos entre sua linha de produção e o porto de Barcelona, por via férrea. A empresa investiu 8,6 milhões de euros para ligar esses lugares o que tirou 57 mil viagens de caminhão das estradas (VOLKSWAGEN AKTIENGESELLSCHAFT, 2011).

Outro exemplo é o novo centro logístico da Audi, localizado na fábrica de Neckarsulm, Alemanha, que possui o prédio equipado com tecnologia ambiental inteligente, a qual contribui para fornecer aquecimento ao prédio e para a economia de energia através de sistemas de armazenamento e recuperação automatizados. No total, o centro logístico pode reduzir as emissões de CO<sub>2</sub> em até 500 mil toneladas por ano (VOLKSWAGEN AKTIENGESELLSCHAFT, 2011).

### **3.9.3. Unilever**

Empresas como a Unilever Brasil executam suas operações de logística pelo modelo do circuito estático, ou ciclo fechado, que é um arranjo de logística que racionaliza o transporte, ao garantir a carga de retorno após a entrega. Neste modelo, o fluxo de mercadorias é mapeado com seus volumes permitindo a definição de um cronograma que permite prever o tempo de carga e descarga e a duração dos percursos, sendo todos os passos assessorados pela programação por computador. Aproveita-se com isso o máximo da capacidade dos veículos,

obtendo como resultado a redução da quantidade de viagens por volta de 13%, passaram de 18.731 para 16.319 anuais após o início da aplicação de tal modelo. No ano 2008, é calculado que a companhia deixou de emitir 2.400 toneladas de dióxido de carbono por conta de tais procedimentos (CENTRO GESTOR DE INOVAÇÃO MOVELEIRO, 2009).

A Unilever coloca que o compromisso ambiental já se tornou um item de satisfação do consumidor, incluindo também o desenvolvimento de novos produtos e embalagens capazes de reduzir custos e emissões de gases de efeito estufa na sua distribuição (CENTRO GESTOR DE INOVAÇÃO MOVELEIRO, 2009).

No caso de produtos e suas embalagens, a Unilever em 2008 lançou um amaciante de roupas concentrado que propicia a redução do consumo de água nas lavagens e o tamanho das embalagens. Empregando menos matéria-prima de fontes não renováveis e diminuindo obviamente o volume no lixo após o consumo, o produto ocupa menos espaço nos caminhões, o que implica menor liberação de gases poluentes em seu transporte. Este produto proporcionou economia de quase duas mil viagens de caminhão por ano, que correspondem a uma redução de combustível em torno de 67%. Ao diminuir em um décimo o tamanho a embalagem clássica de sabão em pó, que passou a ter formato horizontalizado, conseguiu-se colocar 6% mais produtos nos caminhões. Com a eliminação da tampa de embalagens de desodorantes, tornaram-se as embalagens seis gramas mais leves, o que também proporcionou economias em seu transporte (CENTRO GESTOR DE INOVAÇÃO MOVELEIRO, 2009).

#### **3.9.4. Ambev**

Empresa de capital aberto, com sede em São Paulo, no Brasil, a Companhia de Bebidas das Américas (Ambev) integra a maior plataforma de produção e comercialização de cervejas do mundo: a Anheuser-Busch InBev (AMBEV, 2011).

A empresa mantém operações em 14 países das Américas, a partir de cinco unidades de negócio: Cerveja Brasil, a maior operação, com aproximadamente 70% do mercado; RefrigeNanc Brasil, com refrigerantes, bebidas não alcoólicas e não carbonatadas; Quinsa (Argentina, Bolívia, Chile, Paraguai e Uruguai); Hila-ex (Equador, Guatemala, Nicarágua, El Salvador, Peru, República Dominicana e Venezuela) e Canadá (AMBEV, 2011).

Seus produtos são distribuídos em aproximadamente dois milhões de pontos de venda, metade deles no Brasil. Em seu portfólio encontram-se as principais marcas do mercado, entre elas as cervejas Antarctica, Brahma, Bohemia, Budweiser, Quilmes e Skol - a quarta mais consumida no mundo. Além disso, são os maiores engarrafadores da PepsiCo fora dos Estados Unidos e possuem a marca líder do mercado brasileiro no segmento guaraná, o Guaraná Antarctica (AMBEV, 2011).

A empresa, adotando a logística verde, lançou o Programa de Compartilhamento de Frota, que visa compartilhar sua frota com outras empresas. Caminhões que antes retornavam vazios, depois do abastecimento de fábricas, centros de distribuição e pontos de venda, passaram a transportar carregamentos de empresas parceiras. Para engajar os parceiros, a empresa estimula ainda o investimento em ações de responsabilidade socioambiental, como a utilização de combustíveis alternativos (AMBEV, 2011).

O planejamento logístico realizado busca a minimização do impacto das frotas de caminhões ao meio ambiente e a tecnologia é utilizada pela empresa para aumentar a eficiência do transporte de matérias-primas, insumos e produtos, reduzindo o consumo de óleo diesel e a emissão de CO<sub>2</sub>. Em cinco meses a Ambev evitou a emissão de quase duas toneladas de CO<sub>2</sub> utilizando esta operação (AMBEV, 2011).

A operação é viabilizada pelos softwares Tracking, que visualiza, em tempo real, o trajeto dos veículos e corrige eventuais problemas de rotas e o TMS (Transportation Management System), que analisa a possibilidade do compartilhamento da frota com as empresas parceiras (AMBEV, 2011).

Basicamente, os caminhões que retornariam vazios às fábricas da companhia, depois de abastecer os CDDs (Centros de Distribuição Direta), passaram a fazer os trajetos de volta carregados de produtos de empresas parceiras (como PepsiCo, Unilever, Sara Lee e Sadia). Em troca, os parceiros também transportam os produtos dos demais, nas mesmas condições (AMBEV, 2011).

O controle da idade da frota também evita impactos negativos ao meio ambiente. Caminhões das empresas parceiras da Ambev possuem idade média de 3,5 anos. No mercado, essa média é de 20 anos (AMBEV, 2011).

Além da preocupação com um transporte verde, há também o compromisso com a reciclagem. Quase toda a matéria-prima da produção das bebidas é reciclada. Só em 2010, foram reaproveitados 98,2% de todos os subprodutos e a meta era chegar a 99% até 2012 (AMBEV, 2011).

### **3.9.5. Natura**

A Natura possui um programa de Logística Reversa, que compreende vários estudos e ações para monitorar o ciclo de vida das embalagens recicláveis de seus cremes, xampus e maquiagens. O projeto, criado em 2007, consiste em utilizar a logística já existente para retirar de circulação essas embalagens e materiais de divulgação já usados, para encaminhá-los à reciclagem (GUSS, 2012).

Foram recolhidos, em quatro anos (dados de 2011), 500 mil toneladas de resíduos em São Paulo, Bahia, Pernambuco, Rio de Janeiro e Espírito Santo (GUSS, 2012).

Outro projeto importante é o Carbono Neutro, que tem como objetivo reduzir as emissões provenientes das atividades em toda a cadeia de negócios da empresa (GUSS, 2012).

Entre outros projetos, foi lançada em 2010 a primeira embalagem de refil produzido a partir da cana-de-açúcar. Além de ser 100% reciclável, ela reduz em 58% as emissões de gases causadores de efeito estufa em relação ao plástico comum (GUSS, 2012).

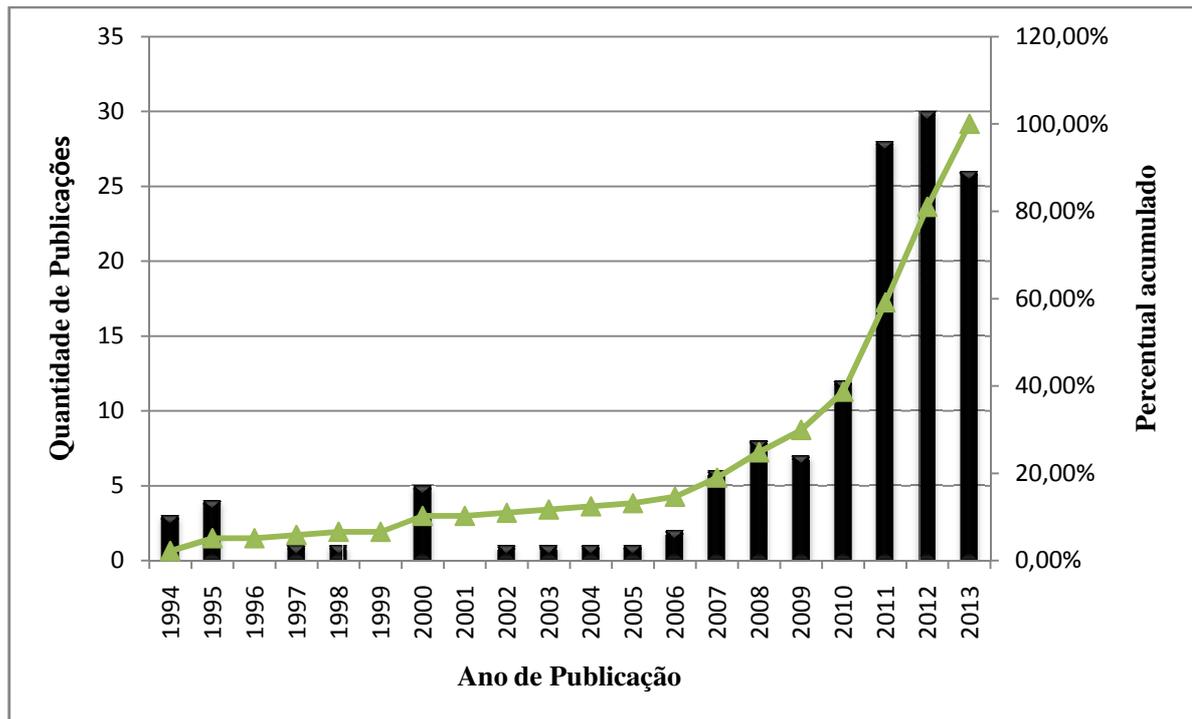
#### 4. BIBLIOMETRIA/RESULTADOS

Os estudos selecionados foram inseridos em uma planilha eletrônica com o nome, autores, ano, nacionalidade, local da publicação, tipo (se artigo, tese, etc.), palavras-chave e disponibilidade do trabalho completo. Foram aplicados filtros nos campos desse cadastro para facilitar a busca dos estudos apresentados. A relação dos estudos cadastrados encontra-se no Apêndice A deste trabalho.

Foi encontrado um total de 137 estudos com assuntos pertinentes à análise ou com algo relacionado à logística verde. Os estudos pesquisados são datados desde 1994 até os dias atuais. Apesar de o período a ser pesquisado não ter sido restringido, foram encontrados estudos sobre o tema somente a partir desta data. Não foram encontrados trabalhos mais antigos durante a procura realizada por se tratar de um tema que passou a ter maior importância mais recentemente.

É importante destacar que os estudos tiveram início em 1994, mas foi a partir de 2007 que a quantidade de publicações cresceu e passou a ter seu desenvolvimento, crescendo principalmente nos anos mais recentes, 2011 e 2012, nos quais a quantidade de publicações aumentou consideravelmente em relação aos outros períodos. Em 2013 a quantidade de publicações também já atingiu uma expressiva contribuição, estando praticamente nivelada aos anos de 2011 e 2012.

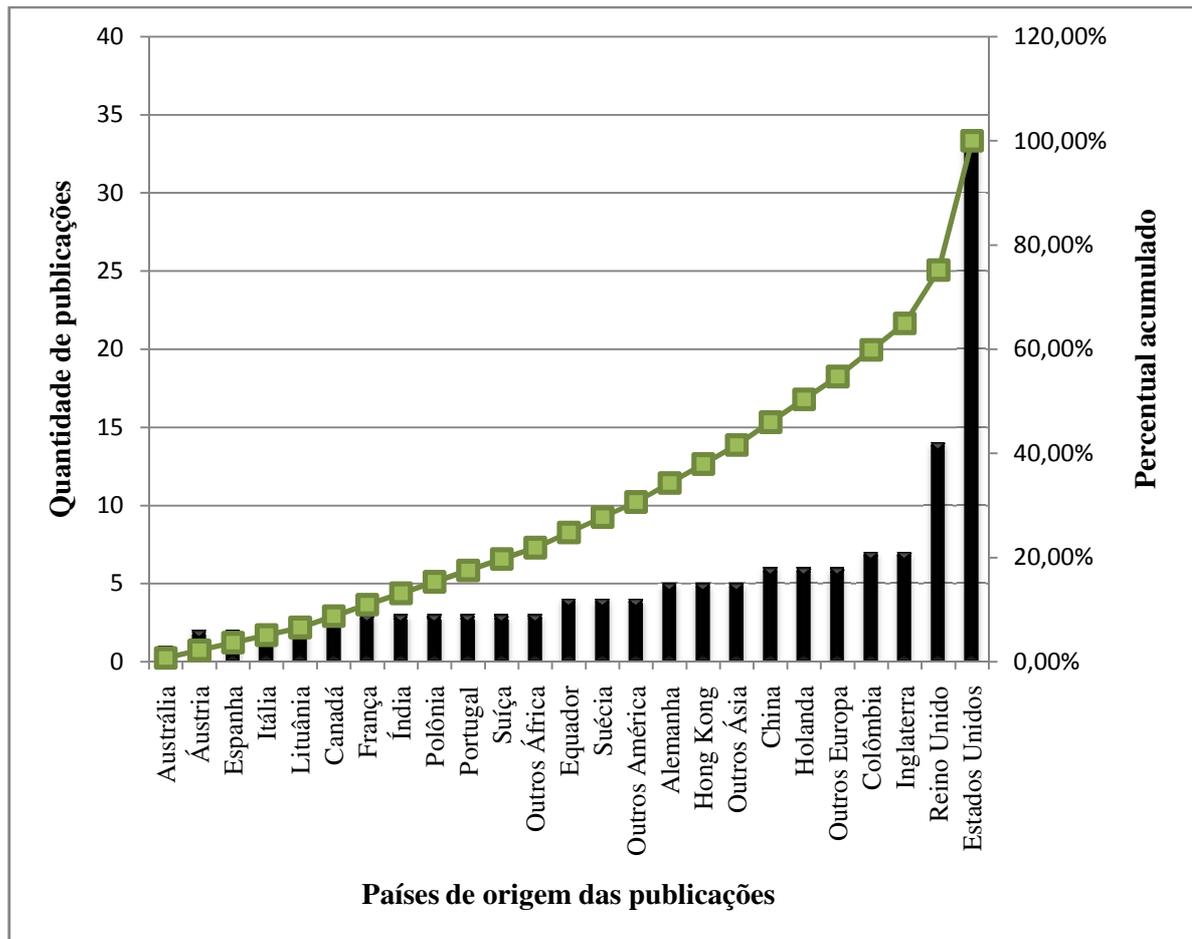
Os dados encontrados foram analisados e classificados de acordo com o ano da publicação, a nacionalidade e o tipo de estudo. Na Figura 4 é apresentada a distribuição da quantidade de publicações por ano. Pode-se perceber que existe uma tendência de crescimento em relação ao tema, o que pode ser justificado pelo aumento do interesse nas questões ambientais.



**Figura 4 – Distribuição da quantidade de publicações por ano.**

A Figura 5 mostra a distribuição da quantidade de publicações por nacionalidade. É possível perceber que a maior quantidade de estudos encontrados pertence aos Estados Unidos, com 25% do total de trabalhos publicados, e somado aos outros países desenvolvidos a porcentagem de estudos publicados ultrapassa os 65%, isso se deve provavelmente ao fato de estes países terem sido pioneiros no assunto relacionado à logística verde e à preocupação com o meio ambiente. Nota-se que os trabalhos mais antigos são, essencialmente, destes países com maior desenvolvimento tecnológico.

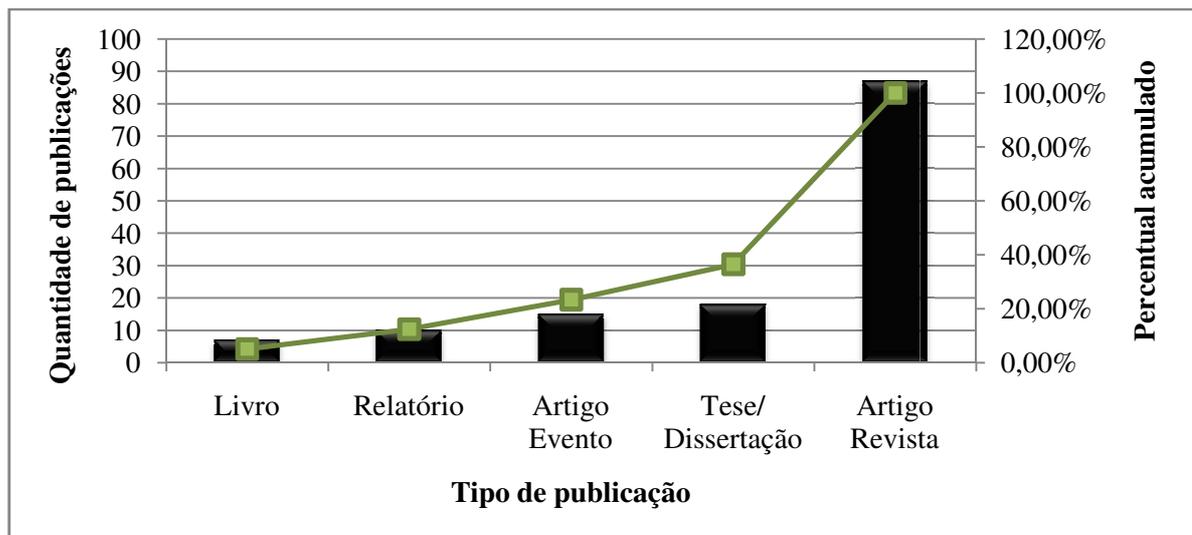
Na Figura 5 é possível observar que a contribuição brasileira para o tema é pequena. É preciso enfatizar que a quantidade de trabalhos nacionais encontrados foi maior do que a quantidade apresentada no gráfico, entretanto, foram desconsiderados artigos encontrados em bases de dados nacionais, devido à facilidade em se encontrar os trabalhos brasileiros e a dificuldade e/ou impossibilidade da busca por trabalhos nas bases de dados nacionais de outros países.



**Figura 5 – Distribuição da quantidade de publicações por nacionalidade.**

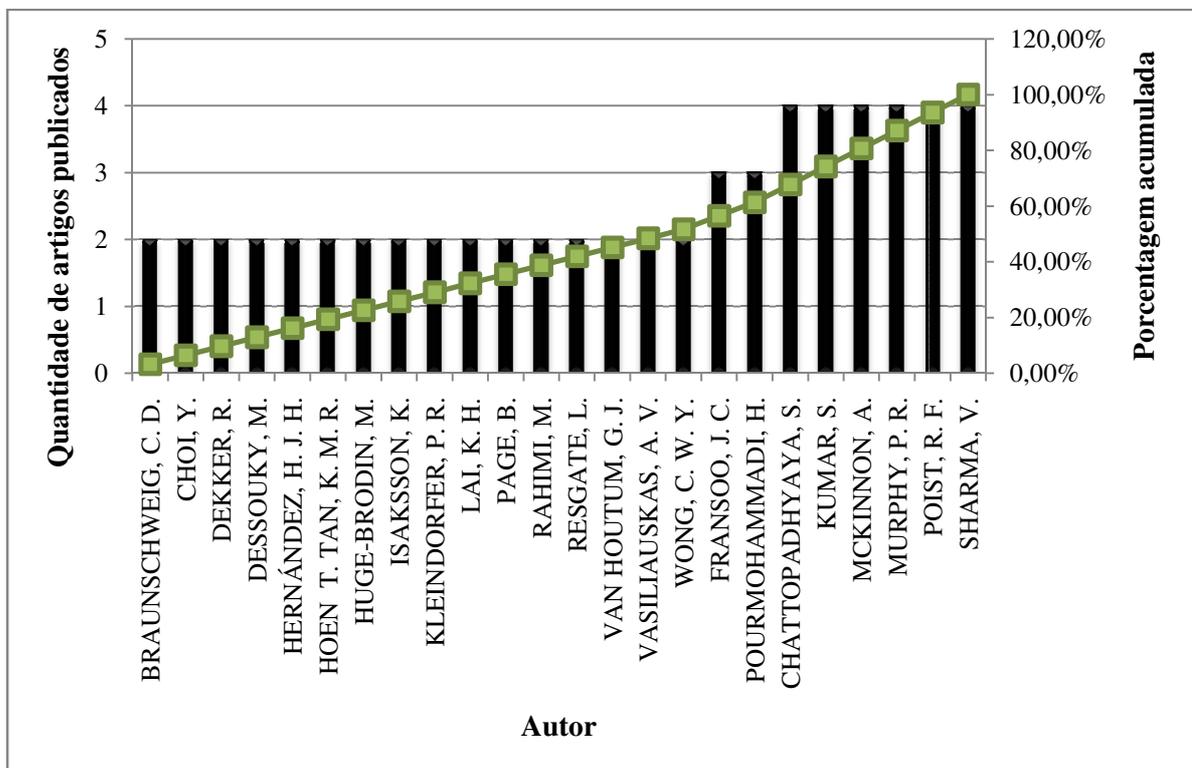
Para a confecção do gráfico mostrado na Figura 5, os países com somente uma publicação foram enquadrados na categoria “outros” de acordo com o continente em que se encontra. Para “Outros América” agregou-se Brasil, Chile, Guatemala e Peru. Em “Outros África” foram considerados África do Sul e Tunísia. “Outros Europa” se refere à Croácia, Finlândia, Letônia, República Tcheca, Romênia e Ucrânia. E por último, “Outros Ásia” faz menção ao Irã, Japão, Paquistão, República da Coreia e Rússia.

Finalmente, dos 137 estudos obtidos, 87 são artigos escritos em revistas ou jornais, 15 são artigos de eventos, congressos, simpósios ou conferências, 18 teses ou dissertações, 10 relatórios (White papers) e 7 livros. A Figura 6 mostra essa distribuição de acordo com a porcentagem de cada tipo de estudo encontrado.



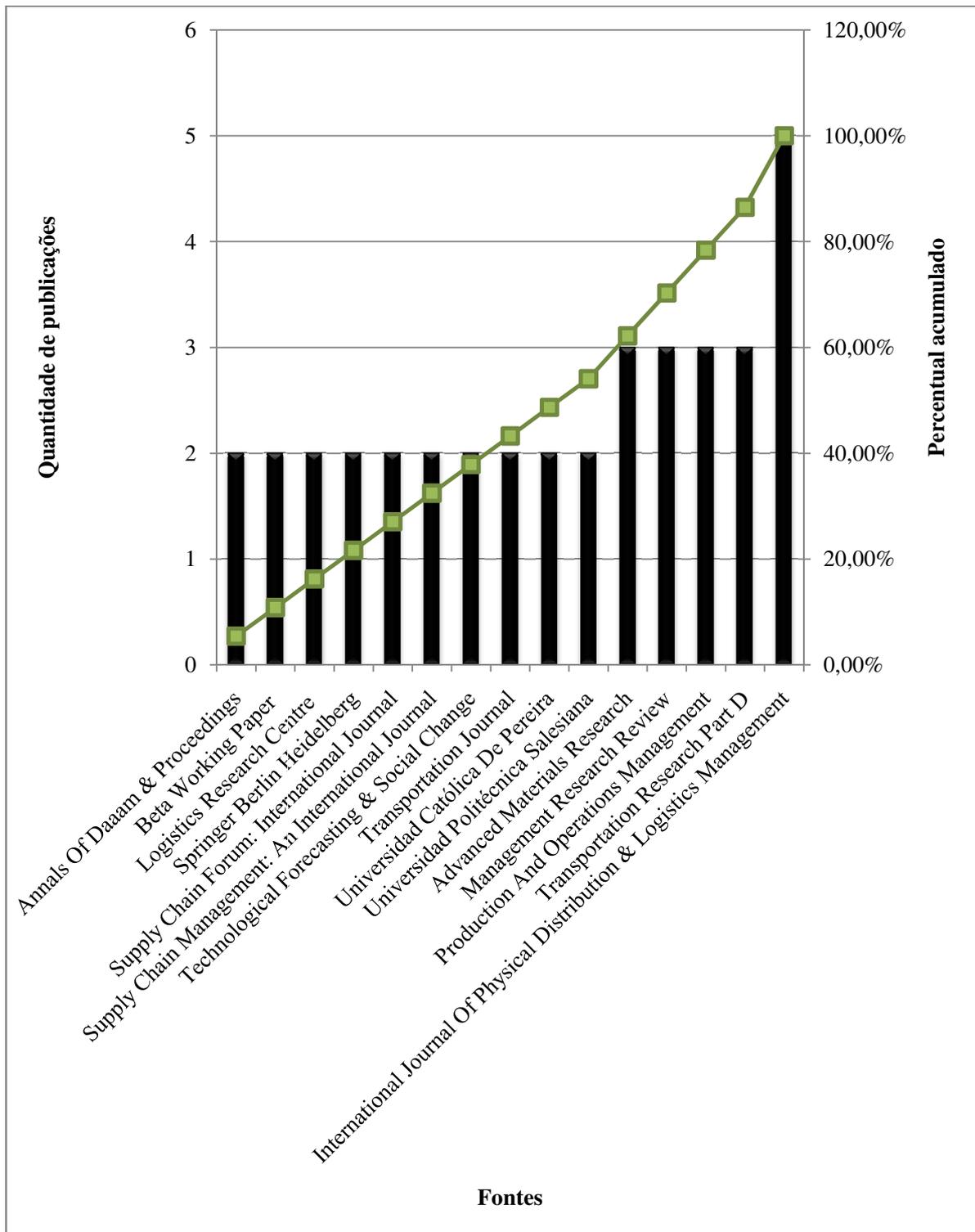
**Figura 6 – Distribuição da porcentagem de publicações para cada tipo de estudo.**

Quanto aos autores encontrados durante a realização da pesquisa, foi possível perceber que muitos dos trabalhos encontrados pertenciam a um mesmo autor ou a um trabalho realizado em parceria com outros autores. A Figura 7 apresenta os autores com maior quantidade de publicações sobre o assunto e que foram incluídas nesta revisão sistemática.



**Figura 7 - Distribuição da quantidade de publicações por um mesmo autor.**

Outro fator que também foi possível visualizar devido à organização dos estudos encontrados foi a repetição do local de publicação dos trabalhos. As fontes que mais se repetiram foram organizadas de acordo com a Figura 8 -para melhor visualização.



**Figura 8 - Distribuição da quantidade de publicações por uma mesma fonte.**

A revisão sistemática possibilitou um aprofundamento no tema da logística verde que, por ser novo, não apresenta muitos estudos realizados, mas que é de grande importância na situação em que se encontra a questão ambiental, na qual os clientes e governos exigem danos mínimos ao meio ambiente.

## **5. CONSIDERAÇÕES FINAIS**

O estudo desenvolvido consistiu em quantificar os artigos publicados relacionados à logística verde e avaliá-los qualitativamente. As pesquisas realizadas nas bases de dados do Google acadêmico, Portal de Periódicos da Capes e Science Direct resultaram em grande quantidade de trabalhos encontrados. No entanto, após a exclusão de trabalhos que somente citavam os termos pesquisados e que não eram relacionados ao assunto abordado, obteve-se uma quantidade final de 137 estudos analisados.

A partir do estudo desses trabalhos foi possível responder à pergunta inicialmente realizada durante o protocolo de estudo, a importância da logística verde e suas aplicações, incluindo também a apresentação de estudos de caso para melhor visualização de sua aplicabilidade.

A literatura sobre a logística verde é recente e, portanto, ainda não muito desenvolvida. A maioria dos trabalhos encontrados durante a pesquisa era relacionada aos transportes e a minimização de seu impacto no meio ambiente, entretanto a logística é relacionada a outros fatores além do transporte, como a armazenagem, a embalagem e a gestão das informações.

Um importante resultado deste trabalho é a estruturação e organização do conhecimento existente na área até o presente momento. O material aqui disponível apresenta uma grande base teórica para empresas que desejam desenvolver as práticas da logística verde e também para estudantes que queiram se aprofundar no assunto.

### **5.1. Limitações do trabalho**

A maior limitação encontrada durante a realização do trabalho foi o fato de grande parte dos estudos encontrados nas bases de dados não estar completamente disponível para pesquisa. Embora os resumos pertencentes a esses trabalhos indicassem a existência de material pertinente à revisão, não foi possível incluir o assunto abordado por estes estudos já que não se obteve acesso total do conteúdo.

Outro fator limitante foi a pequena quantidade de material relacionado às aplicações da logística verde em empresas. Os trabalhos encontrados eram, em sua maioria, teóricos. A

aplicação da logística verde nas empresas é recente e, apesar da existência de casos de sucesso, ainda pouco exploradas.

## **5.2. Trabalhos Futuros**

Como trabalhos futuros pode-se cogitar uma aplicação das práticas propostas neste trabalho, em um estudo de caso. Empresas que sintam necessidade de aplicar a logística verde podem se utilizar do material encontrado neste trabalho para a solução de dúvidas e a sugestão de atividades a serem realizadas dentro da organização.

O trabalho pode ser utilizado também para a realização de uma nova pesquisa de trabalhos publicados, já que o tema está em constante modificação e modernização, o que resultaria em uma maior quantidade de estudos abordados e num enriquecimento do tema.

## REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, D.; LUCENA, M. Gestão estoques na cadeia de suprimentos. **Revista ECCO**. São Paulo, Ano I, nº 1, 2006.
- AMBEV. **Logística verde**. 2011. Disponível em: <http://www.ambev.com.br/pt-br/valores-ambientais/iniciativas/logistica-verde>. Acesso em: 10/10/2013.
- Centro Gestor de Inovação Moveleiro. **Logística Verde**. 2009. Disponível em: <<http://www.cgimoveis.com.br/logistica/logistica-verde>>. Acesso em: 10/10/2013.
- DONATO, V. **Logística Verde**. Rio de Janeiro: Editora Ciência Moderna Ltda., 2008. 276 p., 23 cm. ISBN 978-85-7393-705-3.
- GIANNETTI, B. F.; ALMEIDA, C. M. V. B. **Ecologia industrial: conceitos, ferramentas e aplicações**. São Paulo: Edgard Blücher, 2006. 109 p. ISBN 8521203705.
- GOTO, A. K. **A importância do sistema de gestão ambiental para o desenvolvimento de cadeia de suprimentos verde automotiva**. 2012. 226 f. Tese (Mestrado e Doutorado em Administração) - Universidade Nove de Julho – UNINOVE, São Paulo.
- GUSS, J. **Logística verde**. 2012. Disponível em: <<http://josianeguss.blogspot.com.br/2012/02/logistica-verde.html>>. Acesso em: 10/10/2013.
- INTELOG, Inteligência em Gestão Logística. **Multinacional Dow Química terá armazém verde no Guarujá**. 2012. Disponível em: <[http://www.confalogs.com/site/default.asp?TroncoID=907492&SecaoID=508074&SubsecaoID=948063&Template=../artigosnoticias/user\\_exibir.asp&ID=210295&Titulo=Multinacional%20Dow%20Qu%EDmica%20ter%20armaz%20verde%20no%20Guaruj%20](http://www.confalogs.com/site/default.asp?TroncoID=907492&SecaoID=508074&SubsecaoID=948063&Template=../artigosnoticias/user_exibir.asp&ID=210295&Titulo=Multinacional%20Dow%20Qu%EDmica%20ter%20armaz%20verde%20no%20Guaruj%20)>. Acesso em: 10/10/2013.
- LEITE, P. R. **Logística reversa: meio ambiente e competitividade**. São Paulo, Pearson Pewntice Hall, 2003. 250 p. 24 cm. ISBN 85-87918-62-1.
- MANKIW, N. G. **Introdução à economia**. 5. ed. São Paulo: Cengage Learning, 2009.
- PINDYCK, Robert S.; RUBINFELD, Daniel L. *Microeconomia*. São Paulo: Makron Books, 1994.
- QUIUMENTO, F. **Logística Verde: Uma nova visão para a Logística com atividade humana integrada ao ambiente**. 2011. Disponível em: <<http://knowledgeispowerquiumento.wordpress.com/article/logistica-verde-2tle17k7dcy4s-90/>>. Acesso em: 06/04/2013.
- RODRIGUE, J.P; SLACK, B.; COMTOIS, C. Green Logistics (The Paradoxes of). **The Handbook of Logistics and Supply-Chain Management, Handbooks in Transport #2**. London: Pergamon/Elsevier, 2001. 700 p. ISBN: 0-08-043593-9.
- ROGERS, D.S.; TIBBEN-LEMBKE, R.S. An examination of reverse logistics practices. **Journal of Business Logistics**, v. 22, n. 2, p. 129-148, 2001.

SAMPAIO, R.F.; MANCINI, M. C. Estudos de revisão sistemática: um guia para síntese criteriosa da evidência científica. **Revista Brasileira de Fisioterapia**. São Carlos, v. 11, n. 1, p. 83-89, jan./fev. 2007.

SCHWARTZ FILHO, A. J. **Localização de indústrias de reciclagem na cadeia logística reversa do coco verde**. 2006. 61 f. Tese (Mestrado em Engenharia Civil – Transportes) – Universidade Federal do Espírito Santo, Vitória.

SIENA, O. **Metodologia da Pesquisa Científica**: Elementos para elaboração e apresentação de trabalhos acadêmicos. 2007. 201 f. Tese (Mestrado em Administração) – Fundação Universidade Federal de Rondônia, Porto Velho.

SOUSA, M. C. S. **Bens Públicos e Externalidades**. IEMonit: Brasília, 2011. Disponível em: <[http://br.docsity.com/pt-docs/Bens\\_P%C3%BAblicos\\_e\\_Externalidades\\_-\\_Apostilas\\_-\\_Economia](http://br.docsity.com/pt-docs/Bens_P%C3%BAblicos_e_Externalidades_-_Apostilas_-_Economia)>. Acesso em: 10/10/2013.

SOUZA, C. A. et al. **Aplicabilidade da Logística Reversa no Contexto das Organizações: Fonte de Vantagens Competitivas e Redução de Impactos Ambientais**. 2011. VIII SEGeT – Simpósio de Excelência em Gestão e Tecnologia, Resende.

Storage Solutions. **The GreenWareHouse Effect**. 2013. Disponível em: <<http://www.storage-solutions.com/the-green-warehouse-effect-infographic-pg-188.html>>. Acesso em: 10/10/2013.

Supply Chain Council. **SCOR<sup>®</sup> Supply Chain Operations Reference Model, Version 9.0**. 2008.

TATA Consultancy Services. **Green Logistics**. 2010. Disponível em: <<https://docs.google.com/viewer?a=v&pid=sites&srcid=ZGVmYXVsdGRvbWFpbntZWRpb3F1ZXN0b2VzYW1iaWVudGFpc3xneDo2Mzg2MzYxYWRkYmRhNDk2>>. Acesso em: 10/10/2013.

Volkswagen Aktiengesellschaft. **Sustainability Report 2011**. 2011. Disponível em: <<http://nachhaltigkeitsbericht2011.volkswagenag.com/en/environment/efficient-production/green-logistics.html>>. Acesso em: 10/10/2013.

ZANIN, A; BAGATINI, F. M; PESSATTO, C. B. Viabilidade econômico-financeira de implantação de biodigestor: uma alternativa para reduzir os impactos ambientais causados pela suinocultura. 2010. **Custos e @gronegócios on line**. v. 6, n. 1, 2010. ISSN 1808-2882.

## APÊNDICE A

Quadro 4 – Trabalhos referentes à logística verde encontrados durante revisão bibliográfica (Continua)

	<b>Título</b>	<b>Autores</b>	<b>Ano</b>	<b>País</b>	<b>Local da Publicação</b>	<b>Tipo</b>	<b>Palavras Chave</b>	<b>Texto Completo</b>
<b>1</b>	“Logística E Sustentabilidade” Análise De Casos De Estudo E Tendências.	FERNANDES, M. C. S.	2008	Portugal	Universidade Do Porto	Tese	Sem Palavras Chave.	Sim
<b>2</b>	A Comparative Analysis Of Several Vehicle Emission Models For Road Freight Transportation.	DEMIR, E.; BEKTAS, T.; LAPORTE, G.	2011	Reino Unido	Transportation Research Part D	Artigo Revista	Fuel Consumption; Emission Models; Vehicle Routing; Freight Transportation Modeling.	Não
<b>3</b>	A Conceptual Model For A Collaborative Green Logistics Decision Support System For Freight Transport Companies.	PEREIRA, M.; ADELAIDE, M.; RESGATE, L.; TELHADA, J.	2013	Portugal	Xi Congreso Galego De Estatística E Investigación De Operacións	Artigo Evento	Intermodal Freight Transport; Green Logistics; Sustainability.	Sim
<b>4</b>	A New Advanced Logistics Supply Chain For Food Management Based On Green Logistics Theory.	LIU, L.	2013	Reino Unido	Advance Journal Of Food Science And Technology	Artigo Revista	Environmental Logistics; Environmental Pollution; Food Logistics.	Sim
<b>5</b>	A New Truck-Routing Approach For Reducing Fuel Consumption And Pollutants Emission.	SUZUKI, Y.	2011	Estados Unidos	Transportation Research Part D	Artigo Revista	Green Logistics; Fuel Consumption; Pollutant Emissions; Truck Routing.	Não
<b>6</b>	A Reverse Logistics Model For The Distribution Of Waste/By-Products.	POURMOHAMMADI, H.; DESSOUKY, M.; RAHIMI, M.	2008	Estados Unidos	Supply Chain Forum: International Journal	Artigo Revista	Reverse Logistics; Mixed Integer Linear Program; Genetic Algorithm.	Sim

Quadro 4 – Trabalhos referentes à logística verde encontrados durante revisão bibliográfica (Continuação)

	<b>Título</b>	<b>Autores</b>	<b>Ano</b>	<b>País</b>	<b>Local da Publicação</b>	<b>Tipo</b>	<b>Palavras Chave</b>	<b>Texto Completo</b>
7	A Study Of Eco-Performane Of Logistics Services In Food Supply Chains.	LI, D.; HANAFAI, Z.	2013	Estados Unidos	Proceedings Of 2nd International Conference On Logistics, Informatics And Service Science	Livro	Multimodal Transportation; Planning; Carbon Emission Policy; Fresh Produce.	Não
8	A Study Of Green Logistics In The Third Party.	YEUNG HIU FUN, C.	2011	Hong Kong	The University Of Hong Kong	Tese	Sem Palavras Chave.	Sim
9	Algoritmo Grasp Para Planificación Conjunta De Rutas Em Escenarios De Cooperación Horizontal.	ADENSO-DÍAZ, B.; GARCÍA-CARBAJAL, S.; LOZANO, S.	2012	Espanha	Viii Congreso Español Sobre Metaheurísticas, Algoritmos Evolutivos Y Bioinspirados.	Artigo Evento	Logística; Cooperación; Sinergias; Rutas; Grasp.	Sim
10	Alternative Fuel As An Ecoproduct.	URBAŃSKA, J.	2011	Polônia	Management, Knowledge And Learning International Conference 2011	Artigo Evento	Lpg; Traditional Fuels; Ecology.	Sim
11	Análisis De Cadena De Suministro De Ciclo Cerrado Mediante Algoritmos Genéticos.	HERNÁNDEZ, H. J. H.	2012	Colômbia	Universidad De La Sabana	Tese	Cadena De Suministro Sostenible; Logística Reversa; Logística Verde; Cadena De Suministro De Ciclo Cerrado; Algoritmo Genético.	Sim
12	Analysis Of Sustainable Freight And Passenger Road Transport Development Using Its.	VASILIS VASILIAUSKAS, A.; JAKUBAUSKAS, G.; BARYSIENĒ, J.	2008	Letônia	Transport And Telecommunication	Artigo Revista	Sustainable; Multimodal; Intermodal Transport; P&R; Its.	Sim
13	Analysis Of Transportation Issues From A Chinese Company And Of Cases Basis On The Green Logistics To Find Out Countermeasures For The Issues.	CAI, L.	2013	Suíça	University Of Applied Science	Tese	Green Logistics;, Transportation; Countermeasures.	Sim

Quadro 4 – Trabalhos referentes à logística verde encontrados durante revisão bibliográfica (Continuação)

	<b>Título</b>	<b>Autores</b>	<b>Ano</b>	<b>País</b>	<b>Local da Publicação</b>	<b>Tipo</b>	<b>Palavras Chave</b>	<b>Texto Completo</b>
<b>14</b>	Analysis Of Travel Times And Co 2 Emissions In Time-Dependent Vehicle Routing.	JABALI, O.; WOENSEL, T.; DE KOK, A. G.	2012	Holanda	Production And Operations Management	Artigo Revista	Vehicle Routing Problems; Time-Dependent Travel Times; Co Emissions; Green Logistics.	Não
<b>15</b>	Analysis On Development Path Of Tianjin Green Logistics.	CHANG, Q.; QIN, R.	2009	China	International Journal Of Business And Management	Artigo Revista	Green Logistics; Standard; Path Analysis; Present Situation.	Sim
<b>16</b>	Application Of Eco-Balance In Area Of Logistics: A Case Study.	PIASKOWSKI, M.; STASIUK, A.	2011	Alemanha	Environmental Science And Engineering	Artigo Revista	Eco-Balances; Fmea Process; Fmea Product.	Não
<b>17</b>	Aspects Of Implementing Ecological Logistics In Traffic Flows Organization.	RADOS, J.; RADOS, B.; PERAKOVIC, D	2007	Áustria	Annals Of Daaam & Proceedings	Artigo Revista	Business Logistics - Research; Freight Transportation - Environmental Aspects; Freight Transportation - Traffic; Freight Transportation - Management; Process Management (Business Automation) - Research; Materials Handling - Methods; Industrial Ecology - R	Sim
<b>18</b>	Auo Csr Report 2008 Presents Achievements Of Auo Green Solutions.	AU Optronics Corp.	2009	Reino Unido	Science Letter	Relatório	Recessions - Reports; Corporate Social Responsibility - Reports.	Sim
<b>19</b>	Benchmarking Green Logistics Performance With A Composite Index.	LAU, K. H.	2011	Austrália	Benchmarking: AnInternational Journal	Artigo Revista	Benchmarking; Green Logistics; Performance; Sustainable Development; Extended Producer Responsibility; Resource-Based View; China; Japan; Distribution Management.	Sim

Quadro 4 – Trabalhos referentes à logística verde encontrados durante revisão bibliográfica (Continuação)

	<b>Título</b>	<b>Autores</b>	<b>Ano</b>	<b>País</b>	<b>Local da Publicação</b>	<b>Tipo</b>	<b>Palavras Chave</b>	<b>Texto Completo</b>
<b>20</b>	Building Sustainability In Logistics Operations: A Research Agenda.	DEY, A.; LAGUARDIA, P.; SRINIVASAN, M.	2011	Estados Unidos	Management Research Review	Artigo Revista	Sustainability Logistics; Green; Transportation; Sustainable Development; Supply Chain Management.	Não
<b>21</b>	Business Process Analysis And Implementation Strategies Of Greening Logistics In Appliances Retail Industry.	XUEZHONGA, C.; LINLINB, J.; CHENGBOC, W.	2012	China	International Conference On Sustainable Energy Engineering And Application (Icseea)	Artigo Evento	Low-Carbon Economy; Green Logistics; Electrical Appliances Retail; System Architecture; Measures And Strategies.	Não
<b>22</b>	By The Numbers: Green Logistics.	BLANCHARD, D.	2008	Estados Unidos	Industry Week	Artigo Revista	Logistics Services - Customer Relations; Business Enterprises - Customer Relations.	Não
<b>23</b>	Caracterización Del Ciclo Logístico Em Las Empresas Involucradas En La Actividad De Recolección, Disposición Y Transformación De Baterías Tipo Plomo-Ácido Em Las Ciudades De Pereira Y Dosquebradas.	GÓMEZ, J. S. V.	2011	Colômbia	Universidad Católica De Pereira	Tese	Logística Inversa; Resíduos Peligrosos; Bapu; Generadores; Ciclo Logístico; Sostenibilidad.	Sim
<b>24</b>	Combinatorial Optimization And Green Logistics.	SBIHI, A.; EGGLESE, R.	2007	Reino Unido	4or	Artigo Revista	Green Logistics; Reverse Logistics; Combinatorial Optimization; Waste Management; Hazardous Materials.	Sim
<b>25</b>	Construction Of Logistics Park Based On Industrial Ecology.	XIAO, W.; WU X.	2006	China	Dept. Of Management Science & Engineering	Artigo Revista	Eip; Industrial Ecology; Logistics Park; Eco-Logistics Park.	Não

Quadro 4 – Trabalhos referentes à logística verde encontrados durante revisão bibliográfica (Continuação)

	<b>Título</b>	<b>Autores</b>	<b>Ano</b>	<b>País</b>	<b>Local da Publicação</b>	<b>Tipo</b>	<b>Palavras Chave</b>	<b>Texto Completo</b>
<b>26</b>	Credibility-Based Fuzzy Mathematical Programming Model For Green Logistics Design Under Uncertainty.	PISHVAEE, M. S.; TORABI, S. A.; RAZMI, J.	2012	Irã	Computers & Industrial Engineering	Artigo Revista	Green Design.	Não
<b>27</b>	Cut Carbon Challenge: On The Right Track.	HAWKINS, T.	2007	Reino Unido	Chemist & Druggist	Artigo Revista	Pharmaceutical Industry - Environmental Aspects; Pharmaceutical Industry - Industry Forecasts; Emissions (Pollution) - Control; Environmental Protection - Management; Environmental Protection - Forecasts And Trends.	Não
<b>28</b>	Developed Mechanism And Solutions To Modern Eco-Logistics Industry In China	SUN, P.; LUO, X. X.	2012	Estados Unidos	Advanced Materials Research	Artigo Revista	Eco-Efficiency; Logistic Growth Equation; Logistics Service; Symbiosis.	Não
<b>29</b>	Developing Exxaro (Pty) Ltd Sustainable Supply Chain Strategy.	TSHIKILA, M. E.	2011	África Do Sul	Stellenbosch University	Tese	Sem Palavras Chave.	Sim
<b>30</b>	Developing Green Supply Chain System For Indian Enterprises.	KUMAR, S.; CHATTOPADHYAYA, S.; SHARMA, V.	2013	Estados Unidos	International Journal Of Business Excellence	Artigo Revista	Green Supply Chains; Supply Chain Management; Gscm; Green Scm; Case Study Research; Manufacturing Industry; Small And Medium-Sized Enterprises; Smes; Factor Analysis; India.	Não

Quadro 4 – Trabalhos referentes à logística verde encontrados durante revisão bibliográfica (Continuação)

	<b>Título</b>	<b>Autores</b>	<b>Ano</b>	<b>País</b>	<b>Local da Publicação</b>	<b>Tipo</b>	<b>Palavras Chave</b>	<b>Texto Completo</b>
<b>31</b>	Diseño De Un Sistema De Control Interno Para El Área De Logistica En Una Empresa Importadora De Biomaterial Odontologico Caso: Deposito Dental Acosta Cia Ltda.	MOROCHO, E. R. C.	2010	Equador	Universidad Politécnica Salesiana	Tese	Sem Palavras Chave.	Sim
<b>32</b>	Distribución Urbana De Mercancías: Estrategias Con Centros Logísticos.	ANTÚN, J. P.	2013	Estados Unidos	Banco Interamericano De Desarrollo	Relatório	Logistic; Merchandise; Goods; Data Storage; Protocolo De Kioto; Transporte; Centros Logísticos; Logistica; Mercancías; Almacenamiento; Kioto's Protocol; Transport; Logistics Centers.	Sim
<b>33</b>	Does Proactive Green Logistics Management Improve Business Performance? A Case Of Chinese Logistics Enterprises.	CHOI, Y. ; ZHANG, N.	2011	África Do Sul	African Journal Of Business Management	Artigo Revista	Sem Palavras Chave.	Sim
<b>34</b>	Eco-Efficiency And Eco-Effectiveness Concepts In Supply Chain Management.	BURCHART-KOROLA, D.; CZAPLICKA-KOLARZB, K.; KRUCZEKB, M.	2012	República Tcheca	Carpathian Logistics Congress	Artigo Evento	Eco-Efficiency; Eco-Effectiveness; Closed-Loop Supply Chain; Life Cycle Management.	Sim
<b>35</b>	Ecological Modernisation Of Chinese Export Manufacturing Via Green Logistics Management And Its Regional Implication.	LAI, K. H.; WONG, C. W. Y.; CHENG, T. C. E.	2012	Hong Kong	Technological Forecasting & Social Change	Artigo Revista	Ecological Modernisation; Environmental Management; Chinese Export Manufacturing; Developing Economy; Empirical.	Não

Quadro 4 – Trabalhos referentes à logística verde encontrados durante revisão bibliográfica (Continuação)

	<b>Título</b>	<b>Autores</b>	<b>Ano</b>	<b>País</b>	<b>Local da Publicação</b>	<b>Tipo</b>	<b>Palavras Chave</b>	<b>Texto Completo</b>
<b>36</b>	Ecological Retail Supply Chains – When Global Goliaths Become Eco-Davids.	KOTZAB, H.; MUNCH, H. M.; FAULTRIER, B.; TELLER, C.	2011	França	International Journal Of Retail & Distribution Management	Artigo Revista	Environmental Sustainability; Global Retailing; Supply Chain Management; Environment; Ecology.	Sim
<b>37</b>	Ecologistics And Design For Sustainability.	DAVIS, C.; BAREKAT, M.	2002	Estados Unidos	Manufacturing Engineer	Artigo Revista	Sem Palavras Chave.	Não
<b>38</b>	Eco-Logistics In The Transport, Shipping And Logistics Branch: An Analysis.	DYCZKOWSKA, J.	2013	Polônia	Annual Set The Environment Protection	Artigo Evento	Sem Palavras Chave.	Sim
<b>39</b>	Ecologistics: Ecology, Economy, Logistics.	VERHAAR, G. J. M.	1995	Estados Unidos	Northwestern University, Evanston	Artigo Revista	Logistics; Transportation.	Não
<b>40</b>	Ecologistics: Transport And Environment In Unison.	PERSSON, M.	1994	Suécia	Swedish National Road And Transport Research Institute (Vti)	Artigo Revista	Environment; Environmental Impacts; Forecasting; Freight Transportation; Legislation.	Não
<b>41</b>	Effect Of Carbon Emission Regulations On Transport Mode Selection In Supply Chains.	HOEN T. TAN, K. M. R.; FRANSOO, J. C.; VAN HOUTUM, G. J.	2010	Holanda	Beta Working Paper	Artigo Revista	Green Supply Chains; Carbon Emissions; Inventory Model; Transport Mode Selection; Newsvendor.	Sim
<b>42</b>	Effect Of Carbon Emission Regulations On Transport Mode Selection Under Stochastic Demand.	HOEN T. TAN, K. M. R.; FRANSOO, J. C.; VAN HOUTUM, G. J.	2012	Estados Unidos	Flexible Services And Manufacturing Journal	Artigo Revista	Green Supply Chains; Carbon Emissions; Inventory Model; Transport Mode Selection.	Não
<b>43</b>	Efficiency Of The Modal Shift And Environmental Policy On The Korean Railroad.	KIM, H. G.; CHOI, C. Y.; WOO, J. W.; CHOI, Y.; KIM, K.; WU, D. D.	2011	Estados Unidos	Stochastic Environmental Research And Risk Assessment	Artigo Revista	Modal Shift; Environmental Policy; Factor Analysis; Data Envelopment Analysis (Dea); Transportation Efficiency; Railroad Logistics.	Não

Quadro 4 – Trabalhos referentes à logística verde encontrados durante revisão bibliográfica (Continuação)

	<b>Título</b>	<b>Autores</b>	<b>Ano</b>	<b>País</b>	<b>Local da Publicação</b>	<b>Tipo</b>	<b>Palavras Chave</b>	<b>Texto Completo</b>
44	E-Logistics And The Natural Environment.	SARKIS, J.; MEADE, L. M.; TALLURI, S.	2004	Reino Unido	Supply Chain Management: An International Journal	Artigo Revista	Environmental Management; Electronic Commerce; Distribution Management; Supply Chain Management.	Sim
45	Energy Saving From The Coast Adnams' new Huppmann Brewhouse And A Truly Green Warehouse.	PUTMAN, R.	2007	Inglaterra	The BREWER & DISTILLER INTERNATIONAL	Artigo Revista	Sem Palavras Chave.	Sim
46	Environmental Impact Of Road Freight Transport In 2020.	PIECYK, M. I.; MCKINNON, A. C.	2009	Reino Unido	Logistics Research Centre	Relatório	Sem Palavras Chave.	Sim
47	Environmental Logistics Engineering: A New Approach To Industrial Ecology.	FREEMAN, G.	1995	Estados Unidos	Environmental Quality Management	Artigo Revista	Sem Palavras Chave.	Não
48	Environmental Management And Operations Management: Introduction To Part I (Manufacturing And Ecologistics).	CORBETT, C. J.; KLEINDORFER, P. R.	2011	Estados Unidos	Production And Operations Management	Artigo Revista	Sem Palavras Chave.	Não
49	Environmentally Responsible Logistics Systems.	WU, H. J.; DUNN, S. C.	1995	Inglaterra	International Journal Of Physical Distribution & Logistics Management	Artigo Revista	Sem Palavras Chave.	Não
50	Estrategias Logísticas Para Um Desarrollo Sostenible.	SERNA URÁN, C. A.; PUERTA VALENZUELA, D. C.; LAMBRAÑO ESCOBAR, L. L.; CADRAZCO FLÓREZ, V. J.	2012	Colômbia	Universidad De San Buenaventura Seccional Medellín	Tese	Sem Palavras Chave.	Sim

Quadro 4 – Trabalhos referentes à logística verde encontrados durante revisão bibliográfica (Continuação)

	<b>Título</b>	<b>Autores</b>	<b>Ano</b>	<b>País</b>	<b>Local da Publicação</b>	<b>Tipo</b>	<b>Palavras Chave</b>	<b>Texto Completo</b>
<b>51</b>	Estudio De Métodos Modernos De Almacenamiento Y Abastecimiento Para Una Comercializadora De Productos Cárnicos Y Propuesta De Um Plan De Optimización A Los Puntos De Distribución De Corporación Fernández En La Ciudad De Guayaquil.	ZUMBA, P. S.; NACIPUCHA, N. S.	2012	Equador	Universidad Politécnica Salesiana	Tese	Logística; Sistema De Gestión De Almacenes; Comercialización; Dirección De Operaciones.	Sim
<b>52</b>	European Logistics Beyond 2000.	SKJOETT-LARSEN, T.	2000	Inglaterra	International Journal Of Physical Distribution & Logistics Management	Artigo Revista	Supply-Chain Management; Supplier Relations; Logistics; Green Issues; Internet.	Não
<b>53</b>	Extensiones Del Modelo Eoq Aplicados Dentro De La Cadena De Suministro Integrada En El Inventario Gestionado Por El Vendedor Bajo El Concepto De Logística Verde.	PATIÑO, J. G. M.; MARTÍNEZ, A. Y. Y.; LEÓN, Ó. P.	2010	Colômbia	Revista Gestión Integral Em Ingeniería Neogranadina	Artigo Revista	Cantidad Económica De Pedido Eoq; Inventario Manejado Por El Vendedor Vmi; Costo De Posesión; Costo De Lanzamiento; Costo De Adquisición; Costos De Inventario.	Sim
<b>54</b>	External Costs Of Domestic Container Transportation: Short-Sea Shipping Versus Trucking In Taiwan.	LEE, P. T. W.; HU, K. C.; CHEN, T.	2010	Inglaterra	TransportReviews	Artigo Revista	Sem Palavras Chave.	Não
<b>55</b>	Facilitating Trade In Services Complementary To Climate friendly Technologies.	KIM, J. A.	2011	Suíça	International Centre For Trade And Sustainable Development (Ictsd)	Relatório	Sem Palavras Chave.	Sim

Quadro 4 – Trabalhos referentes à logística verde encontrados durante revisão bibliográfica (Continuação)

	<b>Título</b>	<b>Autores</b>	<b>Ano</b>	<b>País</b>	<b>Local da Publicação</b>	<b>Tipo</b>	<b>Palavras Chave</b>	<b>Texto Completo</b>
<b>56</b>	From Sustainable Supply Chains To Closed-Loop Systems: A Critical Overview Of Scientific Literature.	HERNÁNDEZ-HERNÁNDEZ, H. J.; MONTROYA-TORRES, J. R.	2011	Colômbia	Ninth Laccei Latin American And Caribbean Conference (Laccei'2011),	Artigo Evento	Sustainable Supply Chain; Reverse Logistics; Green Logistics; Closed-Loop Systems.	Sim
<b>57</b>	Green Logistics — The Perspective Based On Energy Market Analysis.	ZAWADA, M.; STAROSTKA-PATYK, M.; MORENO-GUTIÉRREZ, J.; DURAN-GRADOS, V.; BENAISSA, M.	2013	Tunísia	International Conference On Advanced Logistics And Transport	Artigo Evento	Gdp; Dynamic Econometric Models; Energy Sources; Environment; Final Energy; Forecasting; Green Logistics; Primary Energy.	Não
<b>58</b>	Green Logistics At Eroski: A Case Study.	UBEDA, S.; ARCELUS, F.J.; FAULIN, J.	2011	Canadá	International Journal Of Production Economics	Artigo Revista	Green Logistics; Environment; Freight Transportation; Vehicle Routing.	Não
<b>59</b>	Green Logistics In Logistics Industry In Finland.	XIA, Y.; WANG, B.	2013	Finlândia	Lahti University Of Applied Sciences	Tese	Green Logistics; Environmental Sustainability; Finnish Logistics; Industry; Inex Partners Ou.	Sim
<b>60</b>	Green Logistics Management And Performance: Some Empirical Evidence From Chinese Manufacturing Exporters.	LAI, K. H.; WONG, C. W. Y.	2012	Hong Kong	Omega	Artigo Revista	Business Logistics - Environmental Aspects; Business Enterprises - Management; Business Enterprises - Environmental Aspects; Business Performance Management; Environmental Protection; Corporate Sustainability.	Não
<b>61</b>	Green Logistics Strategies: An Analysis Of Usage Patterns.	MURPHY, P. R.; POIST, R.F.	2000	Estados Unidos	Transportation Journal	Artigo Revista	Sem Palavras Chave.	Sim
<b>62</b>	Green Logistics The WalmartWay: Why Sustainability Best Practices Are Part Of The Retailer's Supply Chain Dna.	O'REILLY, J.	2013	Estados Unidos	Thomas Publishing Company	Artigo Revista	Sem Palavras Chave.	Não

Quadro 4 – Trabalhos referentes à logística verde encontrados durante revisão bibliográfica (Continuação)

	<b>Título</b>	<b>Autores</b>	<b>Ano</b>	<b>País</b>	<b>Local da Publicação</b>	<b>Tipo</b>	<b>Palavras Chave</b>	<b>Texto Completo</b>
<b>63</b>	Green Logistics.	RODRIGUE, J. P.; SLACK, B.; COMTOIS, C.	2013	Estados Unidos	The Geography Of Transport Systems	Livro	Sem Palavras Chave.	Sim
<b>64</b>	Green Logistics: Optimisation Approaches For Resource-Efficient Logistics Services.	DOBERS, K.; KLUKAS, A.; LAMMERS, W.; LAUX, M.; MAUER, G.; SCHNEIDER, M.	2013	Alemanha	Springer Berlin Heidelberg	Artigo Revista	Eco-Efficiency; Transport; Networks; Tracking; Greenhouse Gas; Co2; Energy Consumption; Building Shell; Intralogistics; Real Estate.	Não
<b>65</b>	Green Logistics: The Carbon Agenda.	MCKINNON, A.	2010	Reino Unido	Logforum	Artigo Revista	Green Logistics; Carbon Intensity; Decarbonisation Measures For Logistics.	Sim
<b>66</b>	Green Logistics; Improving The Environmental Sustainability Of Logistics.	MCKINNON, A.; BROWNE, M.; WHITEING, A.	2013	Inglaterra	Kogan Page	Livro	Sem Palavras Chave.	Não
<b>67</b>	Green Perspectives And Practices: A “Comparative Logistics” Study.	MURPHY, P. R.; POIST, R. F.	2003	Inglaterra	Supply Chain Management: An International Journal	Artigo Revista	Environment; Green Issues; Logistics; Surveys; Research.	Não
<b>68</b>	Green Supply And Demand On The Logistics Market.	UMARTINSEN, U.	2011	Suécia	Linköping Studies In Science And Technology	Tese	Sem Palavras Chave.	Sim
<b>69</b>	Green Supply Chain Management: A Case Study From Indian Electrical And Electronics Industry.	KUMAR, S.; CHATTOPADHYAYA, S.; SHARMA, V.	2012	Índia	International Journal Of Soft Computing And Engineering (Ijsce)	Artigo Revista	Indian Industry; Electrical And Electronics; Green Supply Chain; Environmental Performance; Case Study.	Sim
<b>70</b>	Green Supply Chain Management: A Case Study From Indian Small And Medium Scale Industry.	KUMAR, S.; CHATTOPADHYAYA, S.; SHARMA, V.	2012	Índia	2nd International Conference Manufacturing Engineering & Management 2012	Artigo Evento	Indian Small And Medium Scale Industry; Sustainable Supply Chain; Environmental Performance; Steel Industries; Case Study.	Sim

Quadro 4 – Trabalhos referentes à logística verde encontrados durante revisão bibliográfica (Continuação)

	<b>Título</b>	<b>Autores</b>	<b>Ano</b>	<b>País</b>	<b>Local da Publicação</b>	<b>Tipo</b>	<b>Palavras Chave</b>	<b>Texto Completo</b>
71	Green Supply Chains : An Action Manifesto.	EMMETT, S.; SOOD, V.	2010	Inglaterra	Wiley	Livro	Sem Palavras Chave.	Sim
72	Greening Logistics Centers : The Evolution Of Industrial Buying Criteria Towards Green.	ALTUNTAS, C.; TUNA, O.	2013	República Da Coreia	The Asian Journal Of Shipping And Logistics	Artigo Revista	Logistics Centers; Environment; Epis; Green Buying.	Sim
73	Impacts Of Globalization On Green Logistics Centers In Lithuania.	ČEPINSKIS, J.; MASTEIKA, I.	2011	Lituânia	Environmental Research, Engineering And Management	Artigo Revista	Green Logistics; Globalization; Supply Chain Management.	Não
74	Implementacion Efectiva De Una Operadora Especializada Em Logistica Inversa Para La Industria De Bebidas Em La Ciudad De Guayaquil.	MORA, C. A. A.; CAMPUZANO, J. Z. A.	2013	Equador	Universidad Católica Santiago De Guayaquil	Tese	Sem Palavras Chave.	Sim
75	Implementation Of The Concept Of Green Logistics Referring To It Applications For Road Freight Transport Enterprises.	VASILIAUSKAS, A. V.; ZINKEVICIUTE, V.; SIMONYTE, E.	2013	Lituânia	Business: Theory And Practice	Artigo Revista	Sem Palavras Chave.	Sim
76	Improving The Energy Efficiency Of Freight In The United States Through Commodity-Based Analysis: Justification And Implementation.	VANEK, F. M.; MORLOK, E. K.	2000	Estados Unidos	Transportation Research Part D	Artigo Revista	Freight; Energy Use; Commodity Flows; Green Logistics.	Não

Quadro 4 – Trabalhos referentes à logística verde encontrados durante revisão bibliográfica (Continuação)

	<b>Título</b>	<b>Autores</b>	<b>Ano</b>	<b>País</b>	<b>Local da Publicação</b>	<b>Tipo</b>	<b>Palavras Chave</b>	<b>Texto Completo</b>
<b>77</b>	Innovative Logistics Management: Competitive Advantages Through New Processes And Services	KERSTEN, W.; BLECKER, T.; HERSTATT, C.	2007	Alemanha	Erich Schmidt Verlag	Livro	Sem Palavras Chave.	Não
<b>78</b>	Logística De Distribución Que Incide Em Las Ventas De La Empresa D` Casa En La Ciudad De Ambato.”	CAROLINA, A.;TAPIA, N.	2010	Equador	Universidad Técnica De Ambato	Tese	Sem Palavras Chave.	Sim
<b>79</b>	Logística Verde E Inversa, Responsabilidad Universitaria Socioambiental Corporativa Y Productividad.	MAQUERA, G.	2012	Peru	Revista De Investigación Apuntes Universitarios	Artigo Revista	Logística Inversa; Gestión Ambiental De Residuos; Investigación De Operaciones.	Sim
<b>80</b>	Management Of Environmental Issues In Logistics: Current Status And Future Potential.	MURPHY, P. R.; POIST, R. F.; BRAUNSCHWEIG, C. D.	1994	Estados Unidos	Transportation Journal	Artigo Revista	Business Logistics - Environmental Aspects.	Sim
<b>81</b>	Measuring Supply Chain Efficiency From A Green Perspective.	KIM, I.; MIN, H.	2011	Estados Unidos	Management Research Review	Artigo Revista	Logistics Performance Index; Environmental Performance Index; Green Logistics Performance Index; Green Supply Chain Management; Distribution Management; Sustainable Development.	Não

Quadro 4 – Trabalhos referentes à logística verde encontrados durante revisão bibliográfica (Continuação)

	<b>Título</b>	<b>Autores</b>	<b>Ano</b>	<b>País</b>	<b>Local da Publicação</b>	<b>Tipo</b>	<b>Palavras Chave</b>	<b>Texto Completo</b>
<b>82</b>	Mejoramiento Del Espacio Físico Dentro Del Centro De Distribución Operadores Logísticos Ransa, Para Eficientizar Los Recorridos De Picking, Almacenaje Y Reposición.	ALVARADO, S. P. V.	2009	Guatemala	Universidad De San Carlos De Guatemala	Tese	Sem Palavras Chave.	Sim
<b>83</b>	Metodología De La Huella De Carbono Em Las Operaciones Logísticas Empresariales Aplicada Al Sector Alimentos.	SOTERO, J. H. C.; LOSADA, J. F. B.	2012	Colômbia	Universidad Autónoma De Occidente	Tese	Huella De Carbono; Logística Verde; Reducción De Emisiones; Optimización De Recursos; Sostenibilidad.	Sim
<b>84</b>	Modal Shift For Greener Logistics – The Shipper's Perspective.	ENG-LARSSON, F.; KOHN, C.	2012	Estados Unidos	International Journal Of Physical Distribution & Logistics Management	Artigo Revista	Green Logistics; Modal Shift; Intermodal Transport; Shipper Perspective; Transportation; Road Transport; Rail Transport.	Não
<b>85</b>	Model Of Eco-Logistics System Based On Circular Economy.	FENG, Y.	2011	Hong Kong	Internet Computing & Information Services (Icicis), 2011	Artigo Evento	Green Technology; New Approach To Industrialization; Recycling Economy; Technological Innovation.	Não
<b>86</b>	Model Of Environmental Logistics Of The Enterprise.	FIDLEROVA, H.; FIDLER, M.	2008	Áustria	Annals Of Daaam & Proceedings	Artigo Revista	Sem Palavras Chave.	Sim
<b>87</b>	Modular Vehicle Production Method For Improved Efficiency, Quality, And Environmental Responsibility.	MATSUBARA, K. T.; POURMOHAMMADI, H.	2010	Estados Unidos	Review Of Business Research	Relatório	Metal Recycling - Production Data; Metal Recycling - Methods; Green Design - Methods; Production Management - Methods	Sim

Quadro 4 – Trabalhos referentes à logística verde encontrados durante revisão bibliográfica (Continuação)

	<b>Título</b>	<b>Autores</b>	<b>Ano</b>	<b>País</b>	<b>Local da Publicação</b>	<b>Tipo</b>	<b>Palavras Chave</b>	<b>Texto Completo</b>
<b>88</b>	Non-Technological Innovations For Sustainable Transport.	HYARD, A.	2012	França	Technological Forecasting & Social Change	Artigo Revista	Innovation; Transport; Environment; Industry; Service.	Não
<b>89</b>	O Impacto Das Medidas Verdes Nas Empresas De Transportes Rodoviários De Mercadorias Em Portugal : Estudo De Caso.	RESGATE, L. F. S.	2012	Portugal	Bum - Dissertações De Mestrado	Tese	Logística Verde; Cadeia De Abastecimento Verde; Transporte Rodoviário De Mercadorias; Green Logistic; Green Supply Chain; Road FreightTransport.	Não
<b>90</b>	Object-Oriented Specification Of Models And Experiments In Traffic Simulation.	MUGGE, H.; MEYER, R.; HILTY, L.M.; PAGE, B.	1997	Canadá	2nd International Symposium On Environmental Software Systems (ISESS)	Artigo Evento	Simulation Experiment; Module Interconnection Language; Object-Oriented Specification; Environmental Modelling.	Sim
<b>91</b>	On The Current Situation Of Green Logistics Development In Japan And Its Implication.	WENG, X. G.; JIANG, X.	2011	China	China Business And Market	Artigo Revista	Japanese Logistics Green; Logistics Circular; Economy Sustainable; Development.	Não
<b>92</b>	Operations Research For Green Logistics – An Overview Of Aspects, Issues, Contributions And Challenges.	DEKKER, R.; BLOEMHOF, J.; MALLIDIS, I.	2012	Holanda	European Journal Of Operational Research	Artigo Revista	Environment; Logistics; Supply Chain Management; Transportation.	Não
<b>93</b>	Order-Picking Methods And Technologies For Greener Warehousing.	ČESNIK, V.; OPETUK, T.; ĐUKIĆ, G.	2009	Croácia	Strojarstvo	Artigo Revista	Sem Palavras Chave.	Sim
<b>94</b>	Parametrización De Ecoeficiencia Em Análisis Sig De Redes Para El Transporte Intermodal.	LATORRE, F. F.; MIRA, D. P.	2010	Espanha	Secretariado De Publicaciones De La Universidad De Sevilla	Artigo Revista	Análisis De Redes; Sig; Ecoeficiencia; Transporte Intermodal; Indicador.	Sim

Quadro 4 – Trabalhos referentes à logística verde encontrados durante revisão bibliográfica (Continuação)

	<b>Título</b>	<b>Autores</b>	<b>Ano</b>	<b>País</b>	<b>Local da Publicação</b>	<b>Tipo</b>	<b>Palavras Chave</b>	<b>Texto Completo</b>
<b>95</b>	Proceso De Logistica Inversa En El Hospital Universitario San Jorge De Pereira, Para Las Actividades De Recolección, Almacenamiento, Y Transporte De Residuos Hospitalarios Para El Año 2012.	ANDRES, J.; VALDES, A.; MARTINEZ, S. V. L.; MONTOYA, V. V.	2012	Colômbia	Universidad Católica De Pereira	Tese	Sem Palavras Chave.	Sim
<b>96</b>	Research On Green Logistics Service Providers Selection Based On Intuitionistic Language Fuzzy Entropy.	SHAN, L.	2012	Canadá	Journal Of Computers	Artigo Revista	Service Outsourcing; Supplier Selection; Intuitionistic Language Fuzzy Entropy; Intuitionistic Language Set.	Sim
<b>97</b>	Research On Remanufacturing Closed-Loop Logistics Network Design Under Low-Carbon Restriction.	WU, J.; XIE, H.	2012	Estados Unidos	Applied Mechanics And Materials	Artigo Revista	Closed-Loop Supply Chain; Eco-Efficiency; Logistic Network Design; Low Carbon Economy; Remanufacturing.	Não
<b>98</b>	Research On The Household Waste Management Based On Green Logistics In Beijing City.	WANG, Y. B.; FENG, H. S.; SHI, J. R.; WANG, J. H.	2013	Estados Unidos	Advanced Materials Research	Artigo Revista	Green Recycling; Logistics Management; Municipal Household Waste; Waste Recycling.	Não
<b>99</b>	Researches On Establishment Model Of Green Logistics System.	TAO, J.	2008	China	International Conference On Logistics Engineering And Supply Chain	Artigo Evento	Sustainable Development; Green Logistics; System.	Sim
<b>100</b>	Retruns Evaluation Model Of Eco -Logistics Based On The Dynamic Game Theory.	PENG, L. H.	2010	China	School Of Economics & Management,	Artigo Revista	Eco – Logistics; Game Logistics; Returns Evaluation Model.	Não

Quadro 4 – Trabalhos referentes à logística verde encontrados durante revisão bibliográfica (Continuação)

	<b>Título</b>	<b>Autores</b>	<b>Ano</b>	<b>País</b>	<b>Local da Publicação</b>	<b>Tipo</b>	<b>Palavras Chave</b>	<b>Texto Completo</b>
<b>101</b>	Reverse Logistics Processes In Plastics Supply Chains.	GRACZYK, M.; WITKOWSKI, K.	2011	Polônia	Total Logistic Management	Artigo Revista	Logistics; Reverse Logistics; Recovery; Plastics.	Sim
<b>102</b>	Role And Relevance Of Logistics To Corporate Environmentalism: An Empirical Assessment.	MURPHY, P. R.; POIST, R. F.; BRAUNSCHWEIG, C. D.	1995	Estados Unidos	International Journal Of Physical Distribution & Logistics Management	Artigo Revista	Business Logistics - Environmental Aspects; Corporations - Environmental Policy; Environmentalism - Analysis; Logistics Services.	Não
<b>103</b>	Shippers' Ecological Buying Behaviour Towards Logistics Services In France.	PHILIPP, B.; MILITARU, D.	2011	Estados Unidos	International Journal Of Logistics Research And Applications: A Leading Journal Of Supply Chain Management	Artigo Revista	Sustainable Development; Shippers; Demand For Logistics Services; Empirical Analysis; Green Logistics; France.	Não
<b>104</b>	Strategic Scenarios Of Global Logistics: What Lies Ahead For Europe?	MAZZARINO, M.	2012	Itália	European Transport Research Review	Artigo Revista	Global Logistics; Logistics Networks; Scenario-Building; Network Design.	Sim
<b>105</b>	Strategies For Sustainable Technologies And Innovations.	MCINTYRE, J.R.; IVANAJ, S.; IVANAJ, V.	2013	Reino Unido	Edward Elgar Publishing	Livro	Sem Palavras Chave.	Não
<b>106</b>	Studies On Optimization Of Container Loading And Vehicle Routing For Green Logistics.	REN, J.	2012	Japão	Kyoto University	Tese	Optimization; Container Loading Problem; Vehicle Path Problem.	Sim
<b>107</b>	Survey Of Green Vehicle Routing Problem: Past And Future Trends.	CANHONG LIN , K.L.; CHOY, G.T.S.; HO, S.H.; CHUNG , H.Y. L.	2013	Hong Kong	The Hong Kong Polytechnic University	Relatório	Vehicle Routing; Green Vehicle Routing; Reverse Logistics; Green Logistics; Literature Review	Não
<b>108</b>	Sustainability In Shipper-Logistics Service Provider Relationships: A Tentative Taxonomy Based On Agency Theory And Stimulus-Response Analysis.	KUDLA, N. L.; KLAAS-WISSING, T.	2012	Suíça	Journal Of Purchasing And Supply Management	Artigo Revista	Agency Theory; Case Studies; Incentive Mechanisms; Logistics; Stimulus–Organism–Response; Sustainability.	Não

Quadro 4 – Trabalhos referentes à logística verde encontrados durante revisão bibliográfica (Continuação)

	<b>Título</b>	<b>Autores</b>	<b>Ano</b>	<b>País</b>	<b>Local da Publicação</b>	<b>Tipo</b>	<b>Palavras Chave</b>	<b>Texto Completo</b>
<b>109</b>	Sustainable Distribution: Opportunities To Improve Vehicle Loading.	MCKINNON, A.	2000	Reino Unido	Unep 'Industry And Environment' Magazine	Artigo Revista	Sem Palavras Chave.	Sim
<b>110</b>	Sustainable Go-Green Logistics Solutions For Istanbul Metropolis.	ANGHELUTA, A.; COSTEA, C.	2011	Romênia	Transport Problems : An International Scientific Journal	Artigo Revista	Go-Green; Sustainability; Innovative State-Of-The-Art Transport.	Sim
<b>111</b>	Sustainable Logistics Platform In A Regional Brazilian Airport.	LIMA Jr, O.F.; RUTKOWSKI, E.W.; CARVALHO, C.C.; LIMA, J.C.F.	2010	Brasil	International Journal Of Sustainable Development And Planning	Artigo Revista	Airport Logistics Platforms; Brazilian Logistic Platforms; Campinas Logistic Platform; Environmentally Sustainable; Freight Villages; Industrial Ecology; Sustainable Logistics Platform.	Sim
<b>112</b>	Sustainable Logistics: In Search Of Solutions For A Challenging New Problem.	BRETZKE, W. R.	2011	Alemanha	Logistics Research Centre	Relatório	Supply Chain Management; Systems Thinking; Organisational Structures; Flexibility; Transportation Costs; Climate Change; Greenhouse Gas Emissions; Lead Time Extension.	Sim
<b>113</b>	Sustainable Operations Management.	KLEINDORFER, P. R.; SINGHAL, K.; WASSENHOVE, L. N. V.	2005	Estados Unidos	Production And Operations Management	Artigo Revista	Sustainable Operations; Closed-Loop Supply Chains; Green Products; Lean And Green Operations; Environmental Management And Operations; Eco-Logistics; Competitive Advantage.	Sim
<b>114</b>	Sustainable Practices In Pakistani Manufacturing Supply Chains: Motives, Sharing Mechanism And Performance Outcome.	ABBASI, M. N.	2012	Paquistão	Journal Of quality And Technology Management	Artigo Revista	Knowledge Sharing; Sustainable/Green Practices; Manufacturing Supply Chains; Performance; Pakistan.	Sim

Quadro 4 – Trabalhos referentes à logística verde encontrados durante revisão bibliográfica (Continuação)

	<b>Título</b>	<b>Autores</b>	<b>Ano</b>	<b>País</b>	<b>Local da Publicação</b>	<b>Tipo</b>	<b>Palavras Chave</b>	<b>Texto Completo</b>
<b>115</b>	Sustainable Reverse Logistics For Distribution Of Industrial Waste/By-Products: A Joint Optimization Of Operation And Environmental Costs.	POURMOHAMMADI, H.; RAHIMI, M.; DESSOUKY, M.	2008	Estados Unidos	Supply Chain Forum: International Journal	Artigo Revista	Industrial Waste/By-Product; Reverse Logistics; Environmental Cost; Sustainability; Exchange Network; Joint Optimization.	Sim
<b>116</b>	Sustainable Solutions For Modern Economies.	HÖFER, R.	2009	Reino Unido	The Royal Society Of Chemistry	Livro	Sem Palavras Chave.	Não
<b>117</b>	Sustainable Supply Chain Management: A Case Study From Indian Automotive Industry.	KUMAR, S.; CHATTOPADHYAYA, S.; SHARMA, V.	2012	Estados Unidos	Advanced Materials Research	Artigo Revista	Automotive Industries; Case Study; Environmental Performance; Indian Industry; Sustainable SCM.	Não
<b>118</b>	Sustainable Urban Management: Opportunities And Risks Of Information Technology.	WEILAND, U.; HILTY, L.	1998	Reino Unido	Intermediate Technology Publications Limited	Artigo Revista	Computers; Databases; Ecology; Economic Growth; Environmental Impact Analysis; Information Technology; Life Cycle Analysis; Logistics; Management; Simulation; Social Change; Software; Sustainable Development; Urban Development.	Não
<b>119</b>	Switching Transport Modes To Meet Voluntary Carbon Emission Targets.	HOEN, K. M.R.; TAN, T.; FRANSOO, J. C.; HOUTUM, G. J. V.	2011	Holanda	Beta Working Paper	Artigo Revista	Carbon Emissions; Green Supply Chains; Sustainability; Transport Mode Selection; Lagrange Relaxation; Pricing.	Sim
<b>120</b>	Tactical/Operational Decision Making For Designing Green Logistics Networks.	DEKKER, I. M. R.; VLACHOS, D.	2013	Holanda	Report Econometric Institute	Relatório	Co2 Emissions; Environment; Periodic Review Inventory Control System.	Sim

Quadro 4 – Trabalhos referentes à logística verde encontrados durante revisão bibliográfica (Continuação)

	<b>Título</b>	<b>Autores</b>	<b>Ano</b>	<b>País</b>	<b>Local da Publicação</b>	<b>Tipo</b>	<b>Palavras Chave</b>	<b>Texto Completo</b>
<b>121</b>	The Entropy Weight Fuzzy Comprehensive Evaluation Of Green Logistics Cost Management.	DONG, H.; WANG, S. N.	2013	Estados Unidos	Applied Mechanics And Materials	Artigo Revista	Entropy Weight; Environment Value; Fuzzy Analytic Hierarchy Process (Fahp); Green Logistics; Logistics Cost.	Não
<b>122</b>	The Environmental Impacts Of Logistics Systems And Options For Mitigation.	SATHAYE, N.; LI, Y.; HORVATH, A.; MADANAT, S.	2006	Estados Unidos	Uc Berkeley Center For Future Urban Transport	Relatório	Sem Palavras Chave.	Sim
<b>123</b>	The Establishment Of Green Logistics System Model.	ZANG, Y.; LIU, J.	2009	Rússia	International Conference On Management Science And Engineering	Artigo Evento	Green Logistics; Information Systems; Supply Chain; Infrastructure.	Sim
<b>124</b>	The Forming Of The System Of Environmental Logistics.	MISHENINA N.V., SHEVTSOV S.V.	2011	Ucrânia	17th International Scientific Conference	Artigo Evento	Sem Palavras Chave.	Sim
<b>125</b>	The Impact Of Logistics Uncertainty On Sustainable Transport Operations.	SANCHEZ-RODRIGUES, V.; POTTER, A.; NAIM, M. M.	2010	Estados Unidos	International Journal Of Physical Distribution & Logistics Management	Artigo Revista	Transport Management; Risk Management; Sustainability; Supply Chain Management; Freight Forwarding; United Kingdom.	Não
<b>126</b>	The Implementation Of Green Supply Chain Management In Chinese Food Industry: A Multi-Case Study.	CHANG, R. D.; ZHANG, Y.; CHEN, Y. L.	2013	Alemanha	Springer Berlin Heidelberg	Artigo Revista	Chinese Food Industry; Green Supply Chain Management Implementation; Multi-Case Study.	Não
<b>127</b>	The Political Economy Of Green Industrial Warehouses.	HARRISON, D. M.; SEILER, M. J.	2012	Estados Unidos	American Real Estate Society	Artigo Revista	Sem Palavras Chave.	Não

Quadro 4 – Trabalhos referentes à logística verde encontrados durante revisão bibliográfica (Continuação)

	<b>Título</b>	<b>Autores</b>	<b>Ano</b>	<b>País</b>	<b>Local da Publicação</b>	<b>Tipo</b>	<b>Palavras Chave</b>	<b>Texto Completo</b>
<b>128</b>	The Purpose And Focus Of Environmental Performance Measurement Systems In Logistics.	BJÖRKLUND, M.; FORSLUND, H.	2013	Suécia	International Journal Of Productivity And Performance Management	Artigo Revista	Environmental Performance; Measurement System; Purpose; Supply Chain Focus; Logistics; Performance Management; Supply Chain Management; Sweden.	Não
<b>129</b>	The Role Of Third Party Logistics Providers (3pls) In The Adoption Of Green Supply Chain Initiatives.	SWEENEY, E.; EVANGELISTA, P.; HUGEBRODIN, M.; ISAKSSON, K.	2013	Reino Unido	The European Financial Review	Artigo Revista	Sem Palavras Chave.	Sim
<b>130</b>	Thinking About The Future: Economic Aspects.	GERELLI, E.	2000	Itália	Società Italiana Di Economia Pubblica – Working Papers	Artigo Revista	Future – Scenarios.	Sim
<b>131</b>	Trade In Services Related To Climate Change.	STEENBLIK, R.; GROSSO, M. G.	2011	França	Oecd Trade And Environment Working Paper	Artigo Revista	Environmental Services; Business Service; Environmental Goods; Trade Policy; Climate Change; Trade; Environment.	Sim
<b>132</b>	Transport And Its Infrastructure.	RIBEIRO, S. K.; KOBAYASHI, S.	2007	Estados Unidos	Fourth Assessment Report Of The Intergovernmental Panel On Climate Change	Relatório	Sem Palavras Chave.	Sim
<b>133</b>	Transport's Cleaner Future: From Vans Powered By Cooking Oil To Cargo Ships With Sails, Companies Are Cutting Both Costs And Carbon Via Green Transport Innovation. Ben Schiller Explores Best Practice From Around The World.	SCHILLER, B.	2012	Reino Unido	Financial Management	Artigo Revista	CarbonDioxide - Innovations.	Sim

Quadro 4 – Trabalhos referentes à logística verde encontrados durante revisão bibliográfica (Continuação)

	<b>Título</b>	<b>Autores</b>	<b>Ano</b>	<b>País</b>	<b>Local da Publicação</b>	<b>Tipo</b>	<b>Palavras Chave</b>	<b>Texto Completo</b>
<b>134</b>	Trends In Environmental Information Processing.	RADERMACHERA, F. J.; RIEKERTA, W. F.; PAGEB, B.; HILTYB, L. M.	1994	Holanda	Proceedings Of The Ifip Congress	Artigo Evento	Information Systems, General; Computing Methodologies, General; Computer Applications, Physical Sciences; Engineering.	Sim
<b>135</b>	Una Revisión Del Proceso De La Logística Inversa Y Su Relación Con La Logística Verde.	LEÓN, V. R.; RIO, D. Z.; CHOY, J. G.	2008	Chile	Revista Ingeniería Industrial	Artigo Revista	Logística Inversa; Logística Verde; Proceso; Reverse Logistics; Green Logistics; Process.	Sim
<b>136</b>	Understanding Efficiencies Behind Logistics Service Providers' Green Offerings.	ISAKSSON, K.; HUGE-BRODIN, M.	2013	Suécia	Management Research Review	Artigo Revista	Green Logistic Service Offering; Logistics Service Providers; New Service Development; Efficiencies; Multiple Case Study; Pattern Matching; Sustainable Development; Transport Industry.	Não
<b>137</b>	Validation Of Performance Measures For Green Supplier Selection In Indian Industries.	DESHMUKH, S. P.; SUNNAPWAR, V. K.	2013	Índia	International Journal Of Modern Engineering Research (Ijmer)	Artigo Revista	Green Manufacturing; Green Supplier Selection, Environmental Performance, Factor Analysis.	Sim

**Universidade Estadual de Maringá**  
**Departamento de Engenharia de Produção**  
**Av. Colombo 5790, Maringá-PR CEP 87020-900**  
**Tel: (044) 3011-4196/3011-5833 Fax: (044) 3011-4196**