

Custos ambientais e logística reversa: uma análise bibliométrica

Paula de Souza (UFSC) - pauladesouza@grad.ufsc.br

Fernanda Latrônico da Silva (UFSC) - felatronico@hotmail.com

Antonio Cezar Bornia (UFSC) - cezar@inf.ufsc.br

Resumo:

Este artigo objetiva analisar os artigos mais relevantes inerentes aos temas custos ambientais sob a ótica da logística reversa. Com intuito de atingir o objetivo deste artigo, o instrumento de intervenção utilizado foi o ProKnow-C (Knowledge Development Process - Constructivist). A aplicação da referida metodologia resultou no banco de artigos brutos, formado por 1.225 artigos obtidos pelas quatro bases internacionais, quais sejam: Science Direct, ISI Web of Science, Scopus e Wiley Online Library. O banco de artigos brutos foi filtrado em relação à redundância, ao alinhamento do título e à relevância científica. A referida filtragem deu origem ao conjunto de 15 artigos alinhados aos dois eixos da pesquisa. A análise dos artigos selecionados permitiu a identificação do artigo mais citado e do autor mais citado, concluindo-se que o tema custos ambientais associado à logística reversa é estudado por diversas universidades e autores. Ademais, constatou-se que a palavra-chave mais presente nos artigos selecionados foi reverse logistics. A análise das 1.117 referências dos 15 artigos permitiu verificar os artigos mais citados, bem como os periódicos mais destacados e a relevância acadêmica dos autores e dos respectivos artigos selecionados.

Palavras-chave: *Análise bibliométrica. Custos Ambientais. Logística reversa.*

Área temática: *Metodologias de ensino e pesquisa em custos*

Custos ambientais e logística reversa: uma análise bibliométrica

Resumo

Este artigo objetiva analisar os artigos mais relevantes inerentes aos temas custos ambientais sob a ótica da logística reversa. Com intuito de atingir o objetivo deste artigo, o instrumento de intervenção utilizado foi o ProKnow-C (*Knowledge Development Process – Constructivist*). A aplicação da referida metodologia resultou no banco de artigos brutos, formado por 1.225 artigos obtidos pelas quatro bases internacionais, quais sejam: *Science Direct*, *ISI Web of Science*, *Scopus* e *Wiley Online Library*. O banco de artigos brutos foi filtrado em relação à redundância, ao alinhamento do título e à relevância científica. A referida filtragem deu origem ao conjunto de 15 artigos alinhados aos dois eixos da pesquisa. A análise dos artigos selecionados permitiu a identificação do artigo mais citado e do autor mais citado, concluindo-se que o tema custos ambientais associado à logística reversa é estudado por diversas universidades e autores. Ademais, constatou-se que a palavra-chave mais presente nos artigos selecionados foi *reverse logistics*. A análise das 1.117 referências dos 15 artigos permitiu verificar os artigos mais citados, bem como os periódicos mais destacados e a relevância acadêmica dos autores e dos respectivos artigos selecionados.

Palavras-chave: Análise bibliométrica. Custos Ambientais. Logística reversa.

Área temática: Metodologias de ensino e pesquisa em custos

1 Introdução

Estudos estão sendo realizados acerca dos desafios provocados pelo crescimento da população humana e da produção industrial, associado ao consumo de recursos não renováveis e ao aumento dos impactos ambientais. Simultaneamente, no campo da logística reversa, a preocupação social com a degradação ambiental e o desejo de alcançar o desenvolvimento sustentável tem sido norteador para o desenvolvimento de pesquisas (MEADE; SARKIS; PRESLEY, 2007).

Ademais, Braga (2007) inclui que existe uma crescente preocupação com o tema ambiental no mundo, visto que cada vez mais a discussão sobre gestão ambiental, responsabilidade social e desenvolvimento sustentável está presente no meio acadêmico, no governo, nas entidades privadas, e na sociedade de modo geral.

Custos ambientais podem ser definidos como: i) custos de mensuração ambiental: aqueles relacionados à prevenção, redução e reparação de danos ao meio ambiente; ii) perdas ambientais: bem ou serviço consumidos de forma anormal ou involuntária; e iii) multas, penalidade e compensação para terceiros (RIBEIRO, 2005).

Logística reversa compreende o papel da logística no retorno de produtos, redução na fonte, reciclagem, substituição de material, reuso de materiais, disposição de resíduos, reforma e remanufatura (STOCK, 1998). A logística reversa tem sua importância ambiental, uma vez que os produtos podem ser depositados no meio ambiente causando fortes degradações.

