

UNIVERSIDADE CANDIDO MENDES – UCAM  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DE PRODUÇÃO  
CURSO DE MESTRADO EM ENGENHARIA DE PRODUÇÃO

Armênia Arantes Guimarães

BIBLIOMETRIA/WEBMETRIA: UM MAPEAMENTO DA  
PRODUTIVIDADE ACADÊMICA E CIENTÍFICA SOBRE O TEMA  
LOGÍSTICA REVERSA

CAMPOS DOS GOYTACAZES, RJ.  
Agosto de 2015

UNIVERSIDADE CANDIDO MENDES – UCAM  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DE PRODUÇÃO  
CURSO DE MESTRADO EM ENGENHARIA DE PRODUÇÃO

Armênia Arantes Guimarães

**BIBLIOMETRIA/WEBMETRIA: UM MAPEAMENTO DA  
PRODUTIVIDADE ACADÊMICA E CIENTÍFICA SOBRE O TEMA  
LOGÍSTICA REVERSA**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção da Universidade Candido Mendes - Campos/RJ, para obtenção do Grau de MESTRE EM ENGENHARIA DE PRODUÇÃO.

Orientadora: Prof<sup>a</sup> Denise Cristina de Oliveira Nascimento, DSc.

Coorientador: Prof. Eduardo Shimoda, DSc.

CAMPOS DOS GOYTACAZES, RJ.  
Agosto de 2015

## FICHA CATALOGRÁFICA

G963b Guimarães, Arménia Arantes.

Bibliometria/webmetria: um mapeamento da produtividade acadêmica e científica sobre o tema logística reversa/. Arménia Arantes. – 2016.  
96 f. il.

Orientador: Denise Cristina de Oliveira Nascimento

Coorientador: Eduardo Shimoda

Dissertação apresentado ao Curso de Mestrado em Engenharia de Produção da Universidade Candido Mendes - Campos dos Goytacazes, RJ, 2015.

Bibliografia: f. 61 – 72.

1: Bibliometria - produtividade acadêmica. 2: Webmetria - produtividade acadêmica. 3. Logística reversa (metodologia) – produtividade acadêmica I. Universidade Candido Mendes – Campos. II. Título.

CDU - 002.2+004.738.5: 65.

ARMÊNIA ARANTES GUIMARÃES

**BIBLIOMETRIA/WEBMETRIA: UM MAPEAMENTO DA  
PRODUTIVIDADE ACADÊMICA E CIENTÍFICA SOBRE O TEMA  
LOGÍSTICA REVERSA**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção da Universidade Candido Mendes - Campos/RJ, para obtenção do Grau de MESTRE EM ENGENHARIA DE PRODUÇÃO.

Aprovada em: agosto de 2015.

**BANCA EXAMINADORA**

---

Prof. Denise Cristina de Oliveira Nascimento, DSc- Orientadora.  
Universidade Candido Mendes

---

Prof. Eduardo Shimoda, DSc -Coorientador  
Universidade Candido Mendes

---

Prof. Aldo Shimoya D, Sc.  
Universidade Candido Mendes

---

Prof. Ailton da Silva Ferreira DSc.  
Universidade Federal Fluminense

CAMPOS DOS GOYTACAZES, RJ.  
Agosto de 2015

Ao meu esposo Rafael pelo incentivo e apoio.  
Aos meus orientadores pelo exemplo, força e  
sabedoria. Aos meus pais e amigos pela  
compreensão e carinho nos momentos de ausência.

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço principalmente a Deus pela esperança, fé e força nos momentos de luta e aos meus colegas da turma, em especial os amigos da pousada coração de mãe, pelo incentivo, a motivação e o ânimo, nas muitas noites de sexta-feira que passamos em claro, para a realização deste mestrado.

Agradeço a minha coordenadora de área Doriana Barros pelo incentivo, pela compreensão, pela oportunidade de trabalho e confiança.

Não poderia deixar de agradecer aos meus alunos, pelo estímulo e a motivação, pois eles são o combustível desta grande engrenagem, e tornam cada esforço válido.

Agradeço à FAPERJ pelo incentivo financeiro, a UCAM, coordenadores, e aos meus orientadores.

## RESUMO

### BIBLIOMETRIA/WEBMETRIA: UM MAPEAMENTO DA PRODUTIVIDADE ACADÊMICA E CIENTÍFICA SOBRE O TEMA LOGÍSTICA REVERSA.

A Bibliometria é uma ferramenta quantitativa essencial para auxiliar pesquisadores e estudantes em suas buscas de conteúdos, fornecendo referencial teórico e embasamento bibliográfico em suas pesquisas e trabalhos. O presente trabalho objetivou mapear o cenário da produtividade acadêmica no Brasil e mundial referente ao tema Logística Reversa com a abordagem bibliométrica através da pesquisa realizada nas bases Scopus e ISI Web of Knowledge. Devido à crescente preocupação ambiental, por parte da sociedade na atualidade, bem como aspectos da legislação vigente, como a implantação da política nacional de resíduos sólidos, a Logística Reversa torna-se uma alternativa para agregar valor ecológico e legal, gerando vantagens competitivas relacionadas à redução de custos e melhora da imagem das organizações, perante parceiros, clientes e o poder público. O mapeamento dos resultados se deu através de análises estatísticas. A pesquisa se restringiu nos anos de 2004 a 2013, tendo como palavra-chave o termo “*Reverse Logistics*”. Através da análise, foi possível identificar a ascendência e crescimento do tema, cerca de 3,8% da participação do Brasil em publicações sobre o assunto. A China é o país que mais publica sobre o tema, de acordo com as duas fontes consultadas. A taxa de crescimento a nível mundo está em torno de 21,3% e a nível nacional em 36,8%, através da base Scopus. Em contrapartida verificou-se diferenças pela base ISI, sendo 16,5% a taxa de crescimento mundo e 39,1% a nível Brasil. A pesquisa constatou que a área de conhecimento que mais publica sobre o tema é a Engenharia, e os tipos de documentos principais são os artigos. O autor com maiores quantitativos de publicações de acordo com a base Scopus é Adenso com 15 publicações, entretanto na base ISI, quem mais publicou foi Gupta com 19 artigos. A nível nacional, o autor que mais publicou foi Fehr com 5 artigos sobre o tema logística Reversa. Outros tópicos também foram analisados na busca, tais como as Universidades e os Periódicos que mais publicam sobre o tema.

**PALAVRAS-CHAVE:** Logística Reversa. Bibliometria. Webmetria. Sustentabilidade. Wordle. Lei dos Resíduos Sólidos.

## **ABSTRACT**

### **BIBLIOMETRICS / WEBOMETRICS: A PRODUCTIVITY MAPPING ACADEMIC AND SCIENTIFIC ON THE THEME REVERSE LOGISTICS.**

The Bibliometrics is an essential quantitative tool to assist researchers and students in their content searches, providing theoretical foundation and literature in their research and work. This study aimed to map the landscape of academic productivity in Brazil and worldwide concerning the issue Reverse Logistics with the bibliometric approach by research conducted in Scopus and ISI Web of Knowledge bases. Due to growing environmental concern on the part of society today, as well as aspects of existing legislation such as the implementation of national policy on solid waste, Reverse Logistics becomes an alternative to adding ecological and legal value, generating competitive advantages related to reducing costs and improving the image of the organizations before partners, customers and the government. The mapping of the results was made through statistical analysis. The research was restricted in the years 2004-2013, with the keyword the term "Reverse Logistics". Through the analysis, it was possible to identify the descent and subject of growth, about 3.8% of Brazil's participation in publications on the subject. China is the country that publishes on the subject, according to two sources consulted. The growth rate of the world level is around 21.3% and 36.8% at national level by Scopus. However, there are differences by ISI and 16.5% to world growth rate 39.1% and the level Brazil. The survey found that the area of knowledge that more public on the issue is the engineering and the types of main documents are the articles. The author with bills of most publications according to Scopus is Adenso with 15 publications, though the ISI, who else was Gupta, published 19 articles. Nationally, the author who has published more Fehr with five articles on the topic Reverse logistics. Other topics were also analyzed in the search, such as universities and the journals that publish more on the subject.

**KEYWORDS:** Reverse Logistics. Bibliometrics. Webmetria. Sustainability. Wordle. Solid Waste Law.



## LISTA DE FIGURAS

<b>Figura 1:</b>	Leis Bibliométricas	20
<b>Figura 2:</b>	Interrelação entre os subcampos das métricas dentro da biblioteconomia e ciência da informação	21
<b>Figura 3:</b>	Logística reversa: áreas de atuação e Etapas Reversas	27
<b>Figura 4:</b>	Campos de atuação da Logística Reversa e os fluxos Reversos	30
<b>Figura 5:</b>	Cadeia de Suprimentos e Ciclo da Logística Reversa.	31
<b>Figura 6:</b>	Produção Mundial de Publicações sobre Logística Reversa.	36
<b>Figura 7:</b>	Publicações nível Mundo.	37
<b>Figura 8:</b>	Publicações nível Nacional.	38
<b>Figura 9:</b>	Participação das publicações Brasileiras.	39
<b>Figura 10:</b>	Áreas de conhecimento.	41
<b>Figura 11:</b>	Tipos de Documentos.	43
<b>Figura 12:</b>	Principais Anais de Congresso e Periódicos.	45
<b>Figura 13:</b>	Principais Instituições de Ensino.	46
<b>Figura 14:</b>	Diagrama gerado pelo Wordle sobre o Tema, Logística Reversa.	48
<b>Figura 15:</b>	Participação da produção Mundial.	49
<b>Figura 16:</b>	Taxa de Crescimento de Publicações no Mundo.	50
<b>Figura 17:</b>	Taxa de Crescimento de Publicações no Brasil.	51
<b>Figura 18:</b>	Áreas de Conhecimento.	53
<b>Figura 19:</b>	Tipos de Documentos.	54
<b>Figura 20:</b>	Principais Anais de Congressos e Periódicos.	56
<b>Figura 21:</b>	Principais Instituições de Ensino	57

## LISTA DE QUADROS E TABELAS

<b>Quadro 1:</b>	Subcampos das métricas.	22
<b>Quadro 2:</b>	Análise Comparativa das Bases, Scopus e ISI	58
<b>Tabela 1:</b>	Resultados da busca nível Mundo	35
<b>Tabela 2:</b>	Taxa de Crescimento das publicações/anual.	39
<b>Tabela 3:</b>	Principais Autores.	40
<b>Tabela 4:</b>	Lista em ordem decrescente dos países que mais publicam no Mundo.	48
<b>Tabela 5:</b>	Taxa de Crescimento Mundo/Brasil.	51
<b>Tabela 6:</b>	Principais Autores.	52

## **LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS**

ISI – Base Científica ISI web of Knowledge

www – World Wide Web

Recall – recolha de produto, do inglês “chamar de volta”

MINITAB – programa de computador voltado para fins estatísticos.

Wordle - diagrama gerado a partir de palavras

ENEGEP – Encontro Nacional de Engenharia de Produção

SBPO – Simpósio Brasileiro de Pesquisa Operacional

UNESP – Universidade do Estadual Paulista

## SUMÁRIO

<b>1:</b>	<b>CONSIDERAÇÕES INICIAIS.</b>	14
1.1:	INTRODUÇÃO	14
1.2:	OBJETIVOS	15
<b>1.2.1:</b>	<b>Objetivo Geral</b>	15
<b>1.2.2:</b>	<b>Objetivos Específicos</b>	15
1.3:	JUSTIFICATIVA	15
1.4:	RELEVÂNCIA DO TEMA	16
1.5:	ESTRUTURA DO TRABALHO	16
<b>2:</b>	<b>REVISÃO DE LITERATURA.</b>	18
2.1:	BIBLIOMETRIA	18
2.2:	LOGÍSTICA REVERSA	23
<b>2.2.1:</b>	<b>Conceituação de Logística Reversa</b>	24
<b>2.2.2:</b>	<b>Logística Reversa de Pós-Venda</b>	27
<b>2.2.3:</b>	<b>Logística Reversa de Pós-Consumo</b>	28
<b>3:</b>	<b>METODOLOGIA.</b>	32
<b>4:</b>	<b>RESULTADOS E DISCUSSÕES.</b>	35
4.1:	ANÁLISE BIBLIOMÉTRICA NA BASE SCOPUS	35
<b>4.1.1:</b>	<b>Resultados da busca nível Mundial</b>	35
<b>4.1.2:</b>	<b>Produção Mundial de Publicações sobre Logística Reversa</b>	36
<b>4.1.3:</b>	<b>Número de publicações nível Mundo</b>	37
<b>4.1.4:</b>	<b>Número de publicações nível nacional (Brasil)</b>	38
<b>4.1.5:</b>	<b>Participação das Publicações Brasileiras</b>	39
<b>4.1.6:</b>	<b>Principais Autores</b>	40

<b>4.1.7:</b>	<b>Áreas de conhecimento</b>	40
<b>4.1.8:</b>	<b>Tipos de Documentos</b>	42
<b>4.1.9:</b>	<b>Principais Anais de Congressos e Periódicos</b>	43
<b>4.1.10:</b>	<b>Principais Instituições de Ensino</b>	45
<b>4.2:</b>	<b>FICHAMENTO DOS ARTIGOS MAIS RELEVANTES</b>	47
<b>4.3:</b>	<b>WORDLE</b>	47
<b>4.4:</b>	<b>ANÁLISE BIBLIOMÉTRICA NA BASE ISI</b>	48
<b>4.4.1:</b>	<b>Países que mais publicam no Mundo</b>	48
<b>4.4.2:</b>	<b>Participação Produção Mundial</b>	49
<b>4.4.3:</b>	<b>Taxa de Crescimento a nível Mundial</b>	49
<b>4.4.4:</b>	<b>Taxa de Crescimento a nível Nacional</b>	50
<b>4.4.5:</b>	<b>Principais autores</b>	51
<b>4.4.6:</b>	<b>Áreas de Conhecimento</b>	52
<b>4.4.7:</b>	<b>Tipos de Documentos</b>	54
<b>4.4.8:</b>	<b>Principais Anais de Congressos e Periódicos</b>	55
<b>4.4.9:</b>	<b>Principais Instituições de Ensino</b>	56
<b>4.5:</b>	<b>ANÁLISE COMPARATIVA</b>	57
<b>5:</b>	<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS.</b>	59
<b>5.1:</b>	<b>REVISÃO BIBLIOMÉTRICA</b>	59
<b>5.2:</b>	<b>PROPOSTA DE TRABALHOS FUTUROS</b>	60
<b>6:</b>	<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.</b>	61
	<b>APÊNDICE A: FICHAMENTO DOS ARTIGOS NÚCLEOS DE PARTIDAS: BASE SCOPUS</b>	73

## **1: CONSIDERAÇÕES INICIAIS**

O capítulo inicial traz uma abordagem sobre a proposta desta dissertação. É apresentada uma introdução para caracterizar o ambiente onde se insere o objeto da análise. São enfocados neste capítulo, os objetivos norteadores, a relevância do tema, a estrutura do trabalho, bem como as justificativas que motivaram a elaboração deste estudo.

### **1.1: INTRODUÇÃO**

Um pesquisador, estudante ou acadêmico quando inicia suas pesquisas sobre determinado assunto, normalmente faz os seguintes questionamentos: Por onde começar? Onde pesquisar os conteúdos? Quais artigos devem ser lidos para a eficácia da pesquisa? Quais artigos são mais relevantes, ou qual é a veracidade das informações pesquisadas?

Hood e Wilson (2001) afirmam que a Bibliometria é definida como o estudo de técnicas e métodos para o desenvolvimento de métrica para documentos e informações, buscando associar estatísticas à pesquisa bibliográfica.

Para a realização de um estudo investigativo com as técnicas bibliométricas, é necessário um tema ou assunto de interesse, e nesta dissertação, foi apresentado um mapeamento sobre a produtividade acadêmica a respeito do tema “Logística Reversa”.

A motivação sobre o tema logística reversa está atrelada ao fato do assunto estar em voga, aliado às questões ambientais, responsabilidade social, sustentabilidade, estratégias empresariais e a competitividade das organizações.

## 1.2: OBJETIVOS

### 1.2.1: Objetivo Geral

O objetivo da dissertação é medir a produtividade acadêmica e científica de artigos relacionados ao tema “Logística Reversa” no Brasil e no Mundo, com utilização de análise bibliométrica nas bases científicas Scopus e ISI Web of Knowledge.

### 1.2.2: Objetivos específicos

Os objetivos específicos se inserem nas etapas do fluxograma de ações, conforme descrito a seguir:

1. Identificar o eixo de pesquisa ou tema de interesse (palavra-chave).
2. Levantar os dados: nesta etapa é necessário o uso das ferramentas bibliométricas previamente definidas para a exploração dos resultados, essenciais ao desenvolvimento da bibliometria.
3. Desenvolver o método: o desenvolvimento da bibliometria aplicada, bem como a comparação dos dados obtidos nas diferentes bases de dados, compreendido em análise cronológica, artigos mais relevantes, principais autores, países que mais publicam sobre o assunto, periódicos e principais revistas e etc.
4. Analisar e mapear os resultados: utilização de gráficos e tabelas.

## 1.3: JUSTIFICATIVA

O presente trabalho apresenta justificativas sobre o ponto de vista de cunho acadêmico e socioambiental, tais como:

- A difusão do conhecimento com a abordagem da bibliometria/ webmetria de forma a promover auxílio a pesquisadores e estudantes com referencial teórico,

acervo bibliográfico e resultados de “núcleos de partida” para iniciação de pesquisas em diversas áreas do conhecimento.

- Questões de cunho social e ambiental, relacionadas à contribuição da Logística Reversa, tais como a implantação da Lei dos Resíduos Sólidos, de forma a promover a competitividade das organizações, agregar valor, redução de custos, melhora da imagem perante clientes e fornecedores.

#### 1.4: RELEVÂNCIA DO TEMA

Devido à crescente preocupação ambiental mundial e a vigência da Política Nacional dos Resíduos Sólidos, a partir de 2010 no Brasil, a Logística Reversa torna-se uma alternativa para agregar valor ecológico e legal, gerando vantagens competitivas relacionadas à redução de custos e melhora da imagem das empresas perante parceiros, clientes e o poder público.

#### 1.5: ESTRUTURA DO TRABALHO

O trabalho foi estruturado em cinco capítulos, conforme segue:

- **Capítulo 1** – este capítulo reúne os elementos necessários para a compreensão inicial do tema. Além disso, são apresentados os objetivos do trabalho, bem como a justificativa e a relevância do tema;
- **Capítulo 2** – este capítulo apresenta a revisão de literatura sobre conceitos importantes para o tema de pesquisa, como por exemplo: a Bibliometria, a Logística Reversa e a Legislação vigente.
- **Capítulo 3** – este capítulo apresenta detalhadamente a metodologia utilizada para as atividades da pesquisa.
- **Capítulo 4** – neste capítulo são apresentadas as análises dos resultados obtidos a partir da metodologia adotada, tais como o Fichamento dos artigos núcleo



de partida, o Wordle gerado pelas palavras com maior frequência, às análises bibliométricas das bases ISI e Scopus.

- **Capítulo 5** – este capítulo apresenta as considerações finais sobre a pesquisa desenvolvida, bem como as contribuições para trabalhos futuros.

## **2: REVISÃO DE LITERATURA**

Neste capítulo, o enfoque principal é a revisão de literatura sobre conceitos importantes para o tema de pesquisa, tais como: a Bibliometria, a Logística Reversa e a Legislação vigente.

### **2.1: BIBLIOMETRIA**

Para Fonseca (1986) a bibliometria é uma técnica quantitativa e estatística de medição dos índices de produção e disseminação do conhecimento científico “[...] tal como procede à demografia ao recensear a população”, surge no início do século como sintoma da necessidade do estudo e da avaliação das atividades de produção e comunicação científica.

Segundo Pritchard (1969) a bibliometria é um campo da Ciência da Informação que aplica métodos estatísticos para analisar e quantificar os processos de comunicação escrita de determinado assunto ou área do conhecimento. Iniciada no século XIX e sistematizada a partir do século XX, revela o intuito de avaliar as atividades de produção científica.

Na ótica de Araújo (2006), a bibliometria foi inicialmente voltada para a medida de livros (quantidade de edições e exemplares, quantidade de palavras contidas nos livros, espaço ocupado pelos livros nas bibliotecas, estatísticas relativas à indústria do livro), e aos poucos foi se voltando para o estudo de outros formatos de produção bibliográfica, tais como artigos de periódicos e outros tipos de documentos, para depois ocupar-se, também, da produtividade de autores e do estudo de citações.

Da mesma forma, para o autor Okubo (1997), a bibliometria trata-se de uma técnica quantitativa e estatística que permite medir índices de produção e disseminação do conhecimento, acompanhar o desenvolvimento de diversas áreas científicas e os padrões de autoria, publicação e uso dos resultados de investigação.

Inicialmente utilizada na medição estatística de monografias (exemplares, edições, etc.) com especial utilidade nas bibliotecas, rapidamente a sua aplicação passou a contemplar também a análise de outra documentação como periódicos e artigos científicos.

Atualmente, é utilizada para avaliar a produtividade dos autores e realizar estudos de citações. Desta forma, facilmente se percebe a sua importância e benefícios práticos (ARAÚJO, 2006):

- **Nas bibliotecas** – no desenvolvimento das coleções e na gestão da informação
- **Na comunidade acadêmica e científica** - na análise e avaliação da sua produção.

Embora, para autores como Lawanie (1981) e Sengupta (1992), o termo bibliometria tenha sido cunhado por Alan Pritchard em 1969, o autor Fonseca (1986) referência que quem realmente utilizou pela primeira vez este termo foi Paul Otlet, em sua obra intitulada *Traité de documentation*, de 1934. Segundo afirmação do autor, Pritchard popularizou o uso da palavra ‘bibliometria’, quando sugeriu a substituição do termo ‘bibliografia estatística’, que vinha sendo utilizado desde a menção feita em 1922 por Edward Wyndham Hulme em uma conferência na Universidade de Cambridge, reportando-se a um estudo pioneiro de Cole e Eales de 1917, referente à análise estatística de uma bibliografia de Anatomia Comparada.

Dentro da bibliometria, há três nomes que se destacaram por suas importantes descobertas: Lotka, Zipf, Bradford. Cada um destes pesquisadores pode ser identificado com uma “lei” específica (COSTA, 2010).

A Lei de Lotka, ou Lei do Quadrado Inverso, aponta para a medição da produtividade dos autores, mediante um modelo de distribuição tamanho-frequência dos diversos autores em um conjunto de documentos.

A Lei de Zipf, também conhecida como Lei do Mínimo Esforço, consiste em medir a frequência do aparecimento das palavras em vários textos, gerando uma lista ordenada de termos de uma determinada disciplina ou assunto (COSTA, 2010).

Já a Lei de Bradford, ou Lei de Dispersão, permite, mediante a medição da produtividade das revistas, estabelecer o núcleo e as áreas de dispersão sobre um determinado assunto em um mesmo conjunto de revistas em termos genéricos, como pode ser referenciado por Pinheiro (1982). Essas três leis podem ser resumidas na Figura 1.



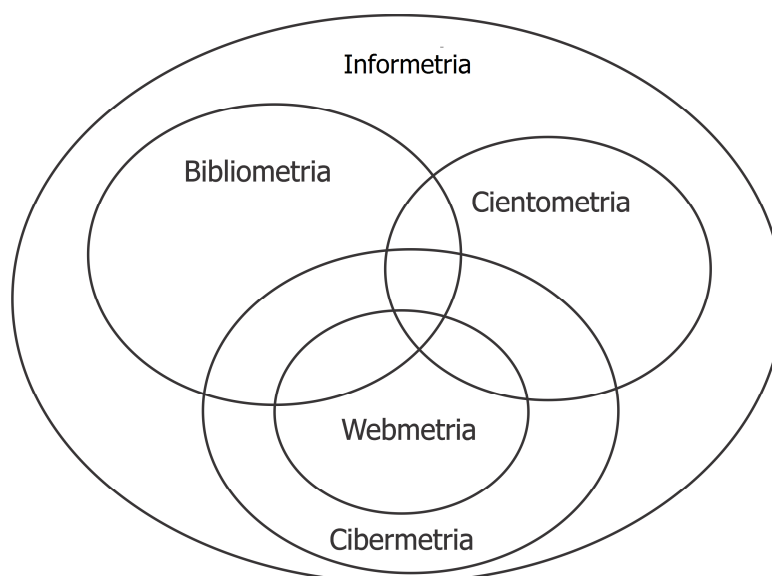
**Figura 1:** As Leis Bibliométricas  
Fonte Pinheiro (1982)

Os objetivos principais da bibliometria se concentram em algumas possibilidades de aplicação, de acordo com os autores, Okubo (1997), Fonseca (1986), Costa (2010), Araújo (2006), dentre outros:

- Identificar as tendências e o crescimento do conhecimento em uma área;
- Identificar as revistas do núcleo de uma disciplina;
- Mensurar a cobertura das revistas secundárias;
- Identificar os usuários de uma disciplina;
- Prever as tendências de publicação;
- Estudar a dispersão e a obsolescência da literatura científica;
- Prever a produtividade de autores individuais, organizações e países;
- Medir o grau e padrões de colaboração entre autores;
- Analisar os processos de citação e co-citação;
- Determinar o desempenho dos sistemas de recuperação da informação;
- Avaliar os aspectos estatísticos da linguagem, das palavras e das frases;
- Avaliar a circulação e uso de documentos em um centro de documentação;
- Medir o crescimento de determinadas áreas e o surgimento de novos temas.

Com o advento da internet e propagação do conhecimento influenciado pela globalização, um novo termo tem surgido dentro da bibliometria, a Webmetria ou *webmetrics*, e informetria ou *informetrics*, conforme sugere os trabalhos dos autores Schneider, Larsen e Ingwersen (2009). Esses novos termos são definidos, devido sua característica principal, a aplicação de métodos informétricos à World Wide Web (www), que são os conteúdos e estruturas disponíveis em base de dados ou motores de busca, disponíveis nas páginas da internet, aqui denominados de ferramentas bibliométricas. Neste trabalho, foram utilizados os conceitos de webmetria e sua aplicação prática.

A Figura 2 reflete a visão de Björneborn (2002), retomada por Björneborn e Ingwersen (2003) e Thelwall Vaughan e Björneborn (2002) sobre a vinculação dos diferentes subcampos, com a qual se concorda preliminarmente.



**Figura 2:** Interrelação entre os subcampos das métricas dentro da biblioteconomia e ciência da informação

Fonte: Björneborn (2002)

O Quadro 1 apresenta as diferenças principais entre os subcampos das métricas analisadas na Figura 2, para melhor entendimento:

<b>Técnica</b>	<b>Finalidade</b>	<b>Objetos de Estudo</b>
BIBLIOMETRIA	Produção e uso de documentos; Organização de Serviços bibliográficos.	Documentos (livros, artigos, teses, autores e usuários).
CIENTOMETRIA	Organização da ciência; fatores que diferenciam as subdisciplinas; identificar domínios de interesse.	Disciplinas, campos, áreas, assuntos específicos.
INFORMETRIA	Medição de sistemas de informação; recuperação da informação; estudo de conteúdos informativos.	Palavras, documentos, base de dados.
WEBMETRIA	Organização e uso de sites	Páginas de internet e hospedeiros.

**Quadro 1:** Subcampos das métricas.  
Fonte: Adaptado de Björneborn (2002)

Finalizando, pode-se observar que a representação, especialmente com relação aos primeiros três subcampos citados, na figura 2, está de acordo com as análises de Gorkova (apud BROOKES, 1990), Russell (1994) e Tague-Sutcliffe (1992), que consideram que a informetria é mais ampla e compreende a bibliometria e a cienciometria. Deste modo, a webmetria também é representada como um subcampo dentro da informetria, já que é parte integrante desta. Todavia, cabe considerar 'informetria' como o termo 'guarda-chuva' que consegue abarcar os outros três conceitos dentro dele. A figura também demonstra a sobreposição que em algum momento se dá entre a bibliometria, a cienciometria e a webmetria, dado que esta última aplica técnicas bibliométricas e cienciométricas para medir a informação disponível na Web.

Conforme Rousseau (1997) deve-se consolidar a ideia de que todas estas especialidades encontram sua ligação a partir da sua origem comum: todos se constituem em subcampos da ciência da informação. Deste modo, é possível compreender de forma satisfatória a aplicabilidade de cada uma e a utilidade que oferecem para as mais diversas áreas do conhecimento.

Cabe ressaltar que o uso de técnicas bibliométricas em textos de engenharia de produção não é algo usual, conforme afirmação de uma pesquisa realizada em março de 2008 no Banco de teses da capes, na base Scielo, nos anais do Encontro Nacional de Graduação em Engenharia de Produção (Enegep) e do Simpósio Brasileiro de Pesquisa Operacional (SBPO) (COSTA 2010).

## 2.2: LOGÍSTICA REVERSA

A logística é uma das atividades mais antigas da humanidade, contudo, o termo, logística passou a ser utilizado inicialmente no campo militar, no século XIX, de forma estratégica para prover transporte das tropas e suprimentos no período de guerra. Tendo como principal objetivo: disponibilizar bens produzidos por uma sociedade nos locais, no tempo, na quantidade e na qualidade exigidas por seus consumidores (LEITE, 2009, FERREIRA FILHO et al., 2011).

Nas organizações, o uso da logística é recente, tendo início a partir da segunda metade do século XX, quando modelos de produção enxuta começaram a se disseminar nas empresas (LEITE, 2013), permitindo que a logística fosse usada para gerar vantagens competitivas, tais como à redução de custos e ganhos de mercado, e distribuição de produtos, dando origem a chamada logística empresarial. (CHAN; ZHANG, 2011).

A logística empresarial é um processo que objetiva gerenciar, organizar e coordenar a aquisição, movimentação e armazenagem de matérias-primas, peças e serviços, composta pela:

- (a) Logística de suprimento, destinada a suprir a empresa das matérias-primas necessárias à produção;
- (b) Logística de produção, responsável por planejar e operar o fluxo interno de manufatura;
- (c) Logística de distribuição, cuja função é a distribuição do produto acabado a consumidores e varejistas e, mais recentemente, a logística reversa, que reinsere produtos que perderam sua utilidade ao ciclo produtivo e de negócios por meio dos canais de distribuição reversos (PORTUGAL, 2012).

Para os autores, Faria e Pereira (2012), a logística reversa foi incluída no processo de logística empresarial com a finalidade de minimizar o uso de matéria-prima oriunda da natureza, que tem o custo elevado, devido sua escassez, fato que encarece a produção.

### 2.2.1: Conceituação de Logística Reversa

Torna-se essencial a conceituação do termo Logística Reversa, segundo a ótica de alguns autores: segundo Ballou (2006), a vida útil de um produto, do ponto de vista logístico, não se encerra com a entrega ao consumidor. Logística reversa (canal de distribuição reverso ou inverso) é a área da logística que trata dos aspectos de retornos de produtos, embalagens ou materiais para seu centro produtivo.

Assim, são encontrados na literatura, diversos constructos sobre o termo Logística Reversa, alguns inclusive referenciam o termo como cadeia de suprimentos reversa, tal qual o trabalho de Zucatto, Welle e Silva (2013) ao definir a logística reversa como uma cadeia de suprimentos responsável pelo fluxo reverso de bens e produtos que perderam sua utilidade ao ciclo produtivo. De forma semelhante Pochampally, Nukala e Gupta (2009) definem a cadeia reversa como um conjunto de atividades necessárias à coleta e reaproveitamento ou disposição final adequada de produtos usados.

Já Flygansvaer, Gadde e Haugland (2008) denominam logística reversa como um sistema que se move no sentido oposto ao fluxo tradicional da cadeia de suprimentos, ou seja, dos consumidores até os produtores. Na literatura nacional, poucos são os autores que buscam definir a logística reversa, tais como Shibao, Moori e Santos (2010) ao entenderem logística reversa como o planejamento dos custos relacionados ao fluxo de produtos, do seu ponto de consumo até o ponto de reprocessamento, com vistas a recuperar seu valor econômico.

Em contrapartida, para Souza, Paula e Souza-Pinto (2012) relacionam o termo logística reversa à reinserção de produtos inutilizados ao processo produtivo, como matéria-prima secundária, por meio das etapas de coleta e reprocessamento.

Em CLM (1993, p. 323 apud LEITE, 2003): “(...) logística reversa é um amplo termo relacionado às habilidades e atividades envolvidas no gerenciamento de redução, movimentação e disposição de resíduos de produtos e embalagens (...)”

Para Stock (1998, p.20 apud LEITE 2003) encontra-se a definição: “(...) logística reversa: em uma perspectiva de logística de negócios, o termo refere-se ao papel da logística no retorno de produtos, redução na fonte, reciclagem, a substituição de materiais, reuso de materiais, disposição (...)”.

Em Rogers e Tibben-Lembke (1999) a Logística Reversa é definida como:



Processo de planejamento, implementação e controle da eficiência, do custo efetivo do fluxo de matérias-primas, estoques de processo, produtos acabados e as respectivas informações, desde o ponto de consumo até o ponto de origem, com o propósito de recapturar valor ou adequar o seu destino. (p.2 apud LEITE, 2003).

Bowersox e Closs (2001: p. 51,52) apresentam, por sua vez, a ideia de “Apoio ao Ciclo de Vida” como um dos objetivos operacionais da Logística moderna referindo-se ao prolongamento da Logística além do fluxo direto dos materiais e a necessidade de considerar os fluxos reversos de produtos em geral.

Os estudos acadêmicos relacionados à logística reversa iniciaram-se na década de 1970, normalmente associados à reciclagem de materiais (LAGARINHOS; TENORIO, 2013). Mais tarde, Sheu e Talley (2011) concluíram que o interesse acadêmico por estudos sobre a logística reversa possui relação direta com o conceito de responsabilidade estendida do produtor, em que as indústrias devem propor estratégias para retornar a destinação final do produto no ambiente, de forma a reduzir a agressão ao meio ambiente.

Apesar de ter seu início nos anos 1970, o tema logística reversa, somente passou a ser considerado campo de estudos a partir dos anos 1990 (RUBIO; CHAMORRO; MIRANDA, 2008), fato que proporciona a escassez de estudos relacionados ao tema, principalmente no Brasil (HERNANDEZ; MARINS; CASTRO, 2012), não possuindo até os dias atuais uma definição predominantemente aceita (SELLITO et al., 2013).

O termo, logística reversa, sempre se relaciona ao retorno de produtos descartados pela sociedade ao setor produtivo, para sua reinserção no ciclo de produção ou destinação ambiental adequada. Os fatores que motivam as organizações a implantarem a logística reversa, são os Governamentais, Econômicos e Ambientais, de acordo com os autores (MILLER; SARDER, 2012).

- **Governamentais:** na forma de leis ambientais mais severas relacionadas à proteção do meio ambiente e a obrigação no recolhimento de produtos que perderam sua utilidade;
- **Econômicos:** por meio do uso da matéria-prima secundária originária de bens de pós-consumo que perderam sua utilidade, reduzindo os custos de produção de novos produtos;

- **Ambiental:** pois o recolhimento e uso de matéria-prima secundária reduz os danos causados pelo processo produtivo ao meio ambiente e gera uma imagem de empresa amiga do ambiente perante parceiros e clientes (MILLER; SARDER, 2012).

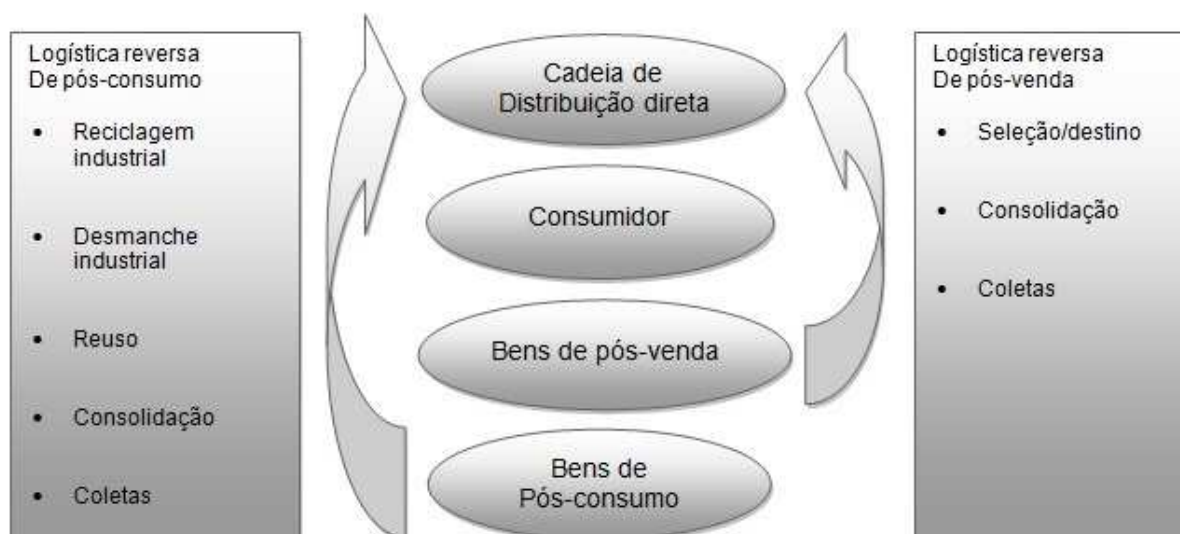
As definições de Logística Reversa revelam que o conceito ainda está em evolução dentre às novas possibilidades de negócios relacionados ao crescente interesse empresarial e de pesquisas nesta área na última década (LEITE, 2003, p.16) ainda para o autor, o entendimento da Logística Reversa se dá como a:

A área da Logística Empresarial que planeja, opera e controla o fluxo, e as informações logísticas correspondentes, do retorno dos bens de pós-venda e de pós - consumo ao ciclo de negócios ou ao ciclo produtivo, através dos Canais de Distribuição Reversos, agregando-lhes valor de diversas naturezas: econômico, ecológico, legal, logístico, de imagem corporativa, entre outros. (LEITE, 2003, p.16)

Segundo Leite (2003) existem duas grandes áreas de atuação da Logística Reversa, conforme ilustrado na figura 3, que têm sido tratadas independentemente até então pela literatura, diferenciadas pelo estágio ou fase do ciclo de vida útil do produto retornado, denominadas:

- Logística Reversa de Pós-venda
- Logística Reversa de Pós-consumo.

O canal de distribuição reverso de pós-consumo se caracteriza por produtos oriundos de descarte após uso e que podem ser reaproveitados de alguma forma e, somente em último caso, descartados. Já o canal de distribuição reverso de pós-venda se caracteriza pelo retorno de produtos com pouco ou nenhum uso que apresentaram problemas de responsabilidade do fabricante ou distribuidor ou, ainda, por insatisfação do consumidor com os produtos (ROGERS e TIBBEN-LEMBKE, 1998).



**Figura 3:** Logística Reversa, áreas de atuação e Etapas Reversas.  
Fonte: Leite (2013)

### 2.2.2: Logística Reversa de Pós-Venda

De acordo com Leite (2013), Logística Reversa de pós-venda, é denominada a área de atuação que se ocupa do fluxo físico e informações logísticas dos bens de pós-venda, sem uso, que retornam aos diferentes elos da cadeia de distribuição direta, sejam por diversos motivos. Tem por objetivo, agregar valor a um produto logístico que foi devolvido por erros de pedidos, falhas de funcionamento, avarias no transporte, razões comerciais, garantias, dentre outros.

A Logística Reversa de Pós-Venda deve planejar, operar e controlar o fluxo de retorno dos produtos de pós-venda por motivos agrupados nas classificações, Leite (2003):

- Garantia / Qualidade
- Comerciais
- Substituição de Componentes

Todavia para Leite (2003), as classificações por “Garantia/Qualidade”, são aquelas nas quais os produtos apresentam defeitos de funcionamento ou de fabricação e avarias. Estes produtos serão consertados ou reformados para retornar ao mercado primário, agregando-lhes novamente valor comercial.

Na classificação “Comerciais”, destacam-se os “Estoques”, caracterizada pelo retorno por erros de expedição, excesso de estoques no canal de distribuição, mercadorias em consignação, liquidação de estação de vendas, pontas de estoques, etc., que serão retornados ao ciclo de negócios através de redistribuição em outros canais de vendas. Devido ao término de validade de produtos ou a problemas observados após a venda, o denominado “recall” de produtos, onde os produtos serão devolvidos por motivos legais ou por diferenciação de serviço ao cliente e se constituirão na classificação “Validade” (LEITE, 2003).

A classificação “Substituição de Componentes” decorre das trocas de componentes de bens duráveis em manutenções e consertos ao longo de sua vida útil e que são remanufaturados, quando tecnicamente possível, e retornam ao mercado primário ou secundário, ou são reciclados, quando impossibilitado de reaproveitamento (LEITE, 2003).

### **2.2.3: Logística Reversa de Pós-Consumo**

Leite (2013) conceitua Logística Reversa de Pós-Consumo, no qual diz que: É denominada a área de atuação que se ocupa do fluxo físico e informações logísticas dos bens de pós-consumo descartados pela sociedade, que retornam ao ciclo de negócios ou produtivo pelos canais reversos. Os bens de pós-consumo são os produtos em fim de vida útil, ou usados. Tem por objetivo estratégico, agregar valor a este produto por bens inutilizáveis do proprietário original, são produtos que poderão ser bens duráveis ou descartáveis e fluem para diferentes canais reversos de reuso, desmanche e reciclagem até o fim, conforme ilustrado na figura 4.

A Logística Reversa de Pós-Consumo deverá planejar, operar e controlar o fluxo de retorno dos produtos de pós-consumo ou de seus materiais constituintes classificados em função de seu estado de vida e origem (LEITE, 2013):

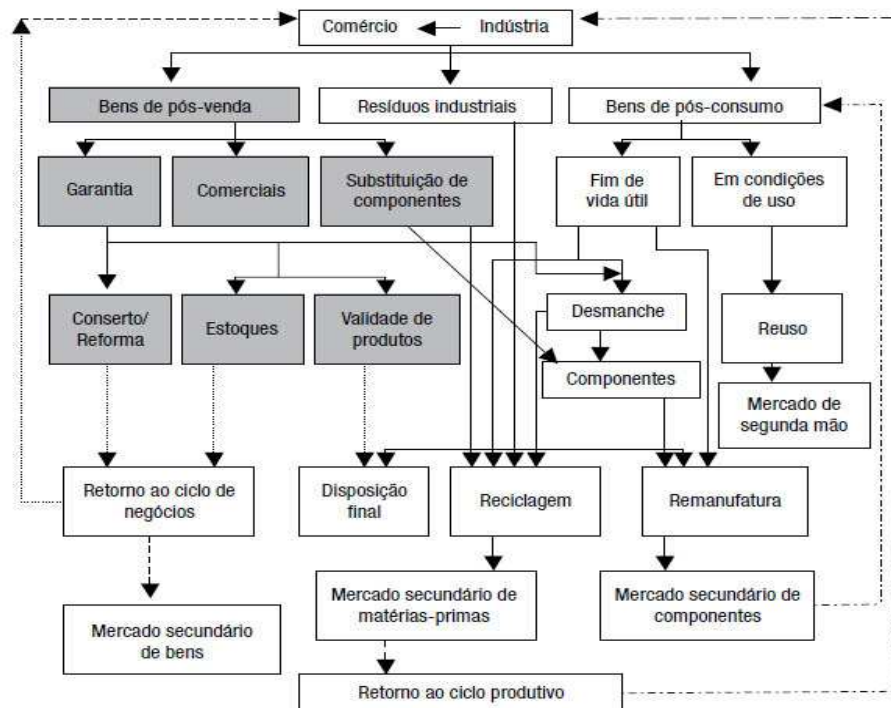
- Em condições de uso
- Fim de vida útil
- Resíduos Industriais

A classificação “Em condições de uso” refere-se às atividades em que o bem durável poderá ser reutilizado, estendendo sua vida útil, adentrando no canal reverso de “Reuso” em mercado de 2ª mão até se atingir o “fim de vida útil”. Nas atividades da classificação “Fim de vida útil” a Logística Reversa poderá atuar nos bens duráveis ou descartáveis. Na área de atuação de duráveis ou semi duráveis estes entrarão no canal reverso de Desmontagem e Reciclagem Industrial, sendo desmontados na etapa de “desmanche”, seus componentes poderão ser aproveitados ou remanufaturados, retornando ao mercado secundário ou à própria indústria que o reutilizará, sendo uma parcela destinada ao canal reverso de “Reciclagem” (LEITE, 2013).

No caso de bens de pós-consumo descartáveis, havendo condições logísticas, tecnológicas e econômicas, os produtos de pós-consumo são retornados através do canal reverso de “Resíduos Industriais”, onde os materiais constituintes são reaproveitados e se constituirão em matérias-primas secundárias, que retornam ao ciclo produtivo através do mercado correspondente ou “Destino Final”, que seriam os aterros sanitários, lixões e incineração com recuperação energética (LEITE, 2013).

Na Figura 4, (LEITE, 2003) o autor propõe um resumo para o entendimento e sem a pretensão de exaurir todas as possibilidades, acerca do campo de atuação da Logística Reversa através das principais etapas dos fluxos reversos nas duas áreas de atuação citadas, observando-se a sua interdependência.

Figura 1 – Fluxo dos canais reversos



**Figura 4:** Campos de atuação da Logística Reversa e os fluxos Reversos.  
 Fonte: Leite (2003)

A Política Nacional dos Resíduos Sólidos (BRASIL, 2010) enfatizou a necessidade da consciência ambiental, social e econômica dos resíduos sólidos, promovendo a adequação do tratamento e disposição, bem como incentivando a importância da coleta pelas cooperativas de catadores. A inserção da logística reversa como um dos instrumentos dessa política (artigo 3º) é uma novidade, e a obrigatoriedade de gerenciamento dos resíduos gerados pós-consumo (artigos 32º e 33º), tanto para fabricantes, distribuidores e vendedores, de tal forma que forneça um destino ambientalmente sustentável para os materiais agrotóxicos, pilhas, baterias, pneus, óleo, lubrificantes, lâmpadas e eletroeletrônicos.

As novas leis ambientais, as políticas públicas, a preocupação com o meio ambiente por parte da sociedade, atitudes verdes, o aumento da poluição e da defesa ao meio ambiente, criam um ambiente propício para as empresas gerarem produtos e serviços sustentáveis, tornando a empresa com imagem de responsabilidade social perante seus consumidores, e com vantagens competitivas.

(GONÇALVES-DIAS; TEODOSIO, 2011); (SELLITO et al., 2013), (MACAGNO, 2013).

Segundo Nogueira (2008) a mudança nos hábitos de consumo, promoveu cada criação de necessidades emergentes, gerando assim por consequência o aumento na produção, aliado a um maior consumo e o crescimento no descarte de produtos.

De acordo com Nogueira (2008), como pontos importantes nesta rede de recuperação dos produtos, ressalta-se:

- Coleta
- Inspeção
- Reprocessamento
- Disposição
- Redistribuição

Todavia para Nogueira (2008), com o advento da preocupação ecológica, canais reversos de distribuição vêm se reestruturando para sanar com as questões para reduzir o aumento de produtos descartado no meio ambiente. Estes excedentes tornam-se visíveis em aterros sanitários, lixões, em rios e córregos. Esta nova vertente de preocupação Ecológica e Sustentável evidencia mais um importante fator de incentivo e necessidade social que deverá estruturar e organizar os Canais de Distribuição Reversos de pós - consumo e pós-venda, conforme ilustra a figura 5.



**Figura 5:** Cadeia de Suprimentos e Ciclo da Logística Reversa.  
Fonte: Guarnieri (2011, p. 51).

### 3: METODOLOGIA

O capítulo apresenta a metodologia adotada para as atividades da pesquisa, tais como a classificação da pesquisa quanto ao tipo e aos meios, bem como os critérios de padronização para os resultados encontrados nas buscas, descreve as bases utilizadas, *ISI Web of Knowledge* e *Scopus*, a palavra-chave pesquisada.

Vergara (2005) propõe dois critérios para definição das pesquisas: quanto aos fins e quanto aos meios. No que se refere aos fins, pode ser assim definido pela autora como do tipo exploratória, descritiva, explicativa, metodológica, aplicada ou intervencionista. Quanto aos meios, pode ser classificada como: de campo, de laboratório, documental, bibliográfica, experimental, *ex-post facto*, participante, pesquisa-ação e estudo de caso.

Segundo Gil (2007, p.17) pode-se definir método de pesquisa como procedimento racional e sistemático que tem como objetivo proporcionar respostas aos problemas que são propostos. A pesquisa é desenvolvida mediante o concurso dos conhecimentos disponíveis e a utilização cuidadosa de métodos, técnicas e outros procedimentos científicos.

Assim, tendo por base a proposta apresentada por Vergara (2005), quanto aos fins a presente dissertação é caracterizada por do tipo descritiva e quanto aos meios de investigação, às classificações bibliográficas.

Segundo Gil (2007, p.44) a pesquisa bibliográfica é desenvolvida a partir de material já elaborado, constituído principalmente de livros e artigos científicos. Embora em quase todos os estudos seja exigido algum tipo de trabalho desta natureza, há pesquisas desenvolvidas exclusivamente a partir de fontes bibliográficas. Boa parte dos estudos exploratórios pode ser definida como



pesquisas bibliográficas. As fontes bibliográficas são em grande número e podem ser assim classificadas:

- Livros de leitura corrente; (obras literárias, obras de divulgação).
- Livros de referências (informativa, remissiva) que por sua vez podem ser dicionários, enciclopédias, anuários, almanaques.
- Publicações periódicas (jornais, revistas).
- Impressos diversos

Na opinião de Vergara (2005), pesquisa descritiva, expõe características de determinada população ou fenômeno, estabelecendo correlações entre variáveis, definindo sua natureza, explicando os fenômenos que a descreve.

Na presente dissertação, foi utilizado o uso de uma metodologia qualitativa, composta de revisão de literatura e quantitativa, conforme descrito anteriormente, com o uso da bibliometria para compilação dos dados extraídos da busca realizada.

Foram utilizadas duas fontes de dados, ou mecanismos de buscas, aqui denominados de ferramentas bibliométricas, necessários ao desenvolvimento da metodologia quantitativa. Essas fontes descritas são: *ISI Web of Knowledge* e *Scopus*.

Após o resultado das informações geradas pelos mecanismos de buscas foi realizada a produção de gráficos e tabelas, para mapeamento dos dados. O período pesquisado se concentra nos anos de 2004 a 2013.

Os resultados das buscas foram organizados e estruturados nos seguintes critérios para padronização:

- A produção Mundial de artigos sobre o tema;
- A produção nacional (nível Brasil) de artigos sobre o tema;
- A área ou campo de conhecimento;
- O tipo de documento (artigo, congresso, revista, livros etc.);
- O nome do periódico publicado;
- A instituição de Ensino;
- A taxa de crescimento das publicações
- Os principais autores

- As palavras-chaves mais utilizadas (Wordle)
- O Fichamento dos artigos mais relevantes (núcleos de partida)

Para o desenvolvimento do levantamento metodológico, foi utilizada a palavra-chave “Logística Reversa” gerada no idioma inglês “*Reverse Logistics*”. A ferramenta bibliométrica utilizada é a base Scopus, disponível no site da Scopus, cujo acesso da pesquisa ocorreu no dia 03 de setembro de 2014. O período pesquisado foi entre os anos de 2004 a 2013.

Para o desenvolvimento da busca na base ISI, foi utilizado à palavra-chave “Logística Reversa” gerado no idioma inglês “*Reverse Logistics*”. A ferramenta bibliométrica utilizada é a base ISI, disponível no site do ISI, cujo acesso da pesquisa ocorreu no dia 04 de novembro de 2014. O período pesquisado foi entre os anos de 2004 a 2013, para manter o padrão da pesquisa e facilitar as questões de análises comparativas. Também foi utilizado o software estatístico Minitab e o site gerador do diagrama Wordle.

## 4: RESULTADOS E DISCUSSÕES

Neste capítulo são apresentadas as análises dos resultados obtidos a partir da metodologia adotada, tais como o fichamento dos artigos núcleo de partida, o Wordle gerado pelas palavras com maior frequência, e as análises bibliométricas das bases ISI e Scopus.

### 4.1: ANÁLISE BIBLIOMÉTRICA NA BASE SCOPUS

O retorno da busca na base Scopus foi de 1782 publicações a nível mundial, conforme demonstra a Tabela 1, com a relação de países e suas participações nas publicações:

#### 4.1.1: Resultados da busca nível Mundial

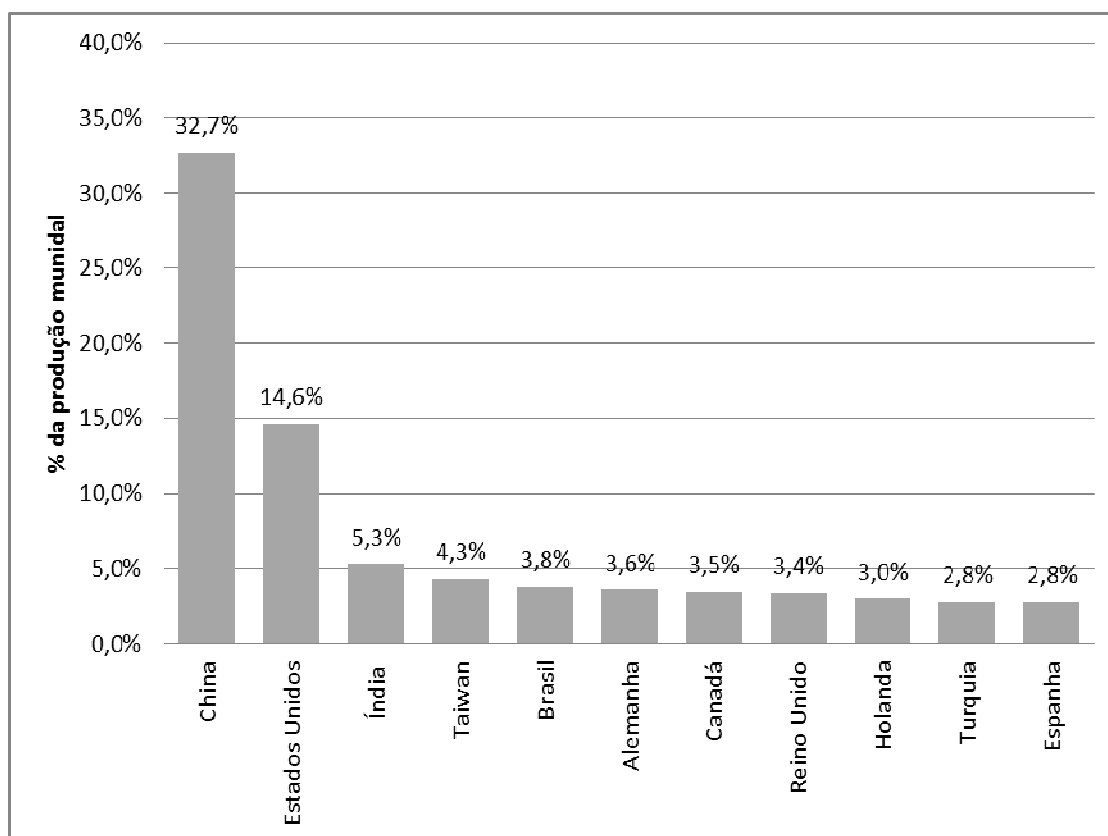
**Tabela 1:** Resultados da busca nível Mundo

<b>Países</b>	<b>Nº Artigos</b>	<b>%</b>
China	583	32,7%
Estados Unidos	261	14,6%
India	94	5,3%
Taiwan	76	4,3%
Brasil	68	3,8%
Alemanha	65	3,6%
Canadá	63	3,5%
Reino Unido	61	3,4%
Holanda	54	3,0%
Turquia	50	2,8%
Espanha	50	2,8%
Total	1782	100,0%

Fonte: Adaptado de dados da Base Scopus (2014).

#### 4.1.2: Produção Mundial de Publicações sobre Logística Reversa

Para melhor visualização, é proposta a figura 6, que apresenta o percentual das produções acadêmicas mundiais, bem como os resultados da pesquisa de acordo com os critérios definidos anteriormente:

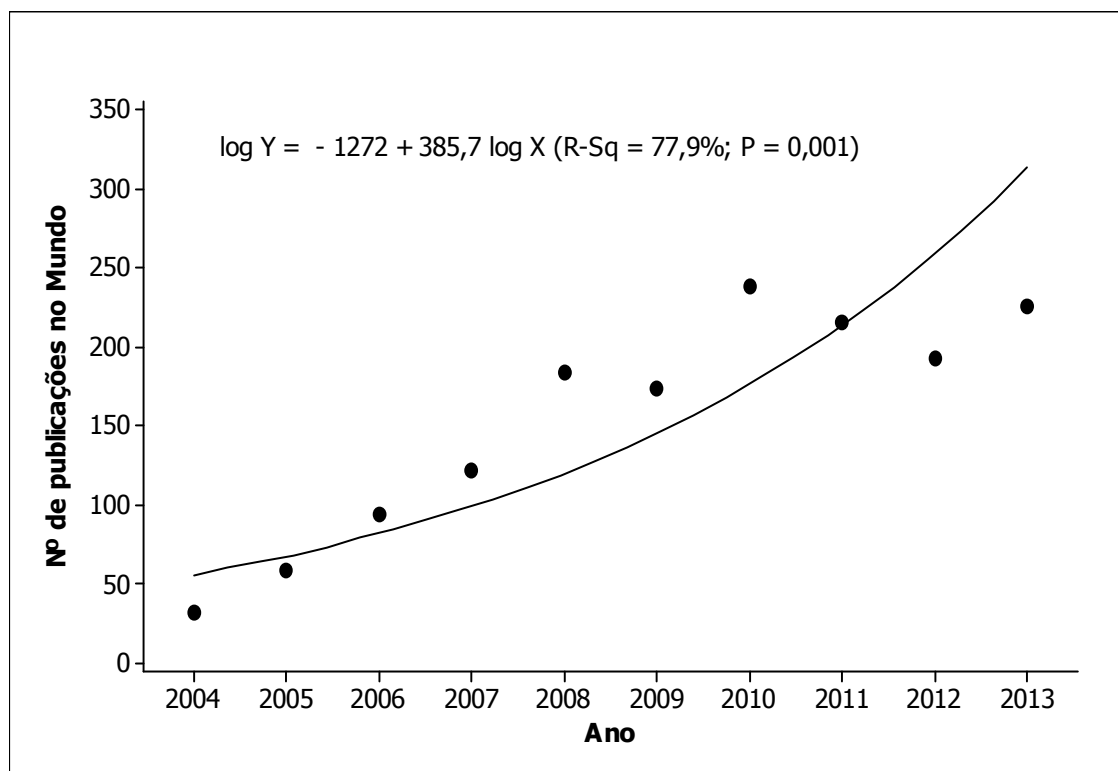


**Figura 6:** Produção Mundial de Publicações sobre Logística Reversa na base Scopus.  
Fonte: Adaptado de dados da Base Scopus (2014).

Com base nas informações apresentadas pela tabela 1 e pela figura 6, observa-se que a China predomina no *ranking*, com o maior número de publicações acerca do tema Logística Reversa já os Estados Unidos se encontra em 2º lugar. Percebe-se que o Brasil fica em 5º lugar nas publicações mundiais, com base na pesquisa.

#### 4.1.3: Número de publicações nível Mundo

As figuras 7 e 8 apresentam respectivamente o número de publicações referente ao tema pesquisado, nos níveis Mundial e Nacional, onde pode ser percebido o crescimento das publicações no período analisado.



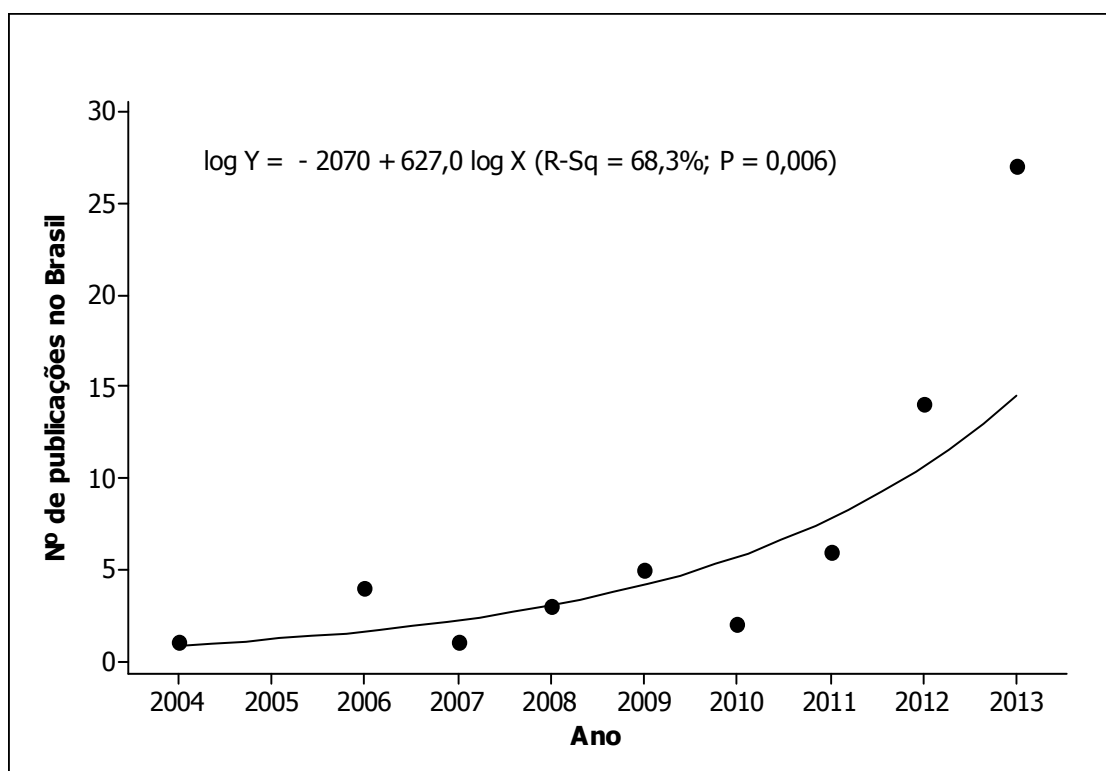
**Figura 7:** Publicações nível Mundo  
Fonte: Adaptado de dados da Base Scopus (2014).

Através da figura 7, no que tange à análise Mundial, é evidenciado um progressivo crescimento das publicações a partir do ano de 2008, tendo uma considerável ascensão em 2010 e um leve declínio em 2012. O ano de 2010 marca o início do crescente aquecimento de produções no Brasil, fato que pode ser explicado, devido a Lei dos Resíduos Sólidos, implantada neste período. Apesar de ter seu início nos anos 1970, o tema Logística Reversa, somente passou a ser considerado campo de estudos a partir dos anos 1990 (RUBIO; CHAMORRO; MIRANDA, 2008), fato que proporciona a escassez de estudos relacionados ao tema, principalmente no Brasil (HERNANDEZ; MARINS; CASTRO, 2012), não possuindo até os dias atuais uma definição predominantemente aceita (SELLITO et al. 2013). Sheu e Talley (2011) concluíram que o interesse acadêmico por estudos

sobre a logística reversa possui relação direta com o conceito de responsabilidade estendida do produtor, em que as indústrias devem propor estratégias para retornar à destinação final do produto no ambiente, de forma a reduzir a agressão ao meio ambiente. Através da pesquisa, foi possível identificar os fatores que motivam as organizações a implantarem a logística reversa, que são os Governamentais, econômicos e ambientais, de acordo com os autores (MILLER; SARDER, 2012).

#### 4.1.4: Número de publicações nível nacional (Brasil)

A figura 8 apresenta o cenário das publicações no Brasil, sobre o referido tema de pesquisa desta dissertação, e configura um panorama de crescimento emergente, tendo uma ascensão no ano de 2009, declínio em 2010 e expressivo crescimento após o ano de 2011, seguindo até o ano de 2013.



**Figura 8:** Publicações nível Nacional  
Fonte: Adaptado de dados da Base Scopus (2014).

É possível calcular a taxa de crescimento, tendo por base a equação de regressão, onde (R - Sq) = Coeficiente de Determinação, conforme apresentado na tabela 2:

**Tabela 2:** Taxa de Crescimento das publicações/anual

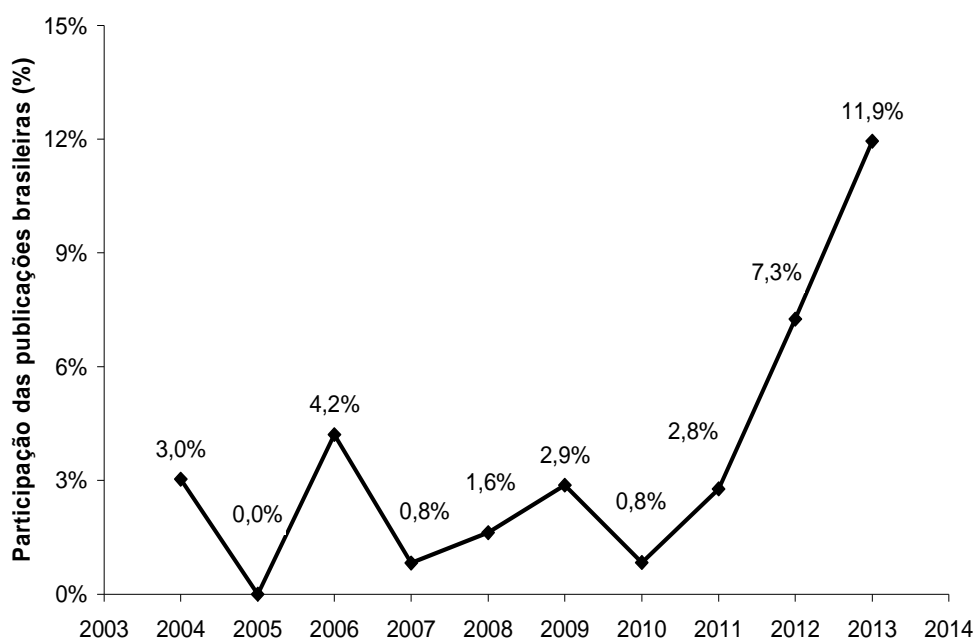
Região	Taxa de crescimento anual
Mundo	21,3%
Brasil	36,8%

Fonte: Adaptado de dados da Base Scopus (2014).

Com base nos dados apresentados pela tabela 2, é possível observar que as taxas de crescimento do Brasil superam as taxas de crescimento do Mundo, fato que evidencia o aquecimento das produções sobre o tema Logística Reversa no Brasil, no atual momento.

#### 4.1.5: Participação das Publicações Brasileiras

O próximo levantamento, disposto na figura 9, diz respeito às participações das publicações brasileiras, reforçando a figura 8, destaca-se um aumento no ano de 2006 com 4,2%, e ascensão a partir de 2012 com 7,3%, atingindo o patamar de 11,9% nos dias atuais.



**Figura 9:** Participação das publicações Brasileiras.  
Fonte: Adaptado de dados da Base Scopus (2014).

#### 4.1.6: Principais Autores

A tabela 3, se refere ao levantamento acerca dos principais autores que mais publicam sobre o tema Logística Reversa, esta informação, demonstra que no Brasil muitos autores publicam uma quantidade pequena de artigos/publicações, outrossim, para uma análise a nível mundial comparativa, nota-se que a maioria dos autores destacados, tem um número maior de publicações. O autor que mais publicou no Brasil foi Fehr, com 5 artigos, em contrapartida, a nível mundial, Adenso Dias, foi o autor que mais publicou com um total de 15 artigos.

**Tabela 3:** Principais Autores.

Mundo		Brasil	
Autor	Nºartigos	Autor	Nºartigos
Adenso-Diaz, B.	15	Fehr, M.	5
Gupta, S.M.	13	Almeida, C.M.V.B.	3
Govindan, K.	12	Bonilla, S.H.	3
Kannan, G.	12	Giannetti, B.F.	3
Gen, M.	11	Veiga, M.M.	3
Sarkis, J.	10	Campos, L.M.S.	2
Lee, J.E.	10	Hernandez, C.T.	2
Van Wassenhove, L.N.	10	De Sousa Jabbour, A.B.L.	2
Fleischmann, M.	9	Arantes, A.F.	2
Jayaraman, V.	9	Lagarinhos, C.A.F.	2
Ravi, V.	9	Castro, R.C.	2
		Jabbour, C.J.C.	2
		Filho, S.	2
		Tenorio, J.A.S.	2
		Lima, R.S.	2
		Marins, F.A.S.	2
		Nunes, K.R.A.	2
		Ochi, L.S.	2
		Oliveira, R.L.	2
		Rocha, T.B.	2
		Salviano, O.	2
		Santibanez-Gonzalez, E.D.R.	2
		Santos, F.C.	2
		Sellitto, M.A.	2
		Souza, M.J.F.	2
Total	1782	Total	68

Fonte: Adaptado de dados da Base Scopus (2014).

#### 4.1.7: Áreas de conhecimento

A figura 10 apresenta as principais áreas ou campos de conhecimento que mais publicam artigos sobre o tema, Logística Reversa, após a pesquisa, foi possível



perceber que a nível mundial, as áreas de conhecimento com maior produção se classificam em: Engenharias com 52,1%, Gestão e Negócios com 30,5% e Ciência da Computação com 29,1%.

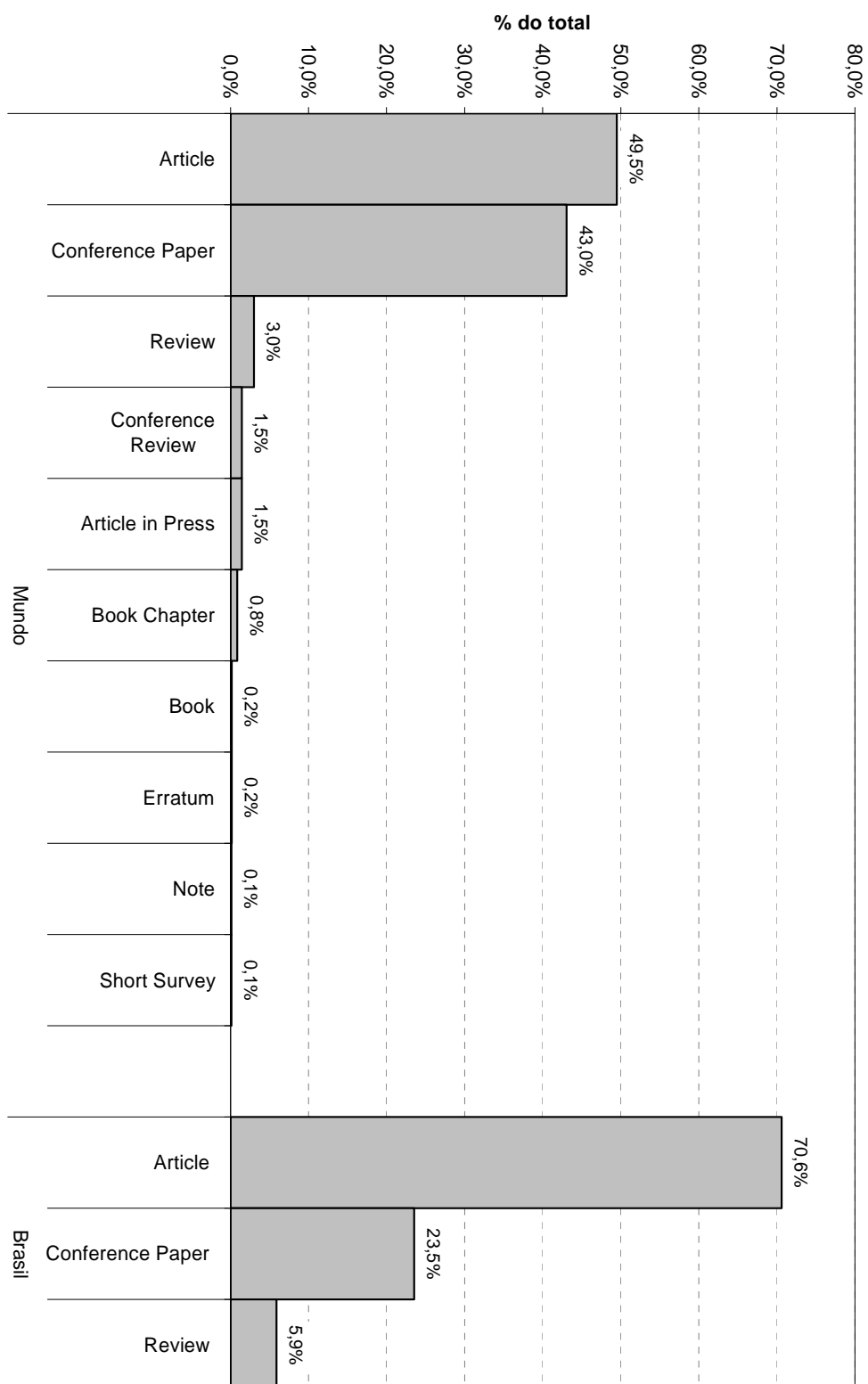


**Figura 10:** Áreas de conhecimento.  
Fonte: Adaptado de dados da Base Scopus (2014).

No entanto, a mesma pesquisa, realizada a nível Nacional, apresenta basicamente as mesmas áreas de conhecimento diferindo apenas em uma área, ou seja, Engenharias com 42,6%, Gestão e Negócios com 33,8% e Ciências Ambientais com 30,9%. Nota-se que Ciências Ambientais a nível mundial apresentam uma participação de 8,3%. Em contrapartida, Ciências da Computação a nível nacional, tem uma participação de 8,8%.

#### **4.1.8: Tipos de Documentos**

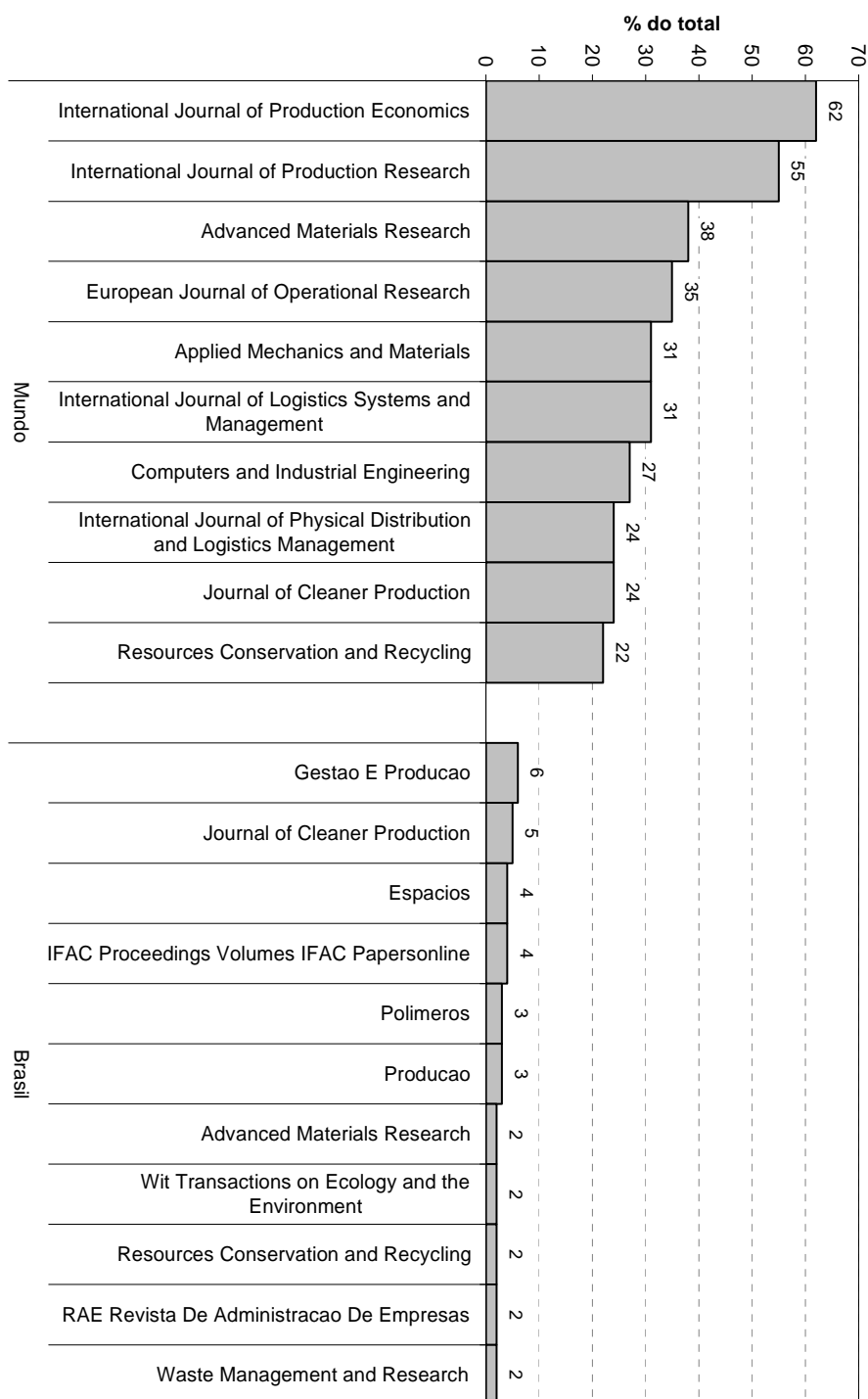
A figura 11 representa a participação das publicações por tipo de documento, ou seja, as produções sobre o tema pesquisado são publicadas em artigos, congressos, revistas, etc. No levantamento realizado, é possível perceber que a maior parte das publicações são por artigos, cerca de 49,5%, em Congressos com 43,03% e Review com apenas 3,0%. Nota-se que o mesmo levantamento realizado a nível Brasil, apresenta os mesmos tipos de documentos, porém com participações maiores. Como é o caso da participação de artigos a nível nacional com 70,6% e os Congressos ficam em 2º lugar com 23,5% das publicações sobre o tema pesquisado.



**Figura 11:** Tipos de Documentos  
 Fonte: Adaptado de dados da Base Scopus (2014).

#### 4.1.9: Principais Anais de Congressos e Periódicos

O próximo levantamento referente à figura 12, diz respeito às principais Revistas e Periódicos onde os artigos são mais publicados, trata-se de uma importante informação para o pesquisador. A análise da pesquisa demonstra que no Brasil, os principais periódicos apresentam uma baixa participação, oscilando muito pouco, todavia, a nível mundo, destaca-se diferenças significativas, apresentando três principais periódicos com expressiva participação.

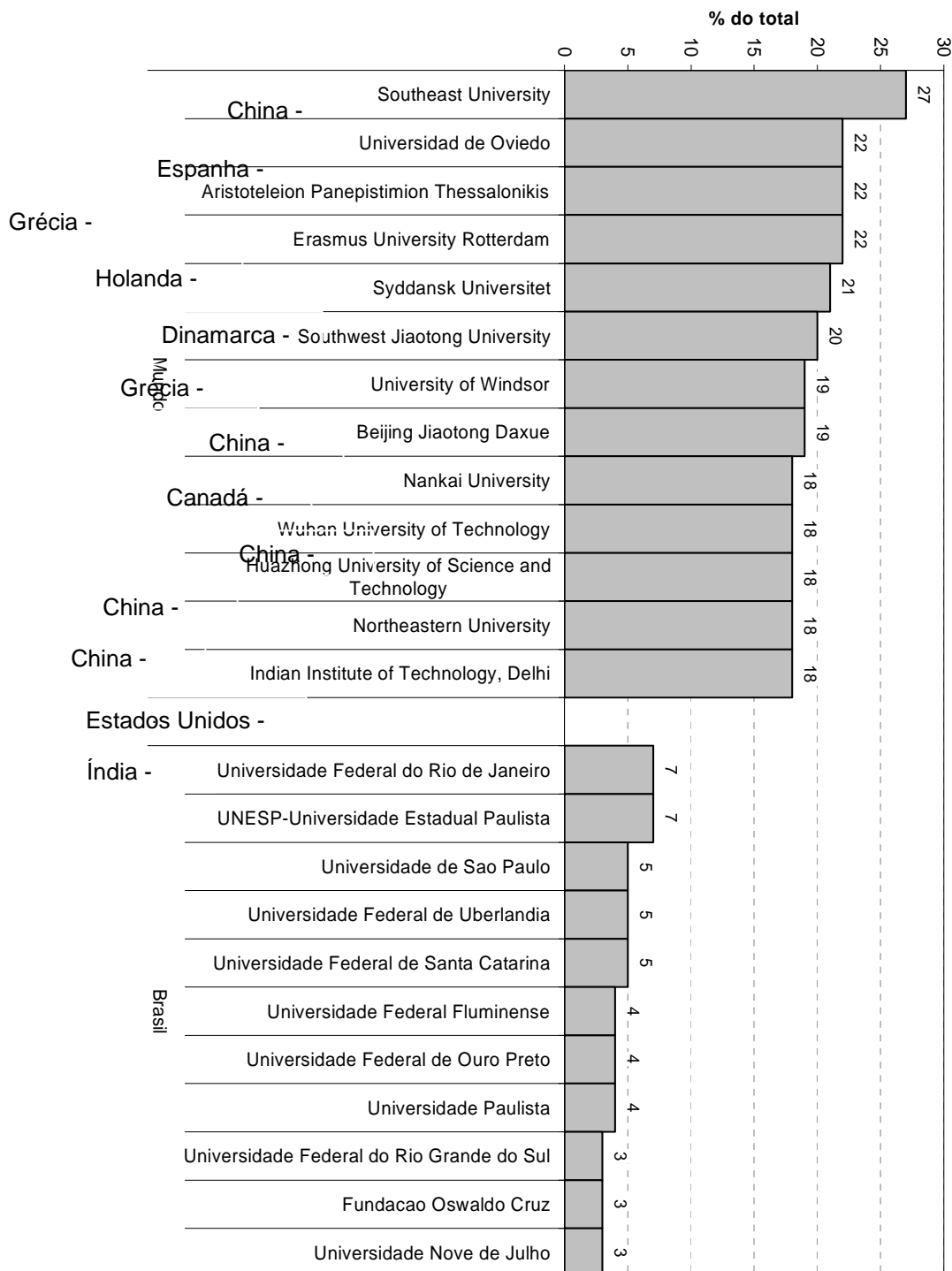


**Figura 12:** Principais Anais de Congresso e Periódicos.  
Fonte: Adaptado de dados da Base Scopus (2014).

#### 4.1.10: Principais Instituições de Ensino

A figura 13 demonstra o ranking das principais Instituições de Ensino e suas participações na produção mundial e nacional sobre o tema Logística Reversa.

Destaque para a Universidade Federal do Rio de Janeiro e a UNESP, ambas com 7%. Entretanto a nível mundial, o destaque é para a Southeast University com participação de 27%.



**Figura 13:** Principais Instituições de Ensino.  
Fonte: Adaptado de dados da Base Scopus (2014).

## 4.2: FICHAMENTO DOS ARTIGOS MAIS RELEVANTES

Após a pesquisa, o pesquisador necessita de uma listagem com os principais artigos para desenvolver a leitura, ter embasamento teórico e literário acerca do tema de interesse. Trata-se dos artigos “núcleo de partida”, sendo aqueles artigos de leitura prioritária para o desenvolvimento de estudos, artigos e produções acadêmicas.

Na presente bibliometria, dos 1782 resultados extraídos da busca, apenas 72 artigos apresentam relevância para o estudo, após os filtros utilizados. A orientação para utilização dos filtros se manteve nos seguintes critérios: artigos publicados com palavras chaves na área de Gestão e Negócios, Engenharias, Cadeia de Suprimentos, Reciclagem, dentre outros pertinentes ao tema. Através do filtro, foi gerado uma lista com 72 artigos.

Com base nesta sugestão de artigos, foi realizado um fichamento contendo o título, o resumo e as palavras-chaves de cada artigo, conforme pode ser analisado no apêndice deste trabalho.

## 4.3: WORDLE

Nuvem de palavras é o nome dado à figura que ilustra a frequência de palavras nos textos. O tamanho dos termos cresce na medida em que são mais citados. Ou seja, palavras maiores são as mais usadas e palavras menores, são as que aparecem em menor frequência. Na figura, são descartados artigos e números. A conversão dos textos em nuvens de palavras é feita pela internet, de acordo com o site [wordle.net](http://wordle.net).

Nesta dissertação o site utilizado foi o Wordle, disponível no endereço eletrônico: (Disponível em: <<http://www.wordle.net>>. Acesso em: 14 jan 2015).

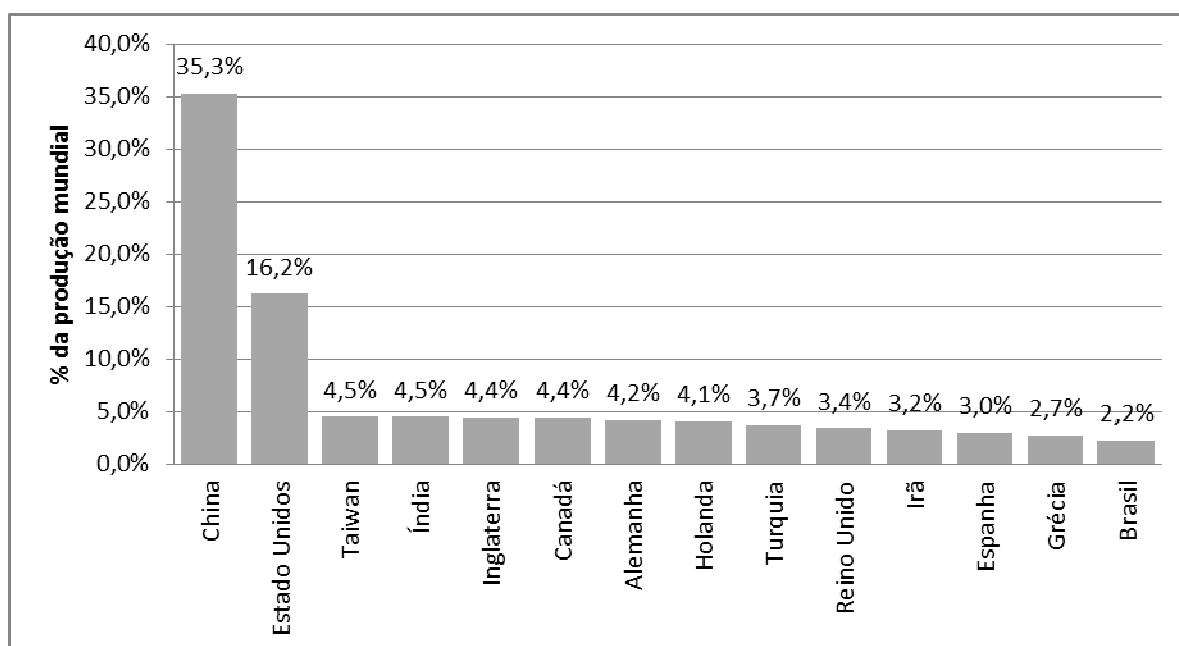
A figura 14 retrata a imagem gerada corresponde às palavras mais citadas no fichamento dos artigos relevantes, ou núcleo de partida.





#### 4.4.2: Participação Produção Mundial

A China elenca o 1º lugar em participações em produções sobre o tema pesquisado com 35,3% e os Estados Unidos em 2º lugar, nota-se que o Brasil fica em 13º lugar com uma participação de 2,2% da produção mundial sobre o tema Logística Reversa nesta base, podendo ser visualizado na figura 15:

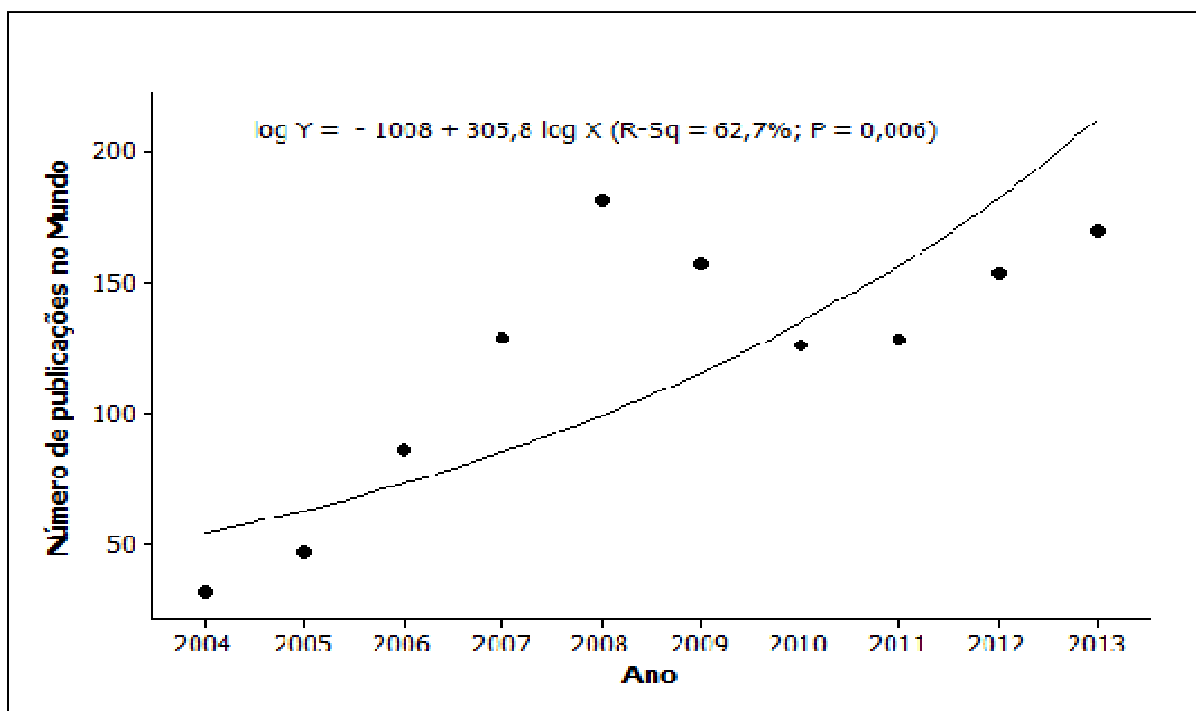


**Figura 15:** Participação da produção Mundial.  
Fonte: Adaptado da base de dados ISI (2014).

A motivação para a China elencar o primeiro lugar, pode ter evidência, pelo fato de ser uma potência mundial, dotada de elevado índice populacional, fator que acarreta acúmulo de lixo e impacto ambiental devido o consumo. A relevância das publicações contribui para a pegada ecológica e consciência ambiental por parte da população deste país. Todavia, este fato pode ser um gerador de estímulo para estudantes e universidades publicarem artigos, contribuindo para o fomento de pesquisas nesta área.

#### 4.4.3: Taxa de Crescimento a nível Mundial

O levantamento referente à figura 16 diz respeito à taxa de crescimento das publicações sobre o tema pesquisado a Nível Mundo, nota-se que há um progressivo crescimento no período analisado, tendo como auge o ano de 2008.

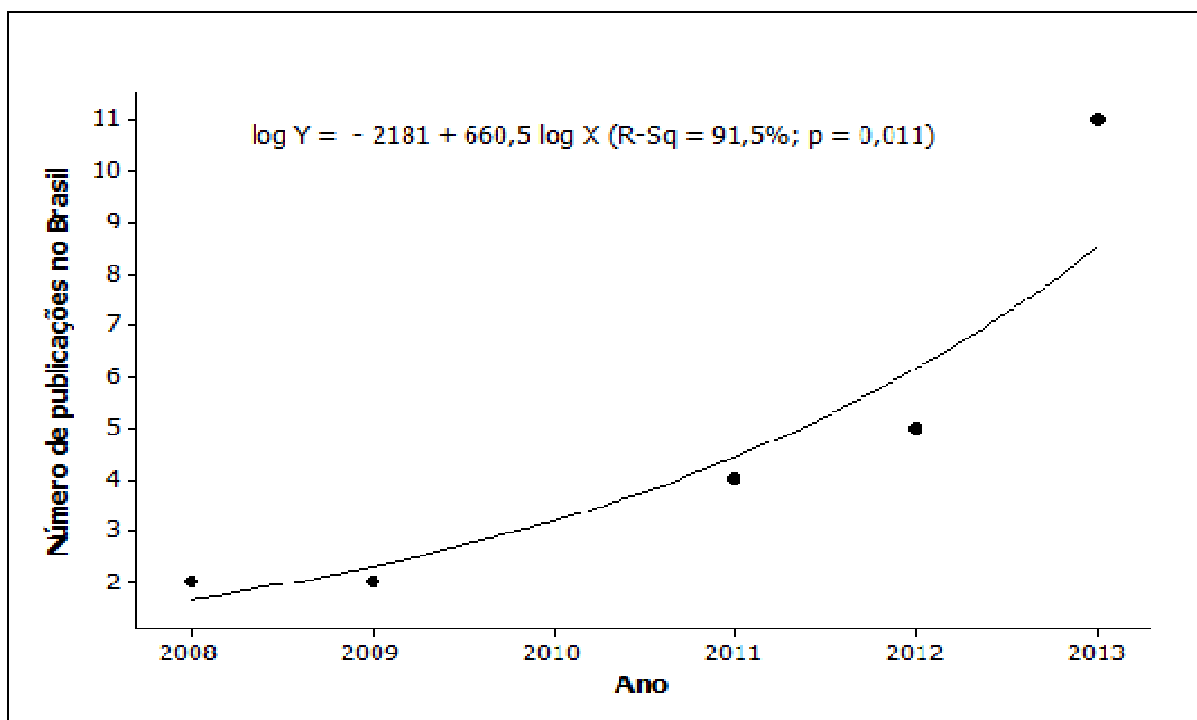


**Figura 16:** Taxa de Crescimento de Publicações no Mundo  
Fonte: Adaptado dos dados da base ISI (2014).

Em contrapartida, a mesma análise é levantada com base nas informações de produção acadêmica no Brasil, disponível na figura 17, onde o cenário difere bastante com relação ao Mundo. Há um crescimento significativo, com taxa de 39,1% ano, todavia, a nível mundo, o crescimento foi de 16,5%.

#### 4.4.4: Taxa de Crescimento a nível Nacional

A figura 17 revela que há um crescimento significativo, com taxa de 39,1% ano, todavia, a nível mundo, o crescimento foi de 16,5%.



**Figura 17:** Taxa de Crescimento de Publicações no Brasil  
 Fonte: Adaptado dos dados da base ISI (2014).

A tabela 5 se refere à equação de Regressão Exponencial e o Coeficiente de Determinação (R – Sq), onde é possível calcular as respectivas taxas de crescimento nos níveis Brasil e mundo.

**Tabela 5:** Taxa de Crescimento Mundo/Brasil

Região	Taxa de crescimento anual
Mundo	16,5%
Brasil	39,1%

Fonte: Adaptado dos dados da base ISI (2014).

#### 4.4.5: Principais autores

Na Tabela 6, estão listados os principais autores que mais publicam sobre o assunto, utilizando a base de dados ISI.

**Tabela 6:** Principais Autores.

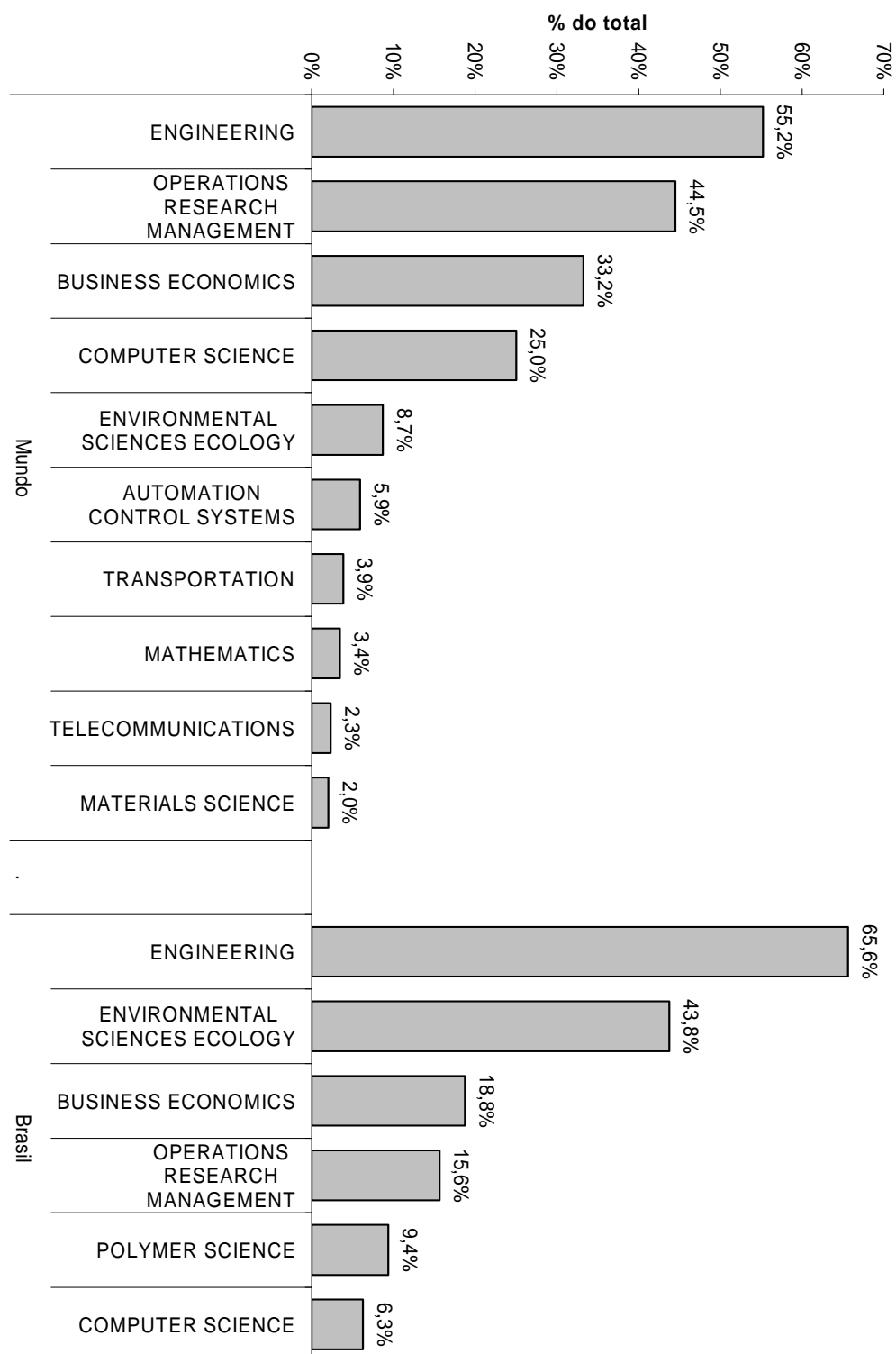
<b>Autor</b>	<b>Nº artigos</b>	<b>Autor</b>	<b>Nº artigos</b>
Gupta Sm	19	Giannetti Bf	3
Adenso-Diaz B	15	Fehr M	3
Sarkis J	14	Bonilla Sh	3
Meng Xr	10	Almeida Cm vb	3
Jayaraman V	10	Tenorio Jas	2
Govindan K	10	Lagarinhos Caf	2
Dekker R	10	Gobbo Ja	2
Zhang Hj	9		
Vlachos D	9		
Jaber My	9		
Fleischmann M	9		
<b>TOTAL</b>	<b>1423</b>	<b>TOTAL</b>	<b>32</b>

Fonte: Adaptado dos dados da base ISI (2014).

Através do estudo realizado, foi possível demonstrar que o quantitativo de autores a nível Mundo é muito maior, levando em conta que dos 1423 artigos extraídos da busca, apenas 32 são de autores brasileiros. Percebe-se também, que todos os autores publicaram poucos artigos, em contrapartida, a análise mundial, revela que os autores publicam um número maior de artigos, em média 11 artigos por autor. O autor com maior número de publicações a nível mundial foi Gupta com 19 artigos sobre Logística Reversa. Todavia no Brasil, os quatro primeiros autores, publicaram o mesmo quantitativo de artigos.

#### **4.4.6: Áreas de Conhecimento**

A figura 18 apresenta o estudo sobre as áreas de conhecimento que mais publicam sobre o assunto, Logística Reversa, tanto no mundo, quanto no Brasil.



**Figura 18:** Áreas de Conhecimento.  
Fonte: Adaptado dos dados da base ISI (2014).

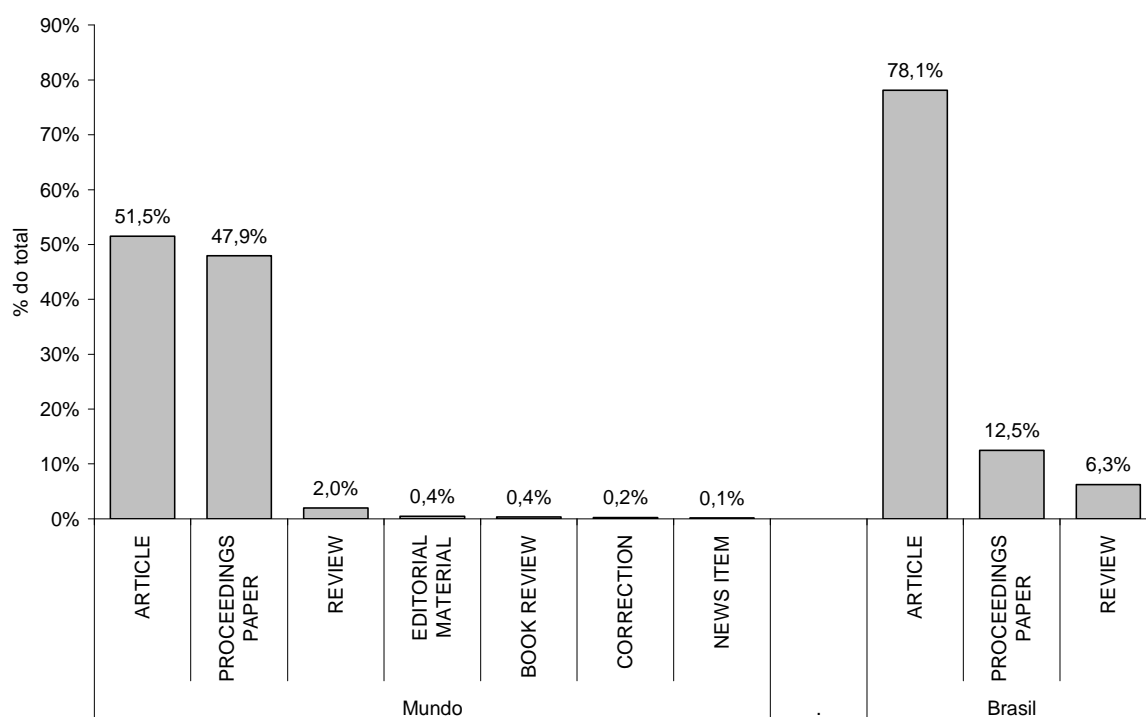
Na Base ISI, as áreas de Conhecimento que mais publicam sobre o tema, Logística Reversa, não diferem da Base Scopus, a nível mundo, as principais áreas

são: Engenharias com 55,25%, Negócios com 44,5% e Economia com 33,2%, vale destacar Ciências da Computação com participação de 25%.

A mesma análise a nível Brasil representa que a área de conhecimento Engenharias está no topo de publicações com 65,6%, seguindo respectivamente Ciências Ambientais com 43,8% e Economia com 18,8%. Nota-se que as áreas de conhecimento a nível Mundo e Brasil não apresentam muitas diferenças.

#### 4.4.7: Tipos de Documentos

A figura 19 apresenta os tipos de documentos nos quais são publicados sobre o assunto. Foi possível observar, que os artigos são a maior porcentagem com relação a tipos de documentos, tanto a nível Mundo, quanto a nível Brasil, de acordo com a Base ISI.



**Figura 19:** Tipos de Documentos.  
Fonte: Adaptado dos dados da base ISI (2014).

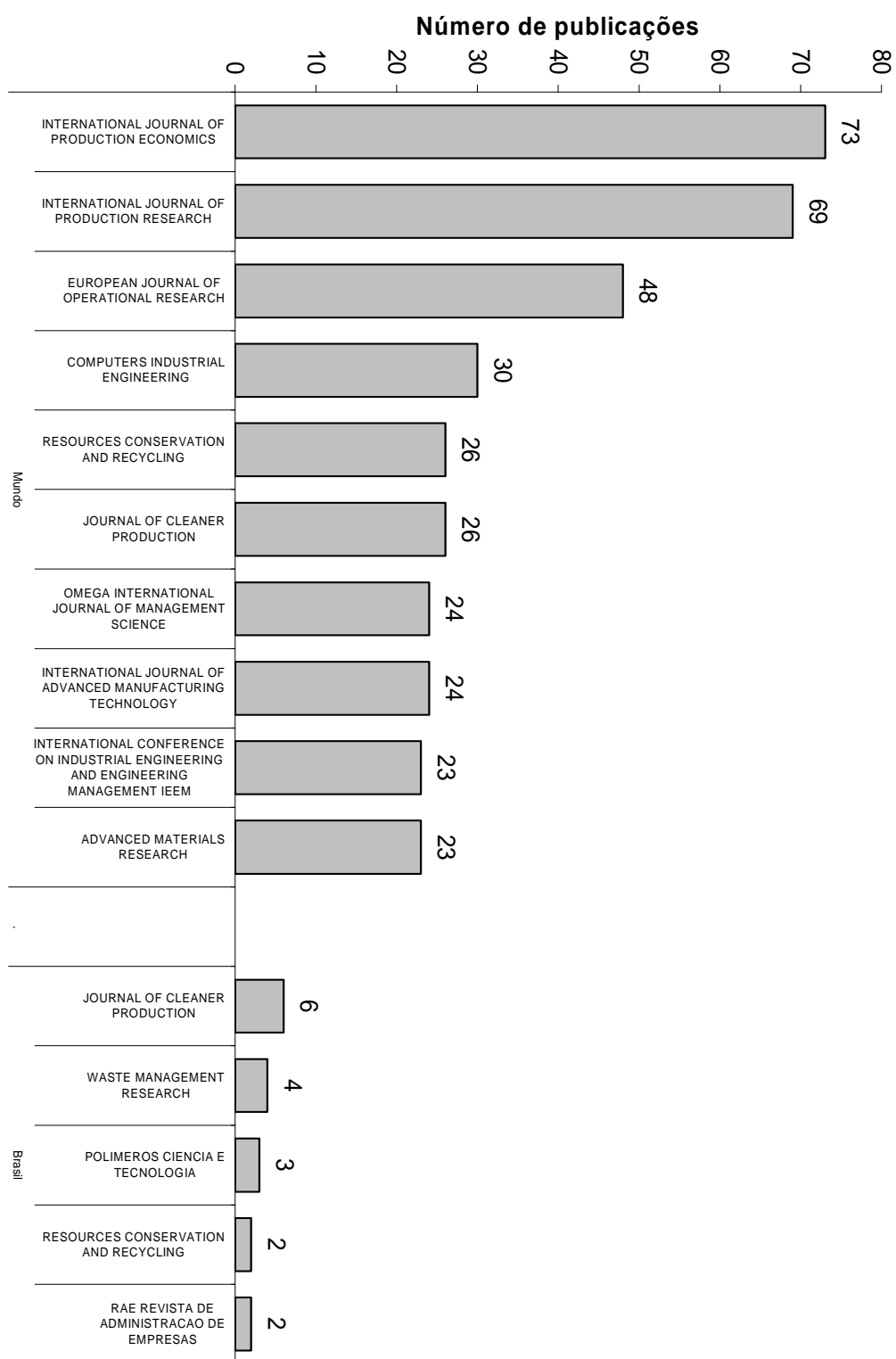
O seguinte dado, é referente às principais Revistas e periódicos onde são publicados os artigos sobre logística reversa, nota-se que algumas revistas apresentam um considerável destaque perante as demais, como é caso da

*International Journal of Production Economics* a nível mundo e a *Journal of Cleaner Production* a nível Brasil. No entanto no Brasil a oscilação não é muito aderente, sendo que a participação de ambas as Revistas é pequena se comparada com as Revistas Internacionais.

#### **4.4.8: Principais Anais de Congressos e Periódicos**

Na figura 20 é possível observar o *ranking* das principais publicações em Anais de Congressos e Periódicos.

Conforme os dados obtidos na base Scopus, neste levantamento não foi diferente, pois apresentou resultado compatível com a análise da outra base. Nota-se uma oscilação de publicações entre os congressos. Os três primeiros apresentam grande representatividade em participações.

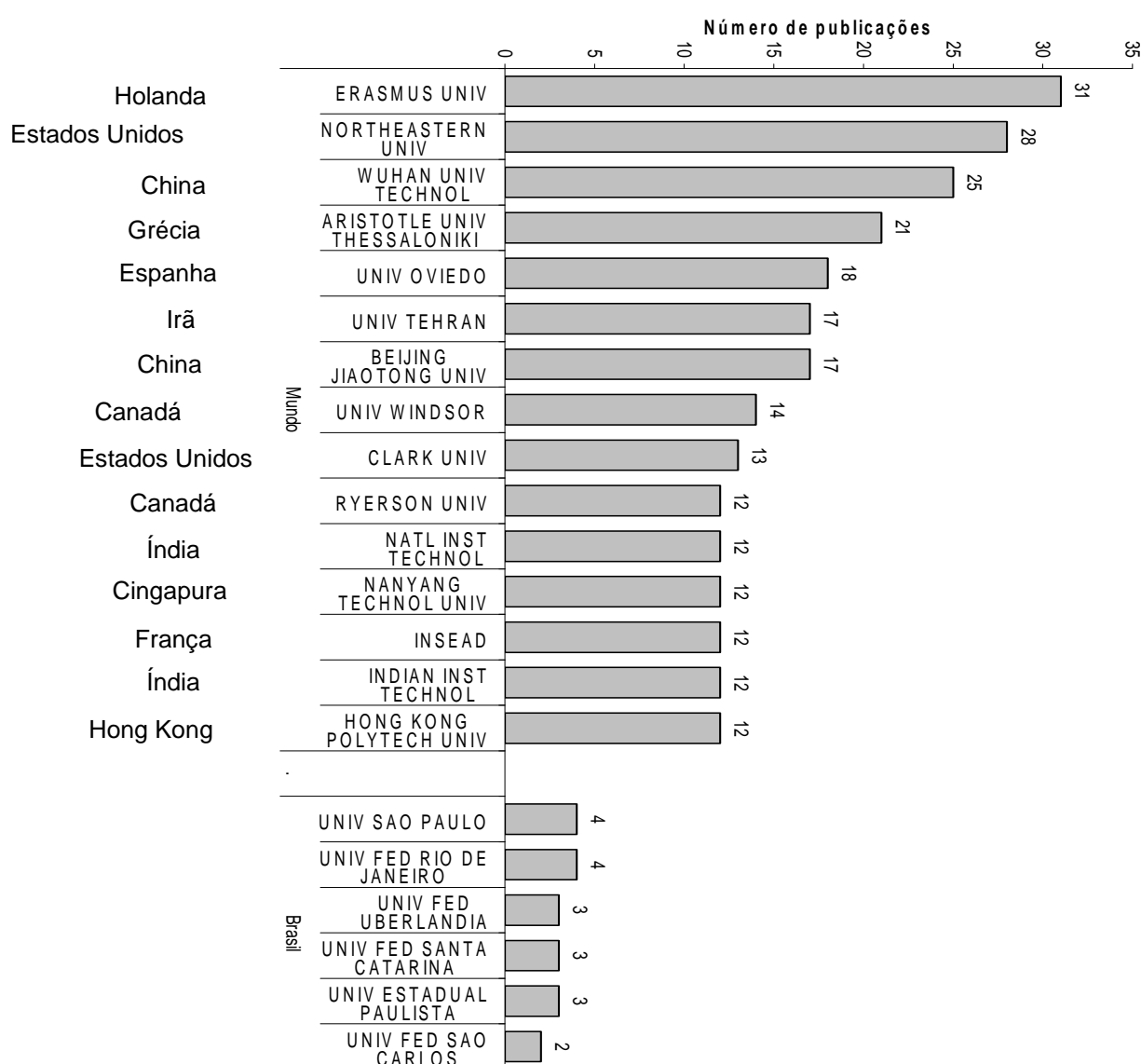


**Figura 20:** Principais Anais de Congressos e Periódicos.  
Fonte: Adaptado dos dados da base ISI (2014).

#### 4.4.9: Principais Instituições de Ensino



O levantamento da Figura 21 é referente às Principais Instituições de Ensino que mais publicam sobre o tema, Logística Reversa, no Brasil. A Universidade São Paulo e a Universidade Federal do Rio de Janeiro, são as que mais publicam, e a Universidade Federal de Uberlândia se encontra em 2º lugar no ranking, de acordo com a base ISI. A Universidade Erasmus na Holanda lidera o ranking com 31 artigos a nível Mundo.



**Figura 21:** Principais Instituições de Ensino.  
Fonte: Adaptado dos dados da base ISI (2014).

#### 4.5 ANÁLISE COMPARATIVA

Após a compilação dos dados extraídos das buscas nas bases Scopus e ISI, foi possível desenvolver uma análise comparativa dos resultados, sendo assim, foi possível gerar o Quadro 2, que especifica as principais comparações dentre as bases.

<b>ATRIBUTOS ANALISADOS</b>	<b>BASE SCOPUS</b>	<b>BASE ISI</b>
Quant. de artigos	1782	1423
País que mais publica	China	China
Taxa de crescimento Mundial/Anual	21,3%	16,5%
Taxa de Crescimento Nacional/Anual	36,8%	39,1%
Autor com mais publicação Internacional	Adenso-Diaz, B.	Gupta SM
Autor com mais publicação Nacional	Fehr, M.	Giannetti Bf Fehr M Bonilla Sh Almeida Cmbv
Principal área de Conhecimento Publicada	Engenharias	Engenharias
Tipos de Documentos com maior publicação	Artigos	Artigos
Revista/Periódico Internacional	International Journal of Production Economics	International Journal of Production Economics
Revista/Periódico Nacional	Gestão e Produção	Gestão e Produção
Universidade que mais publicou (Internacional)	Southeast University	Erasmus University
Universidade que mais publicou (Nacional)	UNESP e Univ. Fed. Rio de Janeiro	Univ. São Paulo e Univ. Fed. Rio de Janeiro

**Quadro 2:** Análise Comparativa das Bases, Scopus (2014) e ISI (ISI),  
Fonte: Elaborado pela autora.

## 5: CONSIDERAÇÕES FINAIS

### 5.1: REVISÃO BIBLIOMÉTRICA

A revisão bibliométrica sobre logística reversa realizada neste trabalho evidenciou um progressivo e significativo crescimento da produção acadêmica. Através deste estudo, foi possível identificar a taxa de crescimento de publicações nos últimos anos, a nível mundial apresenta um crescimento entre 16,5% a 21,3%a.a e a nível Brasil apresentou 36,8%a.a a 39,1% de acordo com a pesquisa realizada no período de novembro de 2014 nas bases científicas ISI e Scopus.

O aumento da produção científica sobre logística reversa no Brasil pode ter relação com a recente difusão do tema em âmbito nacional, que começou a ganhar proporções nos últimos 14 anos, após a obra de Paulo Roberto Leite, intitulada “Logística Reversa: Meio ambiente e competitividade”, e a crescente preocupação ambiental exposta na forma de leis, como a Política Nacional de Resíduos Sólidos, por exemplo, pode ser considerado um fator propulsor do significativo aumento de publicações neste período de tempo analisado.

Através desta dissertação, foi possível mapear o cenário da produtividade acadêmica no Brasil e no Mundo referente ao tema Logística Reversa com a abordagem bibliométrica através da pesquisa realizada nas bases Scopus e ISI. Através da análise, foi possível identificar a ascensão do tema, cerca de 3,8% da participação do Brasil em publicações sobre o assunto, embora tenha havido um crescimento significativo após o ano de 2010, fato que pode ser explicado devido à vigência da Lei dos Resíduos Sólidos.

A China é o país que mais publica sobre o tema, de acordo com as duas fontes consultadas. A motivação para a China elencar o primeiro lugar, pode ter

evidência, pelo fato de ser uma potência mundial, dotada de elevado índice populacional, fator que acarreta acúmulo de lixo e impacto ambiental devido o consumo. A relevância das publicações contribui para a pegada ecológica e consciência ambiental por parte da população deste país. O Brasil está entre os dez primeiros países que mais publicam sobre o tema. A pesquisa comprovou que a área de conhecimento que mais publica sobre o tema é a Engenharia, e os tipos de documentos principais são os artigos. O autor com maiores quantitativos de publicações de acordo com a base Scopus é Adenso com 15 publicações, entretanto na base ISI, quem mais publicou foi Gupta com 19 artigos.

A nível nacional, o autor que mais publicou foi Fehr com 5 artigos sobre o tema logística Reversa. Outros tópicos também foram analisados na busca, tais como as Universidades e as Revistas e periódicos que mais publicam sobre o tema.

Conclui-se que a implantação do processo de Logística Reversa nas organizações, torna-se, cada vez mais necessário ao desenvolvimento ambiental, econômico, financeiro e operacional das empresas. Esse processo representa uma ferramenta indispensável na busca de vantagem competitiva, rentabilidade e controle operacional além de subsidiar ações relacionadas a todas as dimensões do desenvolvimento sustentável.

Mesmo com a ascensão de trabalhos empíricos e científicos sobre o tema, ficou evidente que a logística reversa pode trazer vantagens competitivas relacionadas à redução de custos de produção e imagem diferenciada perante a sociedade e ao meio ambiente.

## 5.2: PROPOSTA DE TRABALHOS FUTUROS

A presente dissertação limitou-se a realizar um levantamento de estudos bibliométricos acerca do tema Logística Reversa, contribuindo para evidenciar o atual cenário da produtividade acadêmica sobre este campo ainda pouco explorado no mundo todo. Todavia, recomenda-se para a realização de trabalhos futuros, o desenvolvimento de estudos que objetivem comparar a Logística Reversa com a Logística Geral, explorar as Leis Bibliométricas, tais como a Lei de Zipf e sua aplicação, bem como estudos utilizando outras bases científicas.

## 6: REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ADAMS, J. Benchmarking international research. **Nature: International Weekly Journal of Science**, London, v.396, n.6712, p.615-618, dec. 1998. Disponível em: <<http://www.nature.com/nature/journal/v396/n6712/full/396615a0.html>>. Acesso em: 14 jan 2015.

AKSNES, D. W. Citation rates and perceptions of scientific contribution. **Journal of the American Society for Information Science and Technology**, New York, v. 57, n.2, p.169-185, oct. 2006. Disponível em: <<http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/asi.20262/abstract>>. Acesso em: 14 jan 2015.

ALMIND, T. C.; INGWERSEN, P. Informetric analyses on the world wide web: methodological approaches to "webmetrics". **Journal of Documentation**, v. 53, n. 4, p. 404-426, 1997. Disponível em: <<http://www.emeraldinsight.com/doi/abs/10.1108/EUM0000000007205>>. Acesso em: 14 jan 2015.

ALVARADO, R. U. A Lei de Lotka na bibliometria brasileira. **Ciência da Informação**, Brasília, v.31, n.2, p.14-20, maio/ago. 2002. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/%0D/ci/v31n2/12904.pdf>>. Acesso em: 14 jan 2015.

ALVES, A. J. O planejamento de pesquisas qualitativas em educação. **Cadernos de Pesquisa**, São Paulo, n. 77, p. 53-61, maio, 1991. Disponível em: <<http://publicacoes.fcc.org.br/ojs/index.php/cp/article/view/1042>>. Acesso em: 14 jan 2015.

ARAÚJO, Carlos Alberto. Bibliometria: evolução histórica e questões atuais. **Em Questão**. Porto Alegre. Vol.12, n. 1, p.11-32, 2006. Disponível em: <<http://revistas.univerciencia.org/index.php/revistaemquestao/article/view/3707>>. Acesso em: 14 jan 2015.

BALLOU, Ronald H. **Gerenciamento da cadeia de suprimento: logística empresarial**. São Paulo: Bookman, 2006.

\_\_\_\_\_. **Logística empresarial**. São Paulo: Atlas, 1993.

BARBIERI, J. C. **Gestão ambiental empresarial: conceitos, modelos e instrumentos**. 3. ed. São Paulo: Saraiva, 2011.

BJÖRNEBORN, Lennart. **Small-world link structures on the web**. Copenhagen, DK: School of Library and Information Science, 2002. Disponível em: <[www.db.dk/lb/2002smallworld.pps](http://www.db.dk/lb/2002smallworld.pps)>. Acesso em: 28 jan. 2015.

BORNMANN, L. et al. Citation counts for research evaluation: standards of good practice for analyzing bibliometric data and presenting and interpreting results. **Ethics in science and environmental politics**, Oldendorf, v.8, n.1, p.93-192, Jun 2008. Disponível em: <<http://www.int-res.com/articles/esep2008/8/e008p093.pdf>>. Acesso em: 28 jan. 2015.

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

BRAGA, G. M. Informação, ciência, política científica: o pensamento de Derek de Solla Price. **Ciência da Informação**, Brasília, v. 3, n. 2, p. 155-177, 1974. Disponível em: <<http://revista.ibict.br/index.php/ciinf/article/view/1634>>. Acesso em: 28 jan. 2015.

BRASIL.MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA. **Política nacional de resíduos sólidos: lei de n. 12.305, de 2 de agosto de 2010**. Disponível em <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03\\_ato2007-2010/2010/lei/12305.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03_ato2007-2010/2010/lei/12305.htm)> 2010 br>. Acesso em: 23 fev 2015.

BRIN, S.; PAGE, L. The anatomy of a large-scale hypertextual web search engine. **Computer Networks and ISDN Systems, Stanford**, v.30, n.1, p.107-117, Apr.1998. Disponível em <<http://infolab.stanford.edu/~backrub/google.html>>. Acesso em: 23 fev 2015.

BROOKES, B. C. Biblio, sciento, infor-metrics? What are we talking about? In: EGGHE, L. (ed); ROUSSEAU, R. (ed). **Informetrics 89/90**. New York, US: Elsevier, 1990. p. 31-43.

CALLON, M.; COURTIAL, J. P.; PENAN, H. **Cienciometría: la medición de la actividad científica: de la bibliometría a la vigilancia tecnológica.** Gijón: Trea, 1995. 110 p.

CANTÓIA, Silvia Fernanda. **Educação ambiental e coleta seletiva em Presidente Prudente – SP.** 2007. 174f Dissertação (Mestrado em Geografia) – Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Presidente Prudente – SP, 2007. Disponível em <<http://www.bv.fapesp.br/pt/bolsas/98218/educacao-ambiental-e-coleta-seletiva-em-presidente-prudente-sp-avaliando-seus-resultados-no-conjunt/>>. Acesso em: 23 fev 2015.

CHAN, F. T. S; ZHANG, T. The impact of collaborative transportation management on supply chain performance: a simulation approach. **Expert Systems with Applications**, v. 38, n. 3, p. 2319-2329, 2011. Disponível em <<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0957417410008031>>. Acesso em: 23 fev 2015.

COSTA, H.G. Modelo para webibliomining: proposta e caso de aplicação. **Revista da FAE**, v.13. 2010. Disponível em: <<https://www.yumpu.com/pt/document/view/34551757/modelo-para-webibliomining-proposta-e-caso-de-aplicacao>>. Acesso em: 23 fev 2015.

CRONIN, B.; MCKIM, G. Science and scholarship on the World Wide Web: a North American perspective. **Journal of Documentation**, v. 52, n. 2, 1996, p. 163-171. Disponível em: < <http://www.emeraldinsight.com/doi/abs/10.1108/eb026965> >. Acesso em: 23 fev 2015.

CUNHA, J. **Adaptação estratégica e gestão ambiental: um estudo das mudanças organizacionais em uma indústria de fundição.** 2008, 125 f. Dissertação - (Mestrado acadêmico em Administração) – Universidade do Vale do Itajaí, Biguaçu, 2008.

CURI, Denise (org). **Gestão Ambiental.** São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2010.

DIAS, R. **Gestão ambiental: responsabilidade social e sustentabilidade.** 2. ed. São Paulo: Atlas, 2011.

DOBROV, G. M.; KARENNOI, A. A. The informational basis of scientometrics. In: MIKHAILOV, A. I. (ed). **On theoretical problems of informatics.** Moscou: VINITI. /FID, 1969. p. 165-191.

DONOHUE, Joseph. **Understanding scientific literatures: a bibliometric approach.** Cambridge: The MIT Press, 1973.

EGGHE, L. Bridging the gaps: conceptual discussions on informetrics.

**Scientometrics**, v. 30, n. 1, p. 35-47, 1994. Disponível em:

<<http://link.springer.com/article/10.1007%2F02017211>>. Acesso em: 23 fev 2015.

\_\_\_\_\_. ROUSSEAU, R. **Introduction to informetrics**: quantitative methods in library, documentation and information science. Amsterdam: Elsevier Science, 1990.

FARIA, A. C.; PEREIRA, R. S. O processo de logística reversa de embalagens de agrotóxicos: um estudo de caso sobre o INPEV. **Organizações rurais e**

**Agroindustriais**, v. 14, n. 1, p. 127-141, 2012. Disponível em:

<<http://ageconsearch.umn.edu/bitstream/134196/2/9%20-%20Artigo%2008.420.pdf>>.

Acesso em: 23 fev 2015.

FERREIRA FILHO, H. R. et al. Logística reversa: um estudo de caso em uma empresa pública de briquetes no município de Tailândia-Pará. In: ENCONTRO NACIONAL DA ASSOCIAÇÃO NACIONAL DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA EM ADMINISTRAÇÃO (ANPAD), 35, 2011, 4-7 set; Rio de Janeiro. **Anais...** Rio de Janeiro: ANPAD, 2012. Disponível em:

<<http://www.anpad.org.br/admin/pdf/GOL1332.pdf>>. Acesso em: 23 fev 2015.

FLYGANSVAER, B. M., GADDE, L-E., HAUGLAND, S. A. Coordinated action in reverse distribution systems. **International Journal of Physical Distribution & Logistics Management**, v. 38 n. 1, p. 5-20, 2008. Disponível em:

<<http://www.emeraldinsight.com/doi/abs/10.1108/09600030810857184>>. Acesso em: 23 fev 2015.

FONSECA, E. N Bibliografia estatística e bibliometria: uma reivindicação de prioridades. **Ciência da Informação**, Brasília, v. 2, n.1, p. 5-7, 1973. Disponível em:

<[http://www.brapci.inf.br/\\_repositorio/2011/06/pdf\\_b67fa51e01\\_0017043.pdf](http://www.brapci.inf.br/_repositorio/2011/06/pdf_b67fa51e01_0017043.pdf)>.

Acesso em: 23 fev 2015.

\_\_\_\_\_.(org.). **Bibliometria**: teoria e prática. São Paulo: EDUSP, 1986. 141.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2007.

\_\_\_\_\_. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 1994.

GILBERT, G. N. Referencing as persuasion. **Social Studies of Science**, New York-US, n. 7, 1977, p. 113-122. Disponível em:

<<http://sss.sagepub.com/content/7/1/113.citation>>. Acesso em: 23 fev 2015.



GLÄNZEL, W.; SCHOEPLIN, U. Little scientometrics, big scientometrics... and beyond? **Scientometrics**, New York-US, v. 30, n. 2/3, p. 375-384, 1994. Disponível em: < <http://link.springer.com/article/10.1007%2FBF02018107#page-1>>. Acesso em: 23 fev 2015.

GOMES, Luiz Ednilson. Logística reversa de pós-consumo. **Revista Brasileira de Administração**, Rio de Janeiro, v.21, n. 88, maio-jun, 2012. Disponível em: <<https://issuu.com/revistarba/docs/rba88web/14>>. Acesso em: 23 fev 2015.

GONÇALVES-DIAS, S. L. F.; TEODÓSIO, A. S. S. Perspectivas de análise do ambientalismo empresarial para além de demonizações e santificações. **Revista de Gestão Social e Ambiental**, v. 5, n. 2, p. 03-17, 2011. Disponível em: <<http://www.spell.org.br/documentos/ver/1637/perspectivas-de-analise-do-ambientalismo-empresarial-para-alem-de-demonizacoes-e-santificacoes>>. Acesso em: 23 fev 2015.

GUARNIERI, Patrícia. **Logística reversa: em busca do equilíbrio econômico e ambiental**. Recife: Clube de Autores. 2011. Disponível em: <[http://books.google.com.br/books?id=lworBqsMTcC&printsec=frontcover&hl=ptBR&source=gbs\\_ge\\_summary\\_r&cad=0#v=onepage&q&f=false](http://books.google.com.br/books?id=lworBqsMTcC&printsec=frontcover&hl=ptBR&source=gbs_ge_summary_r&cad=0#v=onepage&q&f=false)>. Acesso em: 23 jan. 2015.

HERNANDEZ, C. T.; MARINS, F. A. S.; CASTRO, R. C. Modelo de gerenciamento da logística reversa. **Gestão e Produção**, v. 19, n. 3, p. 445-456, 2012. Disponível em:< [http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0104-530X2012000300001](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0104-530X2012000300001)> Acesso em: 23 jan. 2015

HJOREGAARD CHRISTENSEN, F.; INGWERSEN, P. Data set isolation for bibliometric online analyses of research publications: fundamental methodological issues. **Journal of the American Society for Information Science**, v. 48, n.3, p. 205-217, 1997. Disponível em:<[http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/\(SICI\)1097-4571\(199703\)48:3%3C205::AID-ASI3%3E3.0.CO;2-0/abstract](http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/(SICI)1097-4571(199703)48:3%3C205::AID-ASI3%3E3.0.CO;2-0/abstract)> Acesso em: 23 jan. 2015

HOOD, W. W.; WILSON, C. S. The literature of bibliometrics, scientometrics, and informetrics. **Scientometrics**, Amsterdam, NL. v.52, n.2, p.291-314, oct, 2001. Disponível em: <[http://planetasustentavel.abril.com.br/noticia/lixo/conteudo\\_239265.shtml](http://planetasustentavel.abril.com.br/noticia/lixo/conteudo_239265.shtml)>. Acesso em: 20 fev 2015.

INGWERSEN, Peter. The calculation of Web impact factors. **Journal of Documentation**, v. 54, n. 2, 1998. p. 236-243. Disponível em: <<http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.113.6384&rep=rep1&type=pdf>>. Acesso em: 20 fev 2015.

ISI WEB OF SCIENCE. Disponível em: <<http://login.webofknowledge.com>>. Acesso em: 15 nov. 2014.

KOSTOFF, R. N.; SCHALLER, R. R. Science and technology roadmaps. **IEEE Transactions on Engineering Management**, New York, v.48, n.2, p.132-143, May 2001. Disponível em: <<http://ieeexplore.ieee.org/xpl/login.jsp?tp=&arnumber=922473&url=http%3A%2F%2Fieeexplore.ieee.org%2Fiel5%2F17%2F19944%2F00922473.pdf%3Farnumber%3D922473>>. Acesso em: 15 nov. 2014.

LAGARINHOS, C. A. F.; TENÓRIO, J. A. S. Logística reversa dos pneus usados no Brasil. **Polímeros**, São Carlos-SP, v. 23, n. 1, p. 49-58, 2013. Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0104-14282013000100012](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0104-14282013000100012)>. Acesso em: 15 nov. 2014.

LARSON, R. R. **Bibliometrics of the world wide web: an exploratory analysis of the intellectual structure of cyberspace**. Berkeley: University of Califórnia, 1996.

LAWANI, S. M. Bibliometrics: its theoretical foundations, methods and applications. **Libri**, New York-US, v. 31, n. 4, p. 294-315, 1981. Disponível em: <<http://www.degruyter.com/view/j/libr.1981.31.issue-1/libr.1981.31.1.294/libr.1981.31.1.294.xml>>. Acesso em: 15 nov. 2014.

LEIMKUHNER, F. F. An exact formulation of Bradford's law. **Journal of Documentation**, London, v.36, n.4, p.285- 292, 1980. . Disponível em: <<http://www.emeraldinsight.com/doi/abs/10.1108/eb026699>>. Acesso em: 15 nov. 2014.

LEITE, Paulo Roberto. **Logística reversa: meio ambiente e competitividade**. São Paulo: Pratiche Hall, 2009.

\_\_\_\_\_. **Logística reversa: meio ambiente e competitividade**. São Paulo: Pratiche Hall, 2013.

LYNCH, C. Searching the Internet: combining the skills of the librarian and the computer scientist may help organize the anarchy of the Internet. **Scientific American**, mar.1997. Disponível em: <<http://www.sciam.com/0397issue/0397lynch.html>>. Acesso em: 3 out. 2014.

MACIAS-CHAPULA, C. A. O papel da informetria e da cienciometria e sua perspectiva nacional e internacional. **Ciência da Informação**, Brasília, v. 27, n. 2, p. 134-140, maio/ago. 1998. Disponível em:

<[http://www.tce.sc.gov.br/files/file/biblioteca/o\\_papel\\_da\\_infometria.pdf](http://www.tce.sc.gov.br/files/file/biblioteca/o_papel_da_infometria.pdf)>. Acesso em: 3 out. 2014.

MAKOWER, Joel. **A economia verde**: descoberta as oportunidades e os desafios de uma nova era dos negócios. São Paulo: Editora Gente, 2009.

MCKIERNAN, G. **CitedSites (sm)**: citation indexing of web resources. Disponível em: <<http://www.public.iastate.edu/~CYBERSTACKS/Cited.htm>>. Acesso em: 5 out. 2014.

MILLER, C. R.; SARDER, M. D. Public works policy implications of sustainable reverse logistics operations. **Public Works Management and Policy**, New York-US, v. 17, n. 1, p. 68-82, 2012. . Disponível em: <<http://pwm.sagepub.com/content/early/2011/09/23/1087724X11429044.abstract>>. Acesso em: 5 out. 2014.

NICHOLSON, S. Bibliomining for automated collection development in a digital library setting: using data mining to discover web-based scholarly research works. **Journal of the American Society for Information Science and Technology**, New York, v.54, n.12, p.1081-1090, jul. 2003. Disponível em: <<http://scottnicholson.com/pubs/asisdiss.pdf> >. Acesso em: 5 out. 2014.

NOGUEIRA, Amarildo Nogueira, **Logística Reversa**. 2008. Disponível em: <[http://www.ogerente.com.br/log/dt/logdt-an-logistica\\_rev\\_brasil.htm](http://www.ogerente.com.br/log/dt/logdt-an-logistica_rev_brasil.htm)>. Acesso em: 20 fev. 2015.

NOTESS, G. R. On the net: search engine inconsistencies. **Online**, Montana-US, v. 24, n. 2, mar. 2000. Disponível em: <<http://www.infotoday.com/online/OL2000/net3.html> >. Acesso em: 20 fev. 2015.

OKUBO, Y. **Bibliometric indicators and analysis of research systems**: methods and examples. Paris: OECD Science, 1997.

OLIVEIRA, A. C.; DÓREA, J. G.; DOMENE, S. M. A. Bibliometria na avaliação da produção científica da área de nutrição registrada no Cibran: período de 1984-1989. **Ciência da Informação**, Brasília, v. 21, n. 3, p. 239-242, set-dez. 1992. Disponível em: <<http://revista.ibict.br/index.php/ciinf/article/view/1308>>. Acesso em: 20 fev. 2015.

OLIVERA LOBO, M. D. Métodos y técnicas para la indización y la recuperación de los recursos de la world wide web. **Boletín de la Asociación Andaluza de**

**Bibliotecários**, n. 57, 1999. Disponível em: < <http://eprints.rclis.org/5980/>>. Acesso em: 20 fev. 2015.

PARETO, V. **The mind and society**. New York: Harcourt, Brace and Company, 1935.

PEREIRA, A. L. et al. **Logística reversa e sustentabilidade**. São Paulo: Cengage Learning, 2012.

PINHEIRO, L. V. R. **Lei de Bradford**: uma reformulação conceitual. 1982. Dissertação (Mestrado em Ciência da Informação) – Curso de Pós-Graduação em Ciência da Informação, Instituto Brasileiro de Informação em Ciência e Tecnologia, Rio de Janeiro, 1982.

POCHAMPALLY, K. K.; NUKALA, S; GUPTA, S. M. **Strategic planning models for reverse and closed-loop supply chains**. Boca Raton: CRC Press, 2009.

PORTER, M.E.; KRAEMER, M.R. Strategy and society the link between competitive advantage and corporate social responsibility. **Harvard Business Review**, New York, p. 1-14, dec, 2006. Disponível em: < <https://hbr.org/2006/12/strategy-and-society-the-link-between-competitive-advantage-and-corporate-social-responsibility>>. Acesso em: 20 fev. 2015.

PORTUGAL, N. S. Contribuições da logística reversa ao método de valoração ambiental dos custos evitados: um estudo de caso em uma Indústria de Autopeças. In: SIMPÓSIO DE EXCELÊNCIA EM GESTÃO E TECNOLOGIA, 9, 2012, 24-26 out, Rio de Janeiro. **Anais**...Rio de Janeiro: AEDB, 2013. Disponível em: <<http://www.aedb.br/seget/arquivos/artigos12/41621.pdf>>. Acesso em: 20 fev. 2015.

PRITCHARD, A. Statistical bibliography or bibliometrics? **Journal of Documentation**, v. 25, n. 4, p. 348-349, dec, 1969. Disponível em: <[https://www.researchgate.net/publication/236031787\\_Statistical\\_Bibliography\\_or\\_Bibliometrics](https://www.researchgate.net/publication/236031787_Statistical_Bibliography_or_Bibliometrics)>. Acesso em: 20 fev. 2015.

QUONIAM, L.; ROSTAING, H. From Scientometrics, informetrics to internetometrics, cybermetrics or is it possible to neglect Internet nowadays? In: INTERNATIONAL CONFERENCE ON SCIENTOMETRICS AND INFORMETRICS, 6, 1997, 17 jun, Jerusalém, Israel. **Proceedings**.... New York-US: Cybermetrics, 1998. Disponível em: <<http://www.cindoc.csis.es/Cybermetrics>>. Acesso em: 2 out. 2014.

RAVICHANDRA RAO, I. K. **Métodos quantitativos em biblioteconomia e ciência da informação**. Brasília: ABDF, 1986.

RIVAS, L. M. Técnicas bibliométricas: selección y evaluación de publicaciones periódicas para bibliotecas y bases de datos biomédicas especializadas. **Bibliotecología y Documentación**, v. 6, n. 6-11, p. 41-81, jul-dic. 1981. Disponível em: <<http://www.caicyt-conicet.gov.ar/biblio/items/show/2639>>. Acesso em: 20 fev. 2015.

ROGERS, D. S.; TIBBEN-LEMBKE, R. S. **Going backwards**: reverse logistics trends and practices. Reno, NV: University of Nevada, 1998. Disponível em: <[http://www.abrelpe.org.br/imagens\\_intranet/files/logistica\\_reversa.pdf](http://www.abrelpe.org.br/imagens_intranet/files/logistica_reversa.pdf)>. Acesso em: 20 fev. 2015.

ROUSSEAU, Ronald. Citations: an exploratory study. **Cybermetrics**, New York-US, v.1, n. 1, 1997. Disponível em: <<https://www.ischool.utexas.edu/~i385df04/readings/Rousseau-situations.pdf>>. Acesso em: 20 fev. 2015.

\_\_\_\_\_. Indicadores bibliométricos e econométricos para a avaliação de instituições científicas. **Ciência da Informação**, Brasília, v. 27, n. 2, p. 149-158, maio-ago. 1998. Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0100-19651998000200007&script=sci\\_arttext](http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0100-19651998000200007&script=sci_arttext)>. Acesso em: 20 fev. 2015.

RUBIO, S.; CHAMORRO, A.; MIRANDA, F. J. Characteristics of the research on reverse logistics (1995-2005). **International Journal of Production Research**, New York-US, v. 46, n. 4, p. 1099-1120, 2008. Disponível em: <<http://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/00207540600943977#.VuwEF-IrLIU>>. Acesso em: 20 fev. 2015.

RUSSELL, J. M. Back to the future for informetrics. **Scientometrics**, Amsterdam, NL, v. 30, n. 1, p. 407-410, 1994. Disponível em: <<http://link.springer.com/article/10.1007%2FBF02018113>>. Acesso em: 20 fev. 2015.

SCHNEIDER, J. W.; LARSEN, B.; INGWERSEN, P. A comparative study of first and all-author co-citation counting, and two different matrix generation approaches applied for author co-citation analyses. **Scientometrics**, Amsterdam, NL, v.80, n.1, p.103-130, July 2009. Disponível em: <<http://link.springer.com/article/10.1007%2Fs11192-007-2019-y>>. Acesso em: 20 fev. 2015.

SCOPUS. Disponível em: <<http://www.scopus.com>>. Acesso em: 10 out. 2014.

SELLITTO, M. A. et al. Gestão de cadeias de suprimentos verdes: quadro de trabalho. **Produção Online**, Rio de Janeiro, v. 13, n. 1, p. 351-374, 2013. Disponível em: <<http://www.producaoonline.org.br/rpo/article/view/1181>>. Acesso em: 10 out. 2014.

SENGUPTA, I. N. Bibliometrics, informetrics, scientometrics and librametrics: an overview. **Libri**, New York-US, v. 42, n. 2, p. 99-135, 1992. Disponível em: <<http://www.degruyter.com/view/j/libr.1992.42.issue-2/libr.1992.42.2.75/libr.1992.42.2.75.xml>>. Acesso em: 10 out. 2014.

SHEU, J.; TALLEY, W. Green supply chain management: trends, challenges, and solutions. **Transportation Research Part E**, v.47, n.6, p.791-792, 2011. Disponível em: <<https://ir.nctu.edu.tw/bitstream/11536/18506/1/000294237200001.pdf>>. Acesso em: 10 out. 2014.

SHIBAO, F.; MOORI, R.; SANTOS, M. R. A Logística reversa e a sustentabilidade Empresarial. In: SEMINÁRIOS EM ADMINISTRAÇÃO, 13. set, 2010, São Paulo. **Anais...** São Paulo: SEMEAD, 2011. Disponível em: <[http://web-resol.org/textos/a\\_logistica\\_reversa\\_e\\_a\\_sustentabilidade\\_empresarial.pdf](http://web-resol.org/textos/a_logistica_reversa_e_a_sustentabilidade_empresarial.pdf)>. Acesso em: 10 out. 2014.

SMITH, A. A tale two web spaces: comparing sites using web impact factors. **Journal of Documentation**, New York-US, v. 55, n. 5, p. 577-592, dec. 1999. Disponível em: <<http://eric.ed.gov/?id=EJ608491>>. Acesso em: 10 out. 2014.

SOUZA, PAULA, SOUZA-PINTO. O papel das cooperativas de reciclagem nos canais reversos de pós-consumo. **Revista de Administração de Empresas**, São Paulo, v. 52, n. 2, p. 246-262, 2012. Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0034-75902012000200010](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-75902012000200010)>. Acesso em: 10 out. 2014.

SPINAK, E. **Diccionario enciclopédico de bibliometría, ciencia métrica e informetría**. Montevideo: Unidad de Artes Gráficas e Impresión, 1996.

STOCK, J. R. **Development and implementation of reverse logistics programs**. New York-US: Council of Logistics Management, 1998.

TAGUE-SUTCKIFFE, J. An introduction to informetrics. **Information Processing and Management**, v. 28, n. 1, p. 1-3, 1992. Disponível em: <<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/030645739290087G>>. Acesso em: 10 out. 2014.

THELWALL, Mike. Escher staircase on the world wide web. **First Monday**, New York-US, v. 9, n. 6, June 2004. Disponível em: <[http://www.firstmonday.org/issues/issue9\\_6/rousseau/index.html](http://www.firstmonday.org/issues/issue9_6/rousseau/index.html)>. Acesso em: 22 jul. 2014.

\_\_\_\_\_. Web impact factors and search engine coverage. **Journal of Documentation**, New York-US, v. 56, n. 2, 2000, p. 185-189. Disponível em: <<https://core.ac.uk/download/files/141/1931616.pdf>>. Acesso em: 22 jul. 2014.

VAN RAAN, A. F. J. Scientometrics: state-of-art. **Scientometrics**, Amsterdam, NL, v. 38, n. 1, p. 205-218, 1997. Disponível em: <<http://www.akademai.com/doi/abs/10.1007/BF02461131>>. Acesso em: 22 jul. 2014.

VANTI, Nadia Aurora. Da bibliometria à webometria: uma exploração conceitual dos mecanismos utilizados para medir o registro da informação e a difusão do conhecimento. **Ciência da Informação**, Brasília, v. 31, n. 2, p. 152-162, maio-ago; 2002. Disponível em: <<http://www.brapci.ufpr.br/documento.php?dd0=0000001093&dd1=cf5e4>>. Acesso em: 22 jul. 2014.

VELHO, L. M. L. S. Como medir a ciência? **Revista da Sociedade Brasileira de Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Brasília, v. 16, n. 1, p. 35-41, jan-fev. 1985. Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_nlinks&ref=000047&pid=S0103-3786200600010000500011&lng=en](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_nlinks&ref=000047&pid=S0103-3786200600010000500011&lng=en)>. Acesso em: 22 jul. 2014.

VERGARA, S. C. **Métodos de pesquisa em administração**. São Paulo: Atlas, 2005

WALLACE, M. L.; LARIVIÃRE, V.; GINGRAS, Y. Modeling a century of citation distributions. **Journal of Informetrics**, v.3, n.4, p.296-303, oct, 2009. Disponível em: <<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1751157709000327>>. Acesso em: 22 jul. 2014.

WOLFRAM, D. Applying informetric characteristics of database to ir system file design. Part I: informetric models. **Information Processing & Management**, v. 28, n. 1, p. 121-133, 1992. Disponível em: <<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/030645739290098K>>. Acesso em: 22 jul. 2014.

WORDLE. Disponível em: <<http://www.wordle.net>>. Acesso em: 23 abr. 2015.

WORMELL, I. Informetria: explorando bases de dados como instrumentos de análise. **Ciência da Informação**, Brasília, v. 27, n. 2, 1998. Disponível em: <[www.scielo.br/cgi-bin/fbpe/](http://www.scielo.br/cgi-bin/fbpe/)>. Acesso em: 16 jan. 2015.

YIN, R. K. **Estudo de caso**: planejamento e métodos. 3. ed. Porto Alegre: Bookman, 2005.

ZUCATTO, L. C.; WELLE, I.; SILVA, T. N. Cadeia reversa do óleo de cozinha: coordenação, estrutura e aspectos relacionais. **Revista de Administração de Empresas**, v. 53, n.5, p. 442-453, 2013. Disponível em: <<http://search.proquest.com/openview/aa867ba8db3d3e83af1e2fe736655457/1?pq-origsite=gscholar> >. Acesso em: 16 jan. 2015.



## APÊNDICE A: FICHAMENTO DOS ARTIGOS NÚCLEOS DE PARTIDAS: BASE SCOPUS

Título	Abstract	Keywords
Review of the relationship between reverse logiand competitiveness	The objective of this paper is to show, by means of a theoretical review, the influence of reversal logistics on the enterprise competitiveness. Also the relationship between competitive variables and reversal logistics are discussed and analyzed.	Competitive variables; Competitiveness; Reverse logistics.
Arc routing using a geographic information system: Application in recyclable materials selective collection	This study aims to utilize a Geographic Information System (GIS) as an arc routing tool (door-to-door model) for a recyclable materials selective collection program. The investigation uses real data from material gatherers' association in the city of Itajubá, Minas Gerais, Brazil. The research method is modeling and simulation. TransCAD 4.8 is used because it possesses an arc routing routine. Scenarios were simulated in which the most efficient routes were sought (shortest and fastest) in comparison with the association's real trajectories, which were collected in the field of study by means of a Global Positioning System (GPS) device. The results obtained, when compared to the current system, showed better performance (distance, time and volume of material). Thus, by using a GIS, it can be said the main logistics problems in the gatherers' association are direct consequences of poor structuring.	Arc routing; Association of recyclable material gatherers; Geographic Information Systems (GIS); Recyclable material selective collection; Reverse logistics

<p>Reverse logistics: A route that only makes sense when adopting a systemic vision</p>	<p>The Solid Waste National Policy (SWNP) established by Law No. 12.305/2010 and regulated by Federal Decree No. 7404/2010 indicates advances in solid waste management in Brazil. The main one is the implementation of shared responsibility for the life cycle of products, operationalized through the Reverse Logistics system. This system seeks the restitution of solid waste to the business sector for reusing in the production chain or for environmentally appropriate disposal. The challenge and successful implementation of the SWNP requires the government's strategic vision and a change in the behaviour of the Brazilian population. This process needs to be built through social debate and engagement of all stakeholders, from the social and economic inclusion of waste pickers in the recycling chain to the real commitment of entrepreneurs, transforming degrading jobs in entrepreneurship, combined with innovation. Despite the fact that the SWNP and other regulatory instruments generically indicate a stimulus to the incorporation of non-virgin raw materials in the production process of Electrical and Electronic Equipment (EEE), no concrete step in this direction has been found yet. The complex nature of the productive chain of electrical and electronic products gives an indication of the interlinked network of inter-relationships of the industrial system involved in it, once it depends on the integration of several industries. In this context, it is important to structure a management model for the reuse of industrial waste, based on the creation of a network - 5Rs Network - that allows to Reduce, Redesign, Recycle, Reuse and Repurpose the waste generated throughout the production cycle of the EEE in the country. This paper reveals which industrial sectors are related to the EEE productive chain, focusing on why only with a systemic and holistic view - 5Rs Network - will the Reverse Logistics become effective.</p>	<p>Industrial symbiosis; Industrial waste; Network; Reverse logistics; Waste electrical and electronic equipment</p>
---	--	--

<p>Life cycle assessment of cell phones in Brazil based on two reverse logistics scenarios</p>	<p>This article is a result of a cell phone collection obtained at the Center for Information Technology Renato Archer (CTI) under the AMBIENTRONIC Program, an initiative that supports the Brazilian electronic sector in the development of technologies for sustainability. The objective of this article is to assess two reverse logistic scenarios of cell phones using the technique of life-cycle assessment (LCA). The first scenario reflects the current scenario in Brazil, where batteries are recycled in Brazil and the other parts of the phones are outsourced to Europe. The second scenario is a proposal of full treatment in Brazil. The results indicate that the second scenario has a lower potential impact with important reduction of acidification, photochemical oxidation, eutrophication and the use of non-renewable energy. Furthermore, fully implementing reverse logistics in Brazil will enable socioeconomic benefits from the sale of materials and the generation of employment and income.</p>	<p>Analysis of scenarios; Cell phones; Life cycle assessment; Reverse logistics</p>
<p>Environmental impact of drugs and their regulation in Brazil</p>	<p>This paper presented an analysis of the evolution of the standardized treatment to dispose of non-used or expired household medicines in Brazil, identifying the changes caused by the National Solid Waste policy and the current state of implementing reverse logistics in this segment. The main aspects related to the environmental impact and toxicological potential of residues of pharmaceuticals in the environment were highlighted. In this regard, the preparation of a sectoral agreement is under way in Brazil, which is aimed at setting the terms and obligations of all the involved parties in the supply chain regarding reverse logistics in the context of drugs and defining measures and processes that provide environmentally-friendly treatment of these wastes. The implementation of the reverse logistic in the field of medications in Brazil will raise awareness of consumers about the rational use of drugs, their timely elimination and the lower effect on the environment.</p>	<p>Drug disposal; Environmental legislation; Reverse logistics; Solid waste</p>

<p>Consumer's perception regarding recycling of mobile phones: A prospective assessment in the state of São Paulo, Brazil</p>	<p>Consumption of mobile phones has become a consumer fever in Brazil with more than 190 million devices connected at the national market in 2010. This impressive figure leads to an important question: what is the final destination of these devices at the end of their lifecycle?</p> <p>The main purpose of this paper is to evaluate consumer's behavior in terms of mobile phones discard and recycling in Brazil based on (i) a literature review of the main practices and programs involving reverse logistics of mobile phones currently in place nationwide; and (ii) a quantitative survey carried out in São Paulo state in order to seeking the consumer's perception concerning mobile phones recycling and other factors that also influence their behavior in this regard. The survey results showed that although 60% of the respondents know that a mobile phone can be recycled, only 7% have already recycled his / her old device. It was also possible to identify the main factors that could contribute to increase the mobile phones recycling and also the most convenient collecting points according to the respondents' answers.</p>	<p>Know-that; Literature reviews; National markets; Reverse logistics</p>
<p>Consumer's perception of the products made with recycled components: Case study from the course of administration of the Faculty of Campina Grande - FAC</p>	<p>This article aimed to investigate how the use of recycled raw materials in products influences the purchasing decisions of consumers. The development of this work is justified through a discussion about how society is changing their concepts in relation to companies and their products, and how it has been implemented and applied by the organizations. The Faculty of Campina Grande (FAC - CG) was chosen because it is an institution that has few researches related to the studied area. The research is classified as applied, qualitative and quantitative, descriptive and case study and was conducted during the period of August until November 2012. The attributes analyzed in the study were: disposal for purchase, environmental awareness, quality, price, information and the company itself. After data analysis, it was possible to identify the socioeconomic profile of respondents and 57% of them accept to buy products made with recycled material in its composition, 59% appreciate companies which disclose information about recycled material, however, on question price only 15%</p>	<p>Marketing; Recycling; Reverse logistics.</p>

	would be willing to pay more for this type of product.	
Some reasons to implement reverse logistics in companies	<p>This article aims to present a reflexion on some of the main reasons for companies to implement reverse logistics processes. Companies have difficulties in implementing reverse logistics as part of their business processes due to high cost of implementation and due to difficulties in measuring material returns. However, companies that have succeeded in implementing it have increased their competitiveness and improved their corporate image. This paper proposes six critical success factors for the implementation of reverse logistics: good income control, standardised and mapped processes, reduced time cycle, information systems, planned logistic grid and collaborative relations between customers and suppliers. Well-structured and implemented reverse logistics process brings up benefits and advantages to companies, beyond environmental ones. Copyright © 2013 Inderscience Enterprises Ltda.</p>	<p>Corporate and social responsibility; Environmental management; Environmental technology; Implementation process; Reverse logistics; Waste management</p>

<p>The campo limpo system reverse logistics for empty containers of crop protection products</p>	<p>Ensuring the environmentally correct disposal of used agro- chemical containers is the mission of the Campo Limpo System. It has been operating for over 11 years, becoming one of the largest reverse logistics programs for solid waste in Brazil. A pioneering initiative, the system came into being in 2002, with the passing of Decree 4074/02, the regulatory instrument of Federal Laws 9974/00 and 7802/89. This legislation shared responsibilities among all the links in the agricultural chain regarding the destination and fate of these empty containers. The system involves distributors and cooperatives, government authorities and approximately 5 million farmers (according to figures from the IBGE, the Brazilian institute for geographic statistics), in addition to the crop protection product manufacturing industry responsible for the disposal of the post-consumption containers, represented by inpEV - Instituto Nacional de Processamento de Embalagens Vazias (National Institute for Empty Container Processing). As the intelligence center of the Campo Limpo System, inpEV - consisting of 98 manufacturing companies and ten entities that represent the agricultural sector as its members - carries out the operational management of all the reverse logistics for the empty containers and promotes awareness and educational initiatives in combination with the other agents that comprise the system. The efficiency of the system can be verified in numeric terms. Of the total number of primary plastic containers for agrochemical products sold in the Country, 94% are disposed after being returned by farmers at more than 400 receiving units, distributed across 25 states and the Federal District. From 2002 to 2013, more than 260,000 tons of empty agrochemical containers have been collected. Since 2005, Brazil has been the world leader in the disposal of this type of material ahead of countries such as Germany, Canada, Japan, France, Spain and the United States. © Research Information Ltd. All rights reserve.</p>	<p>Brazil; Campo Limpo System; Disposal of agrochemical containers; inpEV; Solid waste disposal.</p>
--	--	--

<p>Ambientronic: A Brazilian program to support the development of innovative projects in e-waste reverse logistics</p>	<p>The exponential growth of the electronic market, aggravated by the early obsolescence of electronic product, has generated an environmental problem of resource depletion and accumulation of electronic waste (e-waste). When improperly discarded, the e-waste presents risks for health and environment. From this perspective, manufacturers, distributors, retailers and even consumers need to be more responsible about what they are producing, selling or consuming, in order to reduce waste and minimize the environmental impact of product life cycle. In this direction, the Center for Information Technology Renato Archer (CTI), a research unit of the Brazilian Ministry of Science, Technology and Innovation creates and coordinates, since 2008, the Ambientronic Program to support the Brazilian electronic industry to adapt to environmental requirements. In 2010, Brazil established the National Policy on Solid Waste (PNRS) [1], which establishes actions for the integrated management and the environmentally sound management of solid waste, including e-waste. The aim of this paper is to discuss how the Ambientronic Program has been working to develop technical solutions to e-waste reverse logistics system, in the first part the paper presents a project involved with funding system cost and in the second part a project whose goals was develop requirements for e-waste recyclers certification.</p>	<p>certification of recyclers; e-waste management; financing mechanisms; reverse logistics systems</p>
<p>Solving a reverse supply chain design problem by improved Benders decomposition schemes</p>	<p>In this paper we propose improved Benders decomposition schemes for solving a remanufacturing supply chain design problem (RSCP). We introduce a set of valid inequalities in order to improve the quality of the lower bound and also to accelerate the convergence of the classical Benders algorithm. We also derive quasi Pareto-optimal cuts for improving convergence and propose a Benders decomposition scheme to solve our RSCP problem. Computational experiments for randomly generated networks of up to 700 sourcing sites, 100 candidate sites for locating reprocessing facilities, and 50 reclamation facilities are presented. In general, according to our computational results, the Benders decomposition scheme based on the quasi Pareto-optimal cuts</p>	<p>Benders decomposition; Mixed-integer programming; Reverse logistics; Supply chain management</p>

	outperforms the classical algorithm with valid inequalities.	
Analysis of efficiency of waste reverse logistics for recycling	<p>Brazil is an agricultural country with the highest pesticide consumption in the world. Historically, pesticide packaging has not been disposed of properly. A federal law requires the chemical industry to provide proper waste management for pesticide-related products. A reverse logistics program was implemented, which has been hailed a great success. This program was designed to target large rural communities, where economy of scale can take place. Over the last 10 years, the recovery rate has been very poor in most small rural communities. The objective of this study was to analyze the case of this compulsory reverse logistics program for pesticide packaging under the recent Brazilian Waste Management Policy, which enforces recycling as the main waste management solution. This results of this exploratory research indicate that despite its aggregate success, the reverse logistics program is not efficient for small rural communities. It is not possible to use the same logistic strategy for small and large communities. The results also indicate that recycling might not be the optimal solution, especially in developing countries with unsatisfactory recycling infrastructure and large transportation costs. Postponement and speculation strategies could be applied for improving reverse logistics performance. In most compulsory reverse logistics programs, there is no economical solution. Companies should comply with the law by ranking cost-effective alternatives.</p>	Packaging; Pesticide; Postponement; Recycling; Reverse logistics; Speculation; Waste management



<p>Sustainability constraints in techno-economic analysis of general lighting retrofits</p>	<p>Several governmental programs seek the adoption of measures to promote energy efficiency through the substitution of old incandescent light bulbs by CFLs (compact fluorescent lamps). However, fluorescent lamps emit UV, pollute the environment with mercury and rare earths if disposed recklessly. These also present higher performance degradation levels, lower efficiency and shorter lifespans if compared to LEDs (light emitting diodes), which require higher initial investment. We advocate that retrofits shall have a broader scope, pursuing beyond the achievement of short term efficiency and profitability, but the long term sustainability. Thus, selecting which technology to use in a retrofit requires thorough feasibility study comparing alternatives. We propose a framework using equivalent annual costs (EAC) as a metric for comparing substitute technologies in lighting retrofits, considering sustainability constraints as reverse logistics, waste management, performance degradation, lifespan, luminous efficiency and energy prices. The results of a simulated general lighting retrofit comparing LED tubes, CFLs and fluorescent tubulars demonstrate CFL as the highest annual cost and toxic waste disposal in most scenarios, fluorescent tubular as the most economic alternative, but if their lifespans shorten, LED prices drop or achieve higher efficiency LED becomes the most sustainable and economically attractive alternative.</p>	<p>CFL; Energy efficiency performance degradation; Fluorescent; LED; Lifespan; Lighting; Retrofit; Reverse logistics; Sustainability</p>
---	---	--

<p>The reverse logistics and its implications for sustainability: A case study of an intermediary organization of the reverse chain that operates in the business of scrap</p>	<p>This article aims to analyze the relationship between reverse logistics activities and the three dimensions of sustainability of an intermediary organization of the reverse logistics chain that operates in the field of scraps of Rio Grande - RS (Brazil). Based on the theoretical concepts of Reverse Logistics and Sustainability, we performed a case study, a qualitative in Recicladora RG, an organization that collects solid waste in industries located in the industrial district of the city of Rio Grande (RS) for further target the steel industries and / or sales of equipment capable of reuse. Data were collected by conducting semi-structured interviews with two Directors of organization Recicladora RG. The results demonstrate that the Recicladora RG helps to preserve environmental resources, namely the protection of environment, since it encourages the recycling and reuse of products, reducing the amount of waste end. Moreover, in its social and economic organization promotes awareness of the importance of separation and proper disposal of waste and generates jobs and income to interconnect industries that perform disposal and industries that recycle these wastes.</p>	<p>Reverse logistics; Sustainability.</p>
<p>Reverse logistics: Improvement and benefits when altering the part exchanging process in a household appliance organization</p>	<p>Increased competition and access to information are forcing companies to provide quality in their products and services, aligned to a growing society pressure for less harmful environmental practices, aiming higher environmental awareness. While manufacturers and countries deeply compete for market share, others advance creating a politically correct image focusing on create a true loyalty of their consumers. In this context, this study shows how the adoption of reverse logistics contributed to the generation of competitive advantage and improved quality in the exchanging parts process in an household appliance company, reducing the time to identify and solve a quality problem of consumers products. For carrying out this investigation, a single case study approach was conducted in a household appliance sector company. Results showed that the implemented practices not only improved maintenance and customer services, but also provided more effective defected parts monitoring, reducing unnecessary trades, consumer's</p>	<p>Household appliance; Reverse logistics; Strategic quality management</p>

	<p>dissatisfaction and unwanted disposal on the environment. Hence, it is concluded that reverse logistics has the potential within the company quality strategies, providing more part returns, assuring cost economy, and reducing time when solving field problems.</p>	
<p>A taxonomy of current literature on reverse logistics</p>	<p>The objectives of this article are to study reverse logistics in a broader perspective involving aspects such as maintaining, servicing, reusing and disposing products. In addition to reverse logistics this study involves after sales service, green supply chain management, product life-cycle management. The main contribution is a literature taxonomy that clearly shows that these areas overlap in their definition and are interconnected. Finally, industrial examples, conclusions and research directions, are presented.</p>	<p>After Sales Service; End of Life; Green Supply Chain Management; Reverse Logistics; Taxonomy</p>

<p>Value chain analysis applied to the scrap tire reverse logistics chain: An applied study of co-processing in the cement industry</p>	<p>The tire has become a key element in the development of modern society. However, improperly discarded tires can cause harm to public health and the environment and should be promptly recycled and reused in other production cycles to minimize the consumption of non-renewable raw materials and to extend the life of landfills. However, in many parts of the world, the tires are considered negative value goods for the market, and their collection, processing, and disposal costs are subsidized. To verify whether the scrap tire reverse logistics chain can become sustainable not only from an environmental perspective but also socially and financially, the present study aimed to provide an analysis of the value chain. This study sought to verify the possibility of distributing financial benefits along the scrap tire reverse logistics chain, considering co-processing in the cement industries to be one possible destination. Additionally, a conceptual model for the scrap tire reverse logistics chain is proposed, a value chain analysis method that is applied to the scrap tire reverse logistics chain is shown, and an analysis of the sensitivity of replacing petroleum coke for scrap tires according to the variation of the value of the scrap tires and petroleum coke is done. The results presented here showed that it is possible for the chain elements to cover their costs and still obtain a profit margin of 1.71% on the costs for the generator and the processor while maintaining a cost reduction of 1.21% for the residue user in relation to the average price of petroleum coke.</p>	<p>Reverse logistics chain; Scrap tire; Value chain</p>
---	--	---

<p>Analyzing reverse logistics in the Brazilian National Waste Management Policy (PNRS)</p>	<p>In the last 20 years, the Brazilian population has increased by 30%, while the amount of waste has risen by 90%. This demographic expansion associated with an increasing consumption of disposable products has switched the type (quality and quantity) of waste produced. Currently, many municipalities are facing difficulties in finding appropriate disposal sites. As a result, waste management has become a national priority. In 2010, after been on hold in the Nation's Congress for decades, the National Waste Management Policy (PNRS) was approved through formal legislation (Law 12.305/10). The PNRS represented a major political and judicial improvement, but, still, represents a major economical and operational challenge. The strategies for improving waste management in Brazil should include instruments provided in the PNRS. Extended product responsibility, which includes all supply chain stakeholders, and reverse logistics are two main instruments incorporated in PNRS. A postconsumption reverse logistics program is the most common strategy to make operational the extended producer responsibility concept. Usually, a reverse logistics program deals with a specific range of products requiring by legal enforcement to be: recycled; reused; remanufactured; finally disposed of; treated; or incinerated. An efficient reverse logistics program should stimulate producers to internalize all social and environmental costs, from cradle to grave, in their decision making process. Thus, it is necessary to analyze the costs and benefits of PNRS instruments in order to balance benefits (reducing social and environmental damages) and costs (keeping reverse logistics chain operational). Legislation is the most common instrument to change market behavior in order to improve efficiency in returning numerous products. Even tough, reverse logistics has been successfully introduced in several national public policies; the instrument is still pending a further boost in the Brazilian regulatory system. This study discusses the strategies included in the PNRS.</p>	<p>Brazil; Extended producer responsibility; Reverse logistics; Waste management</p>
---	--	--

Reverse logistics for post-consumer tires in Brazil	After the CONAMA (National Council for Environment) resolution 258/99, significant improvement occurred in the recycling of tires in Brazil, with technologies being developed for reusing, recycling and energy recovery. In 2009, the CONAMA 416/09 resolution changed the formula for calculating the recycling of tires, to be sold in the replacement market. The main objective in this work is to present the reverse logistics of used tires in Brazil and compare it with the systems already implemented in Japan, Europe and USA. From 1999 to 2010, were recycled 2.44 million tons, corresponding to 487.6 million automotive tires.	Legislation; Recycle; Reverse logistics.
Comparison of disposable and returnable packaging: A case study of reverse logistics in Brazil	This article discusses a study on reverse logistics in which a returnable packaging model was developed in order to minimize waste generation and increase the competitiveness of the company studied by reducing costs and resource consumption and minimizing environmental impacts. The objective of this study is to present a case study on reverse flow of returnable packaging to replace a disposable packaging system used by a company located in Joinville, Santa Catarina, Brazil to export machined engine heads to Peterborough, UK. As a result, the returnable packaging model consumed 18.00% less material than the disposable packaging model, reducing costs. Furthermore, the model developed provided greater protection to the products exported and minimized waste generation at the final customer. Other logistic benefits were reduction in the volume occupied and weight of empty packaging during reverse flow and a cycle time of 105 days. Additionally, the unit cost of the returnable packaging was R\$ 13.57 per engine head, a satisfactory outcome for the company studied. With regard to environmental performance, the returnable packaging model proved the best alternative since it has less environmental impacts compared to those of the disposable packaging model. The practice of reverse logistics has shown benefits that contribute technically, economically, and environmentally to business sustainability.	Disposable packaging; Environmental management; Returnable packaging; Reverse flow; Reverse logistics

<p>An emergy-based evaluation of a reverse logistics network for steel recycling</p>	<p>Efficient implementation of recycling networks requires appropriate logistical structures for managing the reverse flow of materials from users to producers. The steel sheet distributor studied had established a protocol for scrap recovery with the steel plant and its customers. The company invested in producing containers, hiring a specialized labor force and in purchasing trucks for container transportation to implement the logistics network for recycling. That network interconnected the company with two kinds of customers: the ones returning scrap and the ones who preferred to continue business-as-usual. The logistical network was analyzed using emergy synthesis, and the data obtained were used to evaluate and compare the system 's environmental costs and benefits from the perspective of the distributor and the steel plant operator. The use of emergy ternary diagrams provided a way to assess recycle strategies to compare the relative economic and environmental benefits of the logistical network implemented. The minimum quantity of scrap that the distributor must recover to improve environmental benefits was determined allowing decision on whether it is worth keeping the system running. The new assessment method proposed also may help policy-makers to create strategies to reward or incentive users of reverse logistics, and help to establish regulations, by decreasing taxes or stimulating innovation, for effectively implement the National Policy on Solid Waste.</p>	<p>Economic benefits; Emergy synthesis; Environmental; Reverse logistic network</p>
--	---	---

<p>Assessing the replacement of lead in solders: Effects on resource use and human health</p>	<p>Human health and environmental concerns are not usually considered at the same time. Tin-lead solders are still widely used in several countries, including Brazil, by manufacturers of electronic assemblies. One of the options to reduce or eliminate lead from the manufacturing environment is its replacement with lead-free alloys. This paper applies emergy synthesis and the DALY indicator (Disability Adjusted Life Years) to assess the impact of manufacturing soft solder using tin, lead and other metals on the environment and on human health. The results are presented together with the company's financial results and the results calculated from the Brazilian statistical value of life. The calculation of emergy per unit showed that more resources are used to produce one ton of lead-free solders than to produce one ton of tin-lead solders, with and without the use of consumer waste recovered through a reverse logistics system. The assessment of air emissions during solder production shows that the benefits of the lead-free solution are limited to the stages of manufacturing and assembling. The tin-lead solder appears as the best option in terms of resource use efficiency and with respect to emissions into the atmosphere when the mining stage is included. A discussion on the influence of the system's boundaries on the decisionmaking process for materials substitution is presented. © 2012 Elsevier Ltd. All rights reserved.</p>	<p>DALY; Emergy; Human health; Lead-free; Reverse logistics; Tin-lead</p>
---	--	---



<p>Key elements, stages and tools for a sustainable world: An introduction to this special volume</p>	<p>This special volume of the Journal of Cleaner Production was developed primarily based on materials presented at the 2nd International Workshop Advances in Cleaner Production held in São Paulo, Brazil, in 2009. The content reflects the growing awareness of the urgent and unavoidable need for making changes to help transform unsustainable to sustainable societies. The eleven papers provide different viewpoints to help society make progress on the journey towards sustainability. Key elements of this urgent journey are addressed in this collection of papers; some challenge society to address the problems in a systematic manner and some underscore the essentiality of proper planning by using green teams, or a Sustainable Environmental Management System. Other authors explored the role of proactive regulation and economic instruments to promote environmental performance improvements. Innovation through learning and promotion of multidisciplinary thinking as well as transference of information and knowledge between academy and industry are key aspects explored. Their inputs enabled this editorial team to propose alternatives uses for 'wastes', for substituting one raw material for another, which is environmentally and economically advantageous, for changing industrial process to decrease Greenhouse Gas emissions, or for optimizing diverse processes. The role of the Clean Development Mechanism as a promoter of implementation of innovative cleaner technologies in host countries is discussed. A systemic assessment tool, emergy synthesis, was employed to evaluate a reverse logistic enterprise from an environmental perspective.</p>	<p>Biodiesel; Clean development mechanism; CP assessments; CP program; Eggshell; Emergy; Environmental permitting; Green teams; Hydrogen steelmaking; Polymer-based materials; Sustainability; Systemic approach; Wastewater management</p>
<p>Green supply chain management in local and multinational high-tech companies located in Brazil</p>	<p>The objective of this article is to analyse how green supply chain management (GSCM) practices are being adopted by some high-tech companies located in Brazil. The research was conducted using the case study approach, focusing on eight companies that are representative of this sector. The main results are: (a) the most adopted GSCM practices in the studied high-tech companies located in Brazil are internal environmental management, investment recovery and reverse logistics and (b) Brazilian environmental legislation and international policies are</p>	<p>Brazil; Environmental legislation; Green supply chain management; High-tech; Internationalisation</p>

	<p>very important in driving the adoption of GSCM practices. The internationalisation of companies was also found to be a variable that interferes with the adoption of GSCM practices. This is one of the first studies that examine the relationship between GSCM and the internationalisation of companies located in Brazil.</p>	
<p>Green supply chain management: Mapping the territory</p>	<p>The objective of this paper is to identify the main definitions, related practices and to point out future directions in green supply chain management (GSCM). After a literature review and systematisation of the published articles in this field, it was possible to identify: a) the main research objectives of analysed papers; b) the research methods adopted; c) the predominantly analysed industrial sectors; d) the GSCM practices considered by the researchers. Results are presented in each of these analytical perspectives. The main findings are: 1) there are various classifications, nomenclatures and types of GSCM practices, but the most commonly used by studies in GSCM are cleaner production, product design, reverse logistic and green purchasing; 2) from the highlighted definitions, the tonic is to adapt operating activities and incorporate the supply chain management philosophy (integration/ collaboration) to environmental concerns (impact reduction) in relations between links in the chain. These results can be useful for those interested in environmental management as well as supply chain management, considering the growing interest in GSCM. We also propose a research agenda on this subject. This is one of the most recent literature review and systematisation on green supply chain management.</p>	<p>Definition; Green supply chain management; GSCM; Literature review and systematisation; Practices</p>

<p>Source separation-driven reverse logistics in MSW management</p>	<p>The research reported here characterizes municipal solid waste in terms of the quantity produced as a function of time and pre-sorting as well as post-sorting composition in a municipality with 90,000 inhabitants located in Central Brazil. It pursues the objective of identifying the basic strategy of a municipal solid waste management model specific to household waste. It shows that sorted-waste composition, and not raw waste composition, drives reverse logistics. The household waste production rate is 45 tons per day. The research provides data on the base case of progressive annual tipping rates without a diversion target. It goes on to determine a landfill diversion potential of 67 % of domestic waste produced, based on sorted waste composition data. Annual progress indicators required to reach this potential within a chosen timeframe are detailed. Reverse logistics capacity is identified and found sufficient to remove all inert waste items separated at the source. The necessary logistics for biodegradable matter, based on decentralized composting tests, is outlined. The challenge of the municipal administration is identified as the promotion of source separation, and the funds required for this undertaking are shown to derive from the correspondingly reduced landfill maintenance.</p>	<p>household waste; Landfill diversion; MSW composition; MSW management; Reverse logistics; Sorted-waste composition; Source separation</p>
<p>Reverse logistics in the e-commerce: A case study</p>	<p>Reverse logistics has gained increasing importance among researchers and supply chain professionals not only for being one of the tools for sustainability, but also for its strategic role in many economic sectors. Several studies have shown how an efficient reverse logistics can reduce costs and provide competitive advantage to companies. Likewise, there has been a significant growth of electronic commerce in many countries, which has much higher return rates than those of traditional trade. Nevertheless, despite the importance of reverse logistics in electronic commerce, there are no studies addressing this topic in the literature. The aim of this paper is to describe the reverse logistics process of the largest online retailer in the Brazilian market by showing its development, analyzing its performance, and identifying its major deficiencies. Some suggestions for the improvement</p>	<p>E-commerce; Reverse logistics.</p>

	and implementation of a more efficient system are made.	
The reverse logistics as an environmental tool integrated to environmental management system for an effective management of solid industrial waste	This work is a study that delimited areas such as environmental management and reverse logistics. It aims at demonstrating the possibility of integrating these processes within organisational environment, to prove that ran this way, they turn the management of industrial generated solid waste more effective and it will mitigate the negative impacts resulting from production activities to the environment. Thus, we present the case study conducted at Philips do Brazil Company, located at Manaus Industrial Pole (MIP), which stands out in the electronic equipment manufacturing market. In the development and justification of the research, methodological procedures were used, characterised by a qualitative and descriptive approach. A bibliographic survey, documentary and field research was held. For data collection and analyses, an interview guide was used as instrument. Through the results, it was found the benefits obtained by the company with the creation and implementation of sustainable cycle programme.	Environmental management; Industrial solid waste; Philips do Brazil Company; Reverse logistics; Sustainable cycle programme
Structuring reverse logistics for waste cooking oil with geographic information systems	The objective of this paper is to utilize Geographic Information Systems (GIS) as a routing tool for a Reverse Logistics application involving waste cooking oil. The study object is a company which carries out oil collection in the city of Itajubá, Minas Gerais (MG), Brazil. The research method is modeling and simulation. After collecting the necessary data, routing scenarios were generated and analyzed using GIS, with parameters varying for the number of vehicles utilized in collection, capacity and scheduling restrictions imposed by the supplying	Computer simulation; Geographic information systems; Urban planning

	<p>establishments. Based on the results of the simulation, it was seen that there was a great impact caused by the sequencing of the collection points over the total distance covered. It was possible to reroute the sequence using a Milk Run approach, thus rationalizing the routes, the quantity of oil collected and the vehicle capacity.</p>	
<p>Rice husk and scrap tires co-processing and reverse logistics in cement manufacturing</p>	<p>The purpose of this article is to describe the case of a cement manufacturer that implemented and consolidated the co-processing of rice husk and scrap tires in clinker kilns, supported by reverse logistics practices. The research method was a case study. The company being studied already used rice husk as an alternative fuel and received an offer from the tire industry for burning scrap tires in clinker kilns. To take advantage of this waste, the company integrated direct and reverse flows of raw materials, fuels and industrial waste, reducing transportation costs by more than 30%. Combined co-processing partially replaced fossil fuels sourced from the oil industry. The most significant environmental gain was a reduction in the burning of about 10,000 tonnes of fossil fuel which previously generated approximately 30,000 tonnes of CO<sub>2</sub> per year.</p>	<p>Atmospheric emissions; Cement industry; Co-processing; Reverse logistics</p>
<p>An open-loop approach for a stochastic production planning problem with remanufacturing process</p>	<p>A stochastic linear production planning problem with chance-constraints is introduced in order to provide a production plan that optimizes a reverse logistics system. Such a system is composed of two channels: in the forward channel, new and remanufactured products are produced and stored into a serviceable unit, while, in the reverse channel, used products collected from market are stored into a returnable unit. The uncertainties about fluctuation of demand and amount of returnable are the reason of the stochastic nature of the problem. Since global optimal solution is not easy to be achieved, near-optimal solutions become viable alternatives to be explored. In this paper, an equivalent deterministic version of the stochastic problem is presented. This equivalent</p>	<p>Optimization; Remanufacturing; Reverse Logistics; Supply Chain</p>

	<p>problem provides an open-loop solution that is used to provide production scenarios. An example illustrates the applicability of this methodology by creating two distinct production scenarios in order to answer the following question: "Is it possible to reduce the total production cost of a company by increasing the return rate of collecting, even knowing that the cost for remanufacturing is greater than the cost for manufacturing new products?"</p>	
<p>Bin level detection based on wall entropy perturbation in electronic waste collection</p>	<p>Motivated by ecological appeal and laws, the Nokia's Take-Back initiative collects used mobile phones disposed in bins spread around the world, a kind of solid waste collection. This paper presents a light weight image processing technique to detect bin level based solely on internal wall entropy perturbation, aiming to automate the discovery of the best moment to take back disposed mobile phones and accessories. A low cost mobile phone scrapped in the manufacture center is recycled and installed inside the bin in a proper support, taking photos to extract entropy features sent as very few data to a server who finishes the processing. Learning and non-learning strategies are compared when analyzing entropy perturbations, showing great performance of the multilayer perceptron (MLP), Logistic Model Tree (LMT) and k-NN classifiers. An interesting resulting behavior shows that most of errors are acceptable since they occur in the adjacency of levels, allowing even higher accuracy evaluations. Our simple level detection method is efficient and efficacious allowing mobile side processing, cost reduction on data transfer and prevention of unnecessary trucks visiting the collecting points, enabling the method to be safely used by monitoring systems, increasing the reverse logistics capacity by scaling the take back process.</p>	<p>E-waste management; Entropy; Image processing; Machine learning</p>

<p>Using the Analytic Network Process to evaluate the relation between Reverse Logistics and corporate performance in Brazilian companies</p>	<p>Reverse Logistics activities are practiced by most Brazilian companies. However, a relevant problem is to identify how different Reverse Logistics programs can affect corporate performance indicators. Analytic Network Process is one of the analytical tools, which can be used to handle a multi-criteria decision-making problem and it is the only one that can capture the interdependencies between the criteria under consideration. This method was adopted here to study the influence of Reverse Logistics practices in corporate performance. Preliminary results indicated that the method can be used, reaching a result compatible to the reality of the Brazilian companies.</p>	<p>Analytic Hierarchy Process (AHP); Analytic Network Process (ANP); Reverse Logistics</p>
<p>A binary particle swarm optimization-based algorithm to design a reverse logistics network</p>	<p>As recognized by several authors, the design of a reverse logistics network is a complex problem and still relatively unexplored and underdeveloped. We propose a binary particle swarm optimization (BPSO)-based scheme for solving a NP-hard remanufacturing network design problem. The algorithm combines a traditional stochastic search with an optimal solution method for solving to optimality a relaxed LP problem. We divide the swarm into two elementary groups. The first swarm group guides the search for the best location of remanufacturing facilities, while the second group defines the optimal flows between the facilities. We solve to optimality a relaxed LP problem obtained from the original problem and then we project the solution into the swarm space. The algorithm was coded in GAMS and we report computational results for 10 network instances generated randomly with up to 350 sourcing facilities, 100 candidate sites for locating reprocessing facilities and 40 remanufacturing facilities. Computational results regarding gap and computing times are promising.</p>	<p>Evolutionary algorithm; Integer programming; Particle swarm optimization; Reverse logistics; Sustainable supply chain problem</p>
		<p>Indexed keywords</p>

<p>Reverse logistics in the computer industry: Exploring the mechanisms used by companies in electronic waste treatment</p>	<p>Adequate discarding and treatment of products after their life cycle has become an important subject on the environmental agenda of governments and companies concerned with preserving the environment. This situation becomes more critical when generated waste is inorganic and needs special technological treatment for its discard, degradation, recycling, or reutilization. This is the case of electronic waste, or "e-waste" from computer products. The increase in global consumption of this kind of products is due to the speed, in recent years, with which new generations of technologies are being developed and introduced in the market. Moreover, it is generally cheaper to purchase a new product than to update the old one. Though companies develop logistics strategies so that products reach customers quickly, few are preoccupied in establishing mechanisms with the same efficacy to recovers these products in their obsolescence phase. In this context, some companies which manufacture and commercialize computer products attempt to develop reverse logistics systems aiming to recover obsolete products, reuse or recycle their components to be used as raw material in manufacturing new products. In this sector reverse logistics systems are increasingly implemented as a means of reutilizing products after the end of their life cycle, as a profitable means of cost reduction, maximizing the use of raw materials which impact directly on the reduction of computer waste. Based on this problematic, the present article aims to identify the reverse logistics process of obsolete computer products, commercialized by wholesale computer companies in Ecuador. In a multiple case study in four wholesale computer companies, through semi-structured interviews, we identified that companies use a partial post-sales reverse logistics system for products with manufacturing defects, which are revalued through re-manufacturing, reutilization and parts sales in secondary markets. Additionally, companies do not possess post-consumer reverse logistics systems, so that the final customer may return the obsolete product. Also, we observed that there is no recycling for separation and reutilization of primary</p>	<p>Electronic waste; Reverse logistics; Wholesale</p>
---	---	---



	<p>materials, in which parts which could be recycled go directly to the landfill.</p>	
<p>A hybrid heuristic based on General Variable Neighborhood Search for the Single Vehicle Routing Problem with Deliveries and Selective Pickups</p>	<p>In the Single Vehicle Routing Problem with Deliveries and Selective Pickups (SVRP-DSP) deliveries have to be made to a set of customers and there are also pickup goods to be collected. Although pickups are not obligatory, there is a revenue associated with them. Practical applications of this optimization problem arise in reverse logistics, in which customers return goods back to the depot such as in postal logistics. The SVRPDSP is a NP-hard problem, once it can be reduced to the Traveling Salesman Problem when there aren't any pickups to be made. To solve the problem at hand we propose a hybrid heuristic algorithm, named HGVNS, inspired on the metaheuristic General Variable Neighborhood Search combined with an initial solution generation by means of exact methods. The results show that HGVNS is able to find near optimal solutions and, on average, it performs</p>	<p>General Variable Neighborhood Search; Hybrid Metaheuristics; Single Vehicle Routing Problem with Deliveries and Selective Pickups</p>

	better than the best known algorithm in literature.	
The pyramid of talent in domestic waste recycling	<p>This study pursued the objective of developing a general strategy for domestic waste recycling with realistic targets in an emerging economy context. An experimental case study in a condominium community over 14 years provided data on raw waste composition and on progressive improvements of sorted waste composition resulting from administrative talent and effort. The study showed that source separation drives reverse logistics. A series of successive composition reports for domestic waste testified to the evolution of residents' response to coaching. The pyramid of talent illustrated and quantified progress in source separation. The bottom plane represented the 'no-talent no-effort' situation where domestic waste is collected in bulk and tipped. An intermediate stage of 67% successful source separation and recycling was attained within 10 years and the apex of zero tipping within 14 years. This represented the ultimate stage of endeavour where pioneering residents made full use of the infrastructure provided, separated all their waste and left nothing to be tipped. This was a pioneering experience, but may serve as an example for city-wide applications.</p>	Developing countries; Landfill; Recycling & reuse of materials

Reverse logistics management model	<p>The increased number of items-with a shorter useful life, the massive use of e-commerce, and increased environmental awareness with increasingly demanding laws on disposal of products, have created a large amount of returns increasing the importance of Reverse Logistics for society and companies, in general. However, according to the literature, Reverse Logistics is still a poorly explored activity, and therefore there are no concrete data to work with and to explore opportunities for improvement. With the goal of bridging this gap, a literature review on the relationship between Reverse Logistics and business performance was conducted in addition to a study carried out in the companies to investigate how this relationship is established. As the main result, which is directly related to the objectives of this study, a conceptual model that contributes to a better understanding of the reverse logistic process was developed. This model includes performance indicators suitable for evaluating the activity. Another objective of this study is the use of the multiple-criteria decision making approach, a tool that simplifies the selection of indicators according the company strategies.</p>	<p>Conceptual model; Multiple-criteria decision making; Performance indicators; Reverse Logistics</p>
Reverse logistics: How do companies report the disposal of batteries and cell phones?	<p>he Law 12305 requires cell phones manufacturers to organize Reverse Logistics programs and comunicatte customers on how to handle pos-consumption appliances. The objective of this research was to analyse, based on the principles of Integrated Marketing Communication, Reverse Logistics Programs communication at mobile phones manufacturers operating in Brazil. Therefore, a resesarch was conducted from a consumer perspective, focused on information available to consumers in different communication channels. Results show that the companies surveyed are not aligned with current legislation. None of the Reverse Logistics programs effectively communicate consumers in order to estimulate their participation in the reverse flow of post-consumption products. The research also revealed a mismatch between behavioral intention and behavior of consumers increased by the communication deficiencies identified here.</p>	<p>Communication; Reverse logistic; Social environmental risk e cell phones; Sustainability</p>

<p>The role of recycling cooperatives in the reverse channel for postconsumer recyclables</p>	<p>The aim of this study is to identify the social and environmental contribution of recycling cooperatives in the management of solid waste after use. This study is an exploratory and qualitative research, developed through multiple case studies conducted in four cooperatives that function as Central Screening of Selective Collection Program in São Paulo. The evidence sources used were interviews, direct observation and documentary research. Research has shown that cooperatives play a significant role in the reverse channel of municipal solid waste and in mitigating the environmental impact caused by waste, include: increasing the useful life of landfills and the resulting decrease in pollution caused by the improper disposal of waste, reduction of energy expenditure, and decreased extraction of virgin material. Addition to improving the working conditions of its members.</p>	<p>Cooperatives; Environmental impact; Environmental management; Recycling; Reverse logistics</p>
<p>Processing of ink-jet printer cartridges: An example of management of a post-consumption product</p>	<p>This work presents a route for processing spent ink-jet cartridges in an experimental course. The disassembly of the cartridges requires several steps and the recognition of their different components is essential to define the best final destination (recycling, co-processing). The plastic strips were chemically processed so as to recover gold and copper. The students recognized the difficulty of processing multicomponent wastes and the importance of the chemical work under the best safety conditions; they also experienced many laboratory techniques and recognized the value of the selective collection and the reverse logistics to reach a viable commercial scale recycling.</p>	<p>Ink-jet cartridge; Waste electrical and electronic equipment (WEEE); Waste management</p>

<p>Modeling and analysis of reverse logistics</p>	<p>Many modeling techniques have been developed to maximize the effectiveness and efficiency of forward logistics and supply chain management. As this article will illustrate, modeling techniques can be helpful in improving the management of reverse logistics as well. Companies and researchers are just beginning to appreciate the important differences between forward and reverse chains, and there is great opportunity to apply modeling methodologies to managing reverse logistics problems and issues. This article describes how modeling techniques can be utilized to improve reverse logistics processes and aid in solving real-world reverse logistics problems. We focus on specific reverse logistics processes that firms, which sell products, are likely to address. In fact, the area of reverse logistics has broadened of late to include many activities that were not originally part of simply returning consumer products to a retailer. Herein, we present an overview of opportunities, where improved modeling efforts should be able to provide substantial benefits to supply chain professionals.</p>	<p>Modeling methods; Returns; Reverse logistics; Secondary markets</p>
<p>Healthcare waste reverse logistics: A case study of Brazilian public hospitals</p>	<p>The Brazilian Healthcare System (SUS) is the responsible for the Healthcare Waste (HcW) management in the perspective of the reverse logistics chain. So then, the objective of this study is to examine the HcW management practices in the Brazilian public hospitals according to the reverse logistics concept. The HcW management in those hospitals has been fragmented by area (such as Nutrition, Ambulatory or Clinical Laboratory), not encompassing the entire HcW chain. For that matter, it was applied a questionnaire to 127 hospitals Hosp-Pro and was prepared using the ONA accreditation methodology. The data basis was 2010 and 2011. The conclusion that is taken from the study is that HcW management has not taken as a priority issue, patient and employee safety but it is only oriented to remove HcW outside the hospital. Actual waste practices do not achieve Brazilian standardization quality requirements.</p>	<p>Accreditation; Brazil; Brazilian healthcare system; Healthcare waste; Public hospitals; Reverse logistics</p>

Sustainability in supply chains: A comparative perspective in domestic and international journals	This article provides a reference frame of concepts in Supply Chain Sustainability Management (SCSM), helping future research in the attempt to integrate intra and interorganizational choices based on the aspects of sustainability in supply chains. It is a theoretical study and the methodological procedure adopted was the desk research, organized in two steps. Firstly, the theme study was analyzed in six international journals, totaling 53 articles between 1954 and 2009. This step generated an evolution of the area, helping to pinpoint trends. Secondly, six domestic journals were reviewed and 11 articles were selected between 1961 and 2009, resulting in an overview of the theme in the Brazilian academic context. The concept of GSCS appeared only in 2007, which shows the relevance of the topic; although this is a gathering of topics previously studied separately.	Desk research; Reverse logistics; Supply chain; Sustainability; Sustainable supply chain
Decisions on scrap tyres	The paper presents the reverse logistics for scrap tyres of a Brazilian transport company, and shows how decisions are taken with respect to refurbishing or discarding them. The methodology uses both bibliographical and exploratory analysis, using a case study conducted at the Company Twin Ltd. Various types of tyre defect, and the relations between tyre defects and conditions on paved roads, are examined. The conclusion is that the Company policies on the vehicle use, imperfections on both the refurbishing process and the road surface play an important part in the performance of the tyre.	Reverse logistics; Scrap tyres; Useless tyres

<p>Logística reversa de defensivos agrícolas:</p> <p>Fatores que influenciam na consciência ambiental de agricultores gaúchos e mineiros</p>	<p>In recent years, legal and social pressures in favor of environmental affairs have increased in several countries, including Brazil. If, before, concerns were mainly focused on large polluting companies, nowadays, the agricultural sector is also influenced by this matter. Considering this scenario, this study aims to identify which are the main factors that lead rural producers to perform the milk run process. In order to evaluate this process, questionnaires were sent to 398 farmers (residents in Rio Grande do Sul and Minas Gerais States), producers of soybean, coffee, tobacco, beans and strawberry. We analyzed both environmental and legal issues. In order to achieve the objective proposed, a quantitative approach was adopted, using multiple regression analysis. In the regression model estimated, it was observed that, in the process of collecting packaging, three questions were related to environmental awareness: i) handling pesticides and current legislation, ii) adoption of new technology and practices, and iii) risks to human health. Empirical findings in environmental awareness receive strong interference of factors relating to the handling of pesticides and current legislation.</p>	<p>Environment; Pesticides; Reverse logistics.</p>
--	---	--

<p>Suboptimal production planning policies for closed-loop system with uncertain levels of demand and return</p>	<p>Nowadays, the reverse logistics of products has become an indispensable mechanism to preserve the equilibrium of industrial market. Besides, it can reduce the environment impact related to raw material extraction, and, additionally, it can increase productivity and profitability of a company. This article is concerned with this issue, because it models the production planning problem as a closedloop system in which returned products are recovered. In this problem, demand for new products and return of used-products are random variables with known probability distributions. Since physical constraints on inventory and production variables are considered, chance-constraints are explicitly introduced into the problem's formulation. A sub-optimal approach is considered, since arriving to an optimal global solution would be either unfeasible or unpractical due to complexities such as randomness and dimensionality. A Linear-Quadratic-Gaussian (LQG) problem with chance-constraints is provided as an example of sub-optimal production planning policy for a closed-loop system. Thus, it is possible to show the applicability of this strategy in creating production scenarios that help managers to make decisions about the use of company's resources.</p>	<p>Environment impact; Global solutions; Industrial markets; Inventory and production; Linear quadratic Gaussian; New product; Physical constraints; Production Planning; Raw material extraction; Reverse logistics; Sub-optimal production</p>
<p>Reverse logistics in the manufacturing of plastics in teresina-PI: A feasibility study</p>	<p>The increased consumption of plastics brings the generation of post-consumer waste, which requires special attention from this industrial sector. According to the principle of polluter pays, manufacturers have responsibility for managing the materials they produce. This study examines the feasibility of introducing reverse logistics in the plastics industry in the city of Teresina, capital of Piauí, Brazil.Nine industries that produce plastics were visited. Directors of such industries were interviewed to talk about the production process, raw materials used and their origin, and were questioned about the possibility of recycling post-consumer waste to be reused in the production chain and/or business. We found that the application of reverse logistics is a distant reality for the sector. The lack of a consolidated program of selective collection and lack of effective legislation allow industries not to choose to implement reverse logistics processes.</p>	<p>Plastics; Recycling; Reverse logistics.</p>



	<p>The future establishment of reverse logistics in the sector of plastics and rubber in Teresina-PI depends on the increase in research activities and technological innovation, in addition to the creation of a market for recycled products.</p>	
<p>An open-loop solution for a stochastic production-remanufacturing planning problem</p>	<p>A stochastic linear production planning problem with chance-constraints is introduced in order to provide a production plan that optimizes a reverse logistics system. Such a system is composed of two channels: in the forward channel, new and remanufactured products are produced and stored into a serviceable inventory unit. On the other hands, in the reverse channel, used and defected products are stored into the remanufacturable inventory unit. The uncertainties about the fluctuation of demand and the amount of returnable are the reason of the stochastic nature of the problem. Since global optimal solution is not easy to be achieved, an equivalent-deterministic suboptimal problem is proposed. An example of applicability of this deterministic problem is presented. In this example, two situations are proposed: the first considers that 50% of used-products are returnable; while the second considers 100%. It is assumed that 5% of new products are rejected during the quality inspection process. As a result, the example shows that, under certain circumstances, it is possible to improve the performance of the system by increasing the return rate for used-products.</p>	<p>Optimization; Remanufacturing; Reverse logistics; Supply chain</p>

<p>A hybrid heuristic, based on iterated local search and genius, for the vehicle routing problem with simultaneous pickup and delivery</p>	<p>This work deals with the Vehicle Routing Problem with Simultaneous Pickup and Delivery (VRPSPD). The VRPSPD is a common problem in the area of reverse logistics, which aims to plan the transportation of products to customers, as well as the return of leavings or products used by them for recycling or to special depots. The VRPSPD is NP-hard, since it can be reduced to the classical Vehicle Routing Problem (VRP) when no client needs the pickup service. To solve it, we propose a hybrid heuristic algorithm, called GENILS, based on Iterated Local Search (ILS), Variable Neighbourhood Descent and GENIUS. The proposed algorithm was tested on three well-known sets of instances found in literature and it was competitive with the best existing approaches. Among the 72 test-problems of these sets, the GENILS was capable to improve the result of nine instances and to equal another 49</p>	<p>GENIUS; ILS; Iterated local search; Metaheuristics; Reverse logistics; Variable neighbourhood descent; Vehicle routing problem with simultaneous pickup and delivery</p>
<p>A study of reverse logistics flow management in vehicle battery industries in the midwest of the state of São Paulo (Brazil)</p>	<p>Having the objective of minimizing costs and improving their image in the consumer and export market, car battery industries began to seek environmental alternatives geared towards sustainable development. Reverse logistics flow represents an unprecedented tool for the economic and operational development of company activities, as well as a differential in the search for competitive advantages through environmentally correct practices. The aim of this paper is to describe the reverse logistics chain adopted by automotive battery industries in the midwest of the state of São Paulo, proposing a reverse logistics framework for small manufacturers that creates actions aimed at not harming the environment.</p>	<p>Car batteries; Environment; Logistics flows; Recycling</p>

<p>PET containers in Brazil: Opportunities and challenges of a logistics model for post-consumer waste recycling</p>	<p>The use of post-consumer materials is directly related to reducing the cost of production and extraction of natural resources. Non-recyclable materials are randomly disposed in the environment. Brazil is one of the largest consumers of PET (polyethylene terephthalate) bottles. The purpose of this paper is to describe the opportunities and challenges of the logistics model for post-consumer PET bottle recycling in Brazil, while providing knowledge of its practices along the recycling chain. The results describe the need to educate those directly and indirectly involved in the process; to reduce consumption in order to reduce the amount of waste generated; to structure the post-consumer reverse chain and engage industrial sectors and government, through public policies, to support cleaner technologies along the PET bottle production chain.</p>	<p>PET bottles; Recycling; Reverse logistics</p>
<p>Recycling of refractories</p>	<p>The Recycling Technology Aluded to The Performance Increase of Products is the Main Way to Minimize the Environmental Impacts of Refractories Li-Fecycle. Using Reverse Logistics, Selection and Spent Refractory Treatments, Magnesita is Promoting the Use of Sustainable Technologies in Their Units.</p>	<p>Recycling technology; Reverse logistics; Spent refractories; Sustainable technology</p>
<p>Condominium waste management by private initiative: A report of a 10-year project in Brazil</p>	<p>The evolution of domestic waste management practices in an urban residential condominium complex in Brazil is reported. A sustained effort over 10 years has created a benchmark for landfill diversion by private initiative. The project was initiated in 1998 when the prevailing practice was to tip all waste at the landfill. In the presently attained situation, which is available for imitation elsewhere, 67% of all domestic waste produced in the complex is recycled without cost to the municipal administration. Instead of separating the inert recyclables, the effort was turned to separating the biodegradable material. The management programme derived from waste analyses and the work with people evolved into a two-stage source-separation procedure combined with the participation of handpicked reverse logistics operators. City crews now take only 33%</p>	<p>Brazil; Condominium waste; Domestic waste; Household waste; Landfill diversion targets; Reverse logistics; Source-separation; Waste composition paradigms</p>

	<p>of all waste to the landfill. Although this description is strictly valid only for Brazil, the story in itself might be of wider interest.</p>	
<p>Optimal linear quadratic Gaussian problem applied to reverse logistics system</p>	<p>Based on a reverse logistics system, a discrete-time linear quadratic stochastic problem is formulated. From this problem, the idea is to develop an optimal production policy, which combines the production of new and remanufactured products to meet the demand. Assuming the fluctuation of demand and return rate of used-products as stationary and normally distributed processes, an open-loop feedback strategy can be derived in order to provide such a production policy to the stochastic problem. This strategy allows drawing sub-optimal inventory-production scenarios by varying some parameters of the model such as: return rate of used-products, delay of collecting, or even both. At last, a simple example will be presented and it will allow comparing an open-loop feedback policy with a classical open-loop policy.</p>	<p>Optimization; Remanufacturing; Reverse logistics; Simulation; Supply chain</p>

<p>Landfill diversion: Moving from sanitary to economic targets</p>	<p>A municipality with 90,000 inhabitants located in Central Brazil undertook to attract recycling enterprises. This study identifies the basic strategy of a household waste management model that would provide a steady supply of raw materials for the industry within a time frame of 20 years. It developed the concept of sorted-waste composition to drive reverse logistics and ancillary industry. The domestic waste production rate was 45 tons/day, and the immediate diversion potential stood at 67%. Annual progress indicators required to reach this potential within the given timeframe are detailed. Reverse logistics operators were found capable of removing all inert waste items separated at source. The necessary logistics for biodegradable matter are outlined. With the long-term guaranteed increase of recyclable material, a favourable environment for prospective industrial enterprises was constructed, and the challenge of the municipal administration was reduced to promoting source separation.</p>	<p>Brazil; Household waste; Landfill diversion; Landfill diversion targeting; Municipal solid waste; Recycling industry; Reverse logistics; Sorted-waste composition; Unsorted-waste composition; Waste management in emerging economies</p>
<p>Reverse logistics in the Brazilian construction industry</p>	<p>In Brazil most Construction and Demolition Waste (C&amp;D waste) is not recycled. This situation is expected to change significantly, since new federal regulations oblige municipalities to create and implement sustainable C&amp;D waste management plans which assign an important role to recycling activities. The recycling organizational network and its flows and components are fundamental to C&amp;D waste recycling feasibility. Organizational networks, flows and components involve reverse logistics. The aim of this work is to introduce the concepts of reverse logistics and reverse distribution channel networks and to study the Brazilian C&amp;D waste case.</p>	<p>Civil construction; Reverse logistics; Solid wastes and recycling</p>

<p>Measuring the environmental impact of waste flow management in Brazilian apartment buildings</p>	<p>As biodegradable material represents approximately 70% of household waste in Brazil, any strategy to divert appreciable waste quantities from landfills of necessity has to include valorization and recycling of this material. A societal change of attitude is required to perceive this challenge. Experiments in an urban apartment building are described that produced this change of attitude with a success factor of 80%. Divided waste collection was implemented that separated at the source biodegradable from inert material. Correct collection, handling and display procedures were established. Composting of biodegradable material was carried out under the rooftop of the building as an alternative to using it as animal feed. Half of the inert material entered the reverse logistics chain and was also diverted from the landfill. Waste related material flow through the building is completely quantified, food intake and waste production are related, diversion of both biodegradable and inert waste components from the landfill is measured and the composting process is described. The landfill diversion stands at 61%, mass reduction through the composting process is 80% and matured compost is returned to residents for use in flower cages. The system has been operational for two years and stands out as a precedent in successful decentralized household waste management supported by material flow analysis.</p>	<p>Biodegradable waste; Decentralized composting; Divided waste processing; Environmental management; Landfill diversion; Material flow analysis; Municipal solid waste; Recycling; Reverse logistics; Source separation; Waste management</p>
<p>Organizing a network of scavenger cooperatives in the reverse production chain of the metropolitan area of Florianopolis: An alternative for aggregating value</p>	<p>This paper describes a research carried out with members of the reverse production chain in the metropolitan area of Florianopolis, Santa Catarina, Brazil. The research aimed at proposing logistics for scavenger cooperatives to sell their products directly to recycling industries with a view to aggregating value. The results show that organizing the scavenger cooperatives in a network enable them to sell their products directly to recycling industries and increase the value of their products in 32%.</p>	<p>Network; Recyclable materials; Reverse logistics; Scavenger</p>

<p>Flaws in Brazilian take-back program for pesticide containers in a small rural community</p>	<p>Purpose: The purpose of this paper is to examine the flaws of the take-back program for empty pesticide containers implemented by the Brazilian chemical industry, which despite its overall success, is not working in the selected small rural community.</p> <p>Design/methodology/approach: This is an exploratory single-case study indicating that the outcome of the Brazilian take-back program still requires clarification.</p> <p>Findings: The Brazilian take-back program for pesticide containers targets large rural communities where economies of scale can operate. It is not possible to use the same reverse logistics strategy for both large and small rural communities. Research limitations/implications: Despite the fact that this exploratory single-case study might not be generalized to other small rural communities without further research; it indicated some implications for the development of other take-back programs.</p> <p>Originality/value: The paper shows that an efficient take-back program for pesticide containers should be designed taking in account the characteristics of each rural community. A strategy for a large rural community might not work in small ones. Economies of scale, postponement and speculation can be addressed to improve the reverse logistics strategy.</p>	<p>Brazil; Pesticides; Rural areas; Waste handling; Waste recovery</p>
<p>Designing minimum-cost recycling collection networks with required throughput</p>	<p>he problem of designing minimum-cost recycling networks with required throughput is a subset of the broader class of facility location problems in which the recycler wishes to determine the optimal number and location of receiving centers as well as the correct financial incentive to be offered in order to stimulate collection of used or unrecoverable products to a degree required for regulatory reasons or otherwise. This paper presents a conceptual framework, an analytical model, and a three-stage algorithmic solution for this problem. An illustrative case study in the recycling of unrecoverable tires in southern states of Brazil is presented.</p>	<p>Cost minimization; Facilities location; p-Medians; Recycling; Reverse logistics; Waste management</p>

Technologies for reusing, recycling and energetic valorization of tires in Brazil	Used tires have become a worldwide problem. The discarding of tires rises year after year all over the world. So far little importance has been given to the discarding of tires in many countries. In 1999, the CONAMA (National Council for the Environment) resolution 258/99 made the producer or importer as responsible for the total cycle of the product in Brazil, including the means of collection, transportation and final destination to the product. Since 2002, the manufacturers and importers of tires must collect and give the final destination to the used tires. The distributors, retailers, re-modelers and final consumers are co-responsible for the collection of the used or unserviceable tires. In this study we review the technologies for reusing, recycling and energetic valorization of tires, in addition to presenting a flowchart of the reverse logistic process for new and used tires. Also included are statistical data of distribution channels, recycling goals and final destination for the used tires in the period from 2002 to 2006. In 2006, 240.62 thousand tons of unserviceable tires were recycled, which correspond to 48.12 million of automobile tires. The activities of laminating, grinding and manufacturing of rubber artifacts represented 50.02% of the total; the co-processing in clinker ovens represented 35.73%; the synthetic rubber regeneration represented 13.22% while 1.03% was used in the extraction and treatment of minerals.	Recycle; Technologies; Tires.
Returnable packaging for transportation of manufactured goods: A case study in reverse logistics	This paper describes a case study in reverse logistics, dealing with returnable packaging, suitable for international transportation of parts required by diesel engines assembly operations. The study refers to cylinder heads, exported from Brazil to USA, by sea. The paper begins by revisiting issues in reverse logistics. Then describes the case, supported by information gathered by researchers with technical personnel from the firm. Beyond the pure facts, the researchers aimed to find out why the firm took such a decision, comparing the exportation process, how it was and how it is now, and the operation of a reverse distribution channel. The text assesses financials, logistics and environmental benefits	Environmental management; Returnable packaging; Reverse logistics



	from the actions, relating critically theory and practice.	
Using RFID for waste minimization in the automotive industry	Radio Frequency Identification (RFID) technology opens a broad scope of new applications in various areas. One important area with already running RFID examples is the logistic sector in the automotive industry. Based on these examples this paper discusses the opportunities for a supply chain optimization between Brazil and Germany with a special focus on economic, environmental and social aspects in the area of automotive waste and reverse logistics. This shall lead to a future concept where RFID technology enables also an economic waste minimization for closing the product life cycle loop in the automotive industry.	Automobile industry; Closed loops; Data processing; Embedded systems; Environmental engineering; Garbage; Manufacturing systems; Transponders
Reverse logistics in a glass lamination industry: A case study	This paper introduces a Reverse Logistics application in a multinational plastic film industry in Brazil, where the waste generated by its customers can reload the production process. Firstly, the main features concerning the theme and the factors that influence an efficient process of Reverse Logistics are discussed. Afterwards, using a case study, the steps focusing on the implementation of Reverse Logistics, which were successful in a company, are introduced and discussed. Finally, the difficulties, gains and competitive advantages obtained by the companies that have adopted Reverse Logistic solutions, particularly the company where the case study was developed, are commented upon.	Case study; Glass lamination; Reverse Logistics; Supply chain management

<p>Do consumers value recycled packaging collections? A case study of reverse logistics in a retail company</p>	<p>The aim of this paper is to verify the role and relevance of recycled packaging Collection Centers as a factor of attracting customers to supermarkets. The analysis is based on a theoretical reference that has reverse logistics as a central concept. The literature affirms that reverse logistics are a result of the increasing concern of consumers about the environment, which, therefore, would tend to value organizations that were involved in recycling. To address these issues, research conducted on 105 customers from three of the retailer's hypermarkets was conducted in three capital cities (Rio de Janeiro/RJ, São Paulo/SP and Belo Horizonte/MG). Taking this into account, it was possible to point out that most of the retailer's customers in the Belo Horizonte and São Paulo stores are not aware of the existence of Collection Centers, unlike customers in the Rio de Janeiro store. Consequently, these Centers are not considered as an influence factor on the choice of the purchasing store. It is concluded that in order for the recycling incentive campaign to be broader and more efficient, it is necessary for the retailer and the recycling company to make a greater effort in advertising Collection Centers and in its customers' motivation towards the campaign. Thus, firms may have a sustainable competitive advantage by differentiating their company's image.</p>	<p>Packaging collection; Retailer; Reverse logistics</p>
---	--	--

<p>There is life after death: Packaging end-of-life strategic rethinking</p>	<p>Solid waste is one of the most discussed topics on the agenda of environmental issues, especially in large urban centers. Many studies and scientific publications have focused on different phenomena related to the producing, collecting, disposing and recycling of urban waste, which leads to a growing concern about the destination of packaging after consumption. This article intends to promote a dialogue between reverse logistics and the packaging life cycle in order to better understand the possibilities, challenges and management dilemmas regarding the packaging end-of-life. It analyzes the recycling of PET (polyethylene terephthalate) packaging questioning the factors that promote and limit the expansion of environmental management strategies in Brazil. Recently, with multiple uses in the industrial production, PET has become a constant presence in consumers' daily routine and important challenges have arisen to understand the complex recycling chain and possibilities of more advanced practices and policies of environmental management. Developing the case study adopted different strategies, involving secondary data-collecting made by public organizations and specialized institutions as well as semi-structured interviews and analysis of documents. The results pointed out that although there are significant advances in the amount of recycling PET, there are important challenges to be overcome such as the laws that regulate the reverse chain, technological and management innovation strategies and mainly the interaction of chain actors. Furthermore, it is possible to foresee that this issue assumes the increase of the population information level; elimination of waste since its conception, technological development, shared responsibilities, recycling and above all, the change of the present consumption behavior pattern.</p>	<p>Environment management; Packaging life cycle; Pet packaging; Recycling; Reverse logistics</p>
--	--	--

Reverse logistics and its application to returned corrugated board packagings	Currently, environment issues are getting more space in the businessmen agenda to the various productive sectors. Businessmen are trying to introduce the reverse logistic in their planning of logistics. The present article aims at the exposure of the reverse logistic process related to corrugated board packaging, demonstrating its importance for the logistic segment, analyzing key points for the reverse process, defining its acting area and establishing performance indicators.	Corrugated Paper Board Packaging; Logistic; Reverse Logistic
---	---	--