Sendo assim, explica-se que o crescimento da preocupação com a logística reversa está associado a sua ligação com os custos ambientais, visto que a implementação e o gerenciamento dos custos ambientais nas atividades de logística reversa auxiliam na mensuração dos valores envolvidos em todos os processos e contribuem para a tomada de decisão.

Dessa forma, Tasca *et al.* (2010) explicam que existe uma dificuldade adicional, relacionada à amplitude e dispersão do conhecimento em uma variedade de publicações, uma vez que a identificação de estudos relacionados a um determinado tema de pesquisa, relevantes do ponto de vista científico e alinhamento com os objetivos dos pesquisadores que empreendem este trabalho, se configura em uma tarefa árdua e complexa.

Dentro deste contexto, o objetivo deste artigo é analisar os artigos mais relevantes inerentes aos temas custos ambientais sob a ótica da logística reversa. O instrumento de intervenção utilizado foi o ProKnow-C (*Knowledge Development Process – Constructivist*), a fim de realizar a análise dos artigos, dos autores, das referências e das palavras-chave mais usuais.

O trabalho apresenta, além dessa introdução, a fundamentação teórica na seção 2, os procedimentos metodológicos aplicados na seção 3, assim como a análise bibliométrica na seção 4 e, por fim, as considerações finais na seção 5.

2 Fundamentação teórica

Os custos atinentes ao meio ambiente devem compreender nomenclaturas que envolvem os custos relacionados, direta ou indiretamente, com a operacionalização da gestão ambiental ou com as normas operacionais correntes, como prevenção, monitoramento, recuperação, reciclagem de resíduos e fontes renováveis de energia (BRAGA, 2007).

Nessa toada, Ribeiro (2005) define custos ambientais sobre três parâmetros: custos de mensuração ambiental; perdas ambientais; e multas, penalidade e compensação para terceiros. Os custos ambientais são aqueles relacionados à prevenção, redução e reparação de danos ao meio ambiente, enquanto as perdas ambientais dizem respeito ao bem ou serviço consumidos de forma anormal ou involuntária.

Quanto à classificação dos custos em diretos e indiretos, Ferreira (2003) afirma que os custos diretos são os custos onde o impacto ambiental pode ser diretamente identificado a uma ação poluidora ou recuperadora, ocorrida numa área física sob responsabilidade da entidade contábil. Os custos indiretos são aqueles que não afetam diretamente o meio ambiente e não são facilmente identificados a eventos ou transações ambientais.

O custo ambiental pode ser tratado também como uma externalidade, ou seja, um fator externo à empresa – relacionado à sociedade e aos custos sociais. São considerados em dois aspectos distintos: a utilização do “bem comum” e o custo sob o aspecto do custo social. A utilização do “bem comum” diz respeito a necessidade de valorar bens tidos até o momento como intangíveis, e o custo sob o aspecto do custo social representa os sacrifícios impostos à sociedade para que o processo produtivo se concretize (CAMPOS, 1996).

Para definir custos ambientais, é fundamental a conscientização, tanto das empresas quanto dos órgãos governamentais, de que o custo ambiental está embutido na própria degradação do meio ambiente e do quanto está se gastando, seja com a prevenção ou com as penalidades. Esse é o primeiro passo para determinar estratégias e ações de implantação de sistemas de custos ambientais nas empresas ou em alguma atividade específica da empresa, como a logística reversa.

Dentro do contexto de logística reversa, Rogers e Tibblen-Lembke (1999, p. 2) afirmam que a logística reversa é o “processo de planejamento, implementação e controle da eficiência do custo efetivo de matérias-primas, estoques em processos, produtos acabados, e as informações correspondentes do ponto do consumo para o ponto de origem com o propósito de recapturar o valor ou destinar à apropriada disposição”.

Em uma perspectiva de negócios, enquanto o gerenciamento logístico está preocupado com o fluxo de materiais e informações da montante para a jusante da cadeia produtiva, o gerenciamento da logística reversa está preocupado com o retorno dos resíduos de produtos,

tornando-os inertes ao meio ambiente, assim como o retorno das embalagens após o uso para serem reciclados, retornando-os assim ao processo produtivo (ROGERS, 2004).

A logística reversa é uma área da logística empresarial que planeja, opera e controla o fluxo e as informações logísticas no que se referem ao retorno dos bens pós-venda (ex: produtos com defeitos) e de pós-consumo (ex: retorno de embalagens) ao ciclo de negócios ou ao ciclo produtivo, por meio dos canais de distribuição reversos (LEITE, 2002).

O termo logística reversa refere-se, portanto, ao papel da logística no retorno de produtos, redução na fonte, reciclagem, substituição de material, reuso de materiais, disposição de resíduos, reforma e remanufatura (STOCK, 1998).

Dessa forma, explica-se o crescimento da preocupação com a logística reversa, principalmente em empresas líderes no mercado, pois além de envolver questões de sustentabilidade ambiental, envolve benefícios financeiros. Porém, é importante a implementação e o gerenciamento dos custos ambientais nas atividades de logística reversa para poder mensurar os valores envolvidos em todos os processos e contribuir para a tomada de decisão.

3 Procedimentos metodológicos

A estrutura metodológica desta pesquisa está dividida em três partes: i) enquadramento metodológico; ii) processo para construção do referencial teórico; e iii) filtragens do banco de artigos brutos.

3.1 Enquadramento metodológico

O enquadramento metodológico desta pesquisa será apresentado sob o enfoque de seis dimensões: natureza da pesquisa; natureza do objetivo; abordagem do problema; coleta de dados; e população e amostra.

Quanto a sua natureza, esta pesquisa pode ser classificada como básica (ou fundamental), visto que objetiva gerar conhecimentos novos úteis para o avanço da ciência sem aplicação prática prevista, sem finalidades imediatas. Envolve verdades e interesses universais (APPOLINÁRIO, 2004).

No que diz respeito aos objetivos, a pesquisa é considerada descritiva, pois tem como finalidade descrever, armazenar e interpretar as características entre as variáveis a partir da coleta de dados (GIL, 2010). Adicionalmente, também é considerada exploratória, uma vez que visa proporcionar maior familiaridade com o problema no intuito de torná-lo explícito ou de construir hipóteses.

No que concerne à forma de abordagem do problema, a pesquisa é classificada como qualitativa. De acordo com Minayo (2001), a pesquisa qualitativa trabalha com diversos aspectos da realidade que não podem ser quantificados, focando-se na compreensão da dinâmica das relações sociais.

Em relação à coleta de dados, este trabalho é realizado com base em pesquisa de dados, que incluem os artigos científicos disponibilizados gratuitamente nas bases de dados indexadas ao Portal de Periódicos da Capes.

Quanto à população e a amostra do presente trabalho, são considerados integrantes da população-alvo todas as publicações científicas nos artigos que tenham relação com o tema de pesquisa e que esteja disponível para acesso gratuito no Portal de Periódicos da Capes. A amostra utilizada neste trabalho tem como base artigos selecionados que estão mais alinhados com o tema da pesquisa, a partir dos quais compuseram o procedimento de seleção do portfólio bibliográfico aplicado.

3.2 Processo para construção do referencial teórico

O conhecimento científico é produzido pela investigação científica, através de seus métodos. Apresenta um caráter provisório, uma vez que pode continuamente ser testado, enriquecido e reformulado. Ao iniciar uma pesquisa científica, reconhece-se que é um processo singular, uma vez que o pesquisador tem conhecimentos limitados no início da pesquisa, exigindo sua participação (LACERDA; ENSSLIN; ENSSLIN, 2012).

Adicionalmente, Tasca *et al.* (2010) definem que o procedimento de pesquisa científica começa com a definição do problema de pesquisa, que estimula a investigação por parte dos pesquisadores e faz com que busquem explicações sobre o respectivo problema.

Nessa toada, com intuito a formar o referencial teórico para atingir o objetivo da presente pesquisa, o instrumento de intervenção utilizado foi o ProKnow-C (*Knowledge Development Process – Constructivist*) (ENSSLIN *et al.*, 2010a).

O referido instrumento de intervenção para a construção do referencial teórico resultará num conjunto de artigos alinhados aos eixos da pesquisa que está subdividido em quatro etapas: 1) seleção dos artigos que proporcionará a revisão teórica; 2) análise bibliométrica dos artigos selecionados; 3) análise sistêmica dos artigos selecionados e 4) elaboração dos objetivos da pesquisa (ENSSLIN *et al.*, 2010b).

Após a construção do portfólio bibliográfico da pesquisa, o presente artigo procederá a análise bibliométrica dos artigos do referido portfólio. Tal análise é uma técnica para o mapeamento dos mais relevantes autores, periódicos e palavras-chave acerca de determinado tema. A análise bibliométrica é utilizada para estudar em detalhe as características bibliográficas dos artigos e as análises das citações (THANUSKODI, 2011).

Na análise bibliométrica são utilizados os artigos selecionados no portfólio bibliográfico e suas referências para a apuração do grau de relevância dos periódicos, do reconhecimento científico dos artigos, dos autores e das palavras-chave.

3.2.1 Definição das palavras-chave e das bases de dados

A definição das palavras-chave desta pesquisa envolveu dois eixos: custos ambientais e logística reversa. Define-se custos ambientais como primeiro eixo, tendo em vista que se busca verificar como os custos ambientais são tratados na logística reversa, que constitui o segundo eixo da pesquisa.

Dessa forma, para a escolha das palavras-chave adequadas ao tema desta pesquisa, fez-se a leitura diversos artigos disponíveis na base de dados da Capes. Primeiramente, a seleção foi feita com o uso das palavras-chave “*environmental costs*” associada a “*reverse logistics*”. O Quadro 1 define as palavras-chave utilizadas.

| CUSTOS AMBIENTAIS | LOGÍSTICA REVERSA |
|--|--------------------------|
| <i>Environmental costs</i> <i>Green costs</i> <i>Sustainability costs</i> <i>Ecological costs</i> | <i>Reverse logistics</i> |

Fonte: Elaborado pelos autores (2012).

Quadro 1 – Palavras-chave da pesquisa

A busca das palavras-chave definidas nas bases escolhidas pode ser realizada individualmente ou associada a outras palavras-chave, quando o tema compreende mais de um eixo de pesquisa.

Com intuito a alcançar artigos alinhados com o tema custos ambientais sob a ótica da logística reversa, as palavras-chaves dos dois eixos formaram as combinações utilizadas nas

bases de dados. Obtiveram-se quatro combinações, quais sejam: “*environmental costs and reverse logistics*”; “*green costs and reverse logistics*”; “*sustainability costs and reverse logistics*”; e “*ecological costs and reverse logistics*”.

Para a composição do portfólio bibliográfico, foram definidas as bases de dados *Science Direct*, *ISI Web of Science*, *Scopus* e *Wiley Online Library*. Assim, realizaram-se quatro pesquisas em cada base de dados considerando as combinações de palavras-chave citadas anteriormente.

A pesquisa foi realizada buscando artigos publicados em periódicos no período de janeiro de 2002 até julho de 2012. A delimitação temporal de dez anos é justificada, uma vez que se destina alcançar a literatura recente acerca da combinação dos dois eixos. A quantidade total de artigos encontrados nas referidas bases de dados foi resultado das combinações de palavras-chave pesquisadas nos títulos e/ou nos resumos dos artigos. O conjunto de 1.225 artigos encontrados passou a compor o banco de artigos brutos, conforme Tabela 1.

Tabela 1 – Quantidade de artigos científicos encontrados nas bases de dados

| Base de dados | Quantidade de artigos |
|-----------------------------|-----------------------|
| <i>Scopus</i> | 2 |
| <i>ISI Web of Science</i> | 2 |
| <i>Science Direct</i> | 41 |
| <i>Wiley Online Library</i> | 1.180 |
| TOTAL | 1.225 |

Fonte: Elaborado pelos autores em 26 de julho de 2012.

Os periódicos obtidos em cada uma das bases de dados foram transferidos para o *software EndNote X5*, de modo a facilitar a manipulação e o registro das informações que servem de base para a construção do referencial teórico.

3.3 Filtragens do banco de artigos brutos

A filtragem está dividida em quatro etapas: i) em relação à redundância; ii) quanto ao alinhamento do título; iii) no que diz respeito à relevância científica e iv) construção do referencial teórico.

A primeira etapa do processo de filtragem do banco de artigos brutos está relacionada à redundância. Primeiramente, selecionaram-se os 1.225 artigos das bases *Scopus*, *ISI Web of Science*, *Science Direct* e *Wiley Online Library* que haviam sido exportados para o *software EndNote X5*.

A segunda etapa da filtragem compreende a leitura dos títulos dos artigos, de modo a descartar parte dos artigos que atualmente estão no banco de artigos brutos. Tendo em vista que um mesmo artigo pode constar em diversas bases ou relacionadas a mais de uma combinação de palavras-chave, foi realizada a exclusão de artigos repetidos do banco de artigos brutos da pesquisa. Esse processo resultou na eliminação de 182 artigos.

Neste caso a amostra não redundante foi composta de 1.043 artigos a serem observados, obtendo-se 188 artigos para compor o banco de artigos brutos com o título alinhado ao tema de custos ambientais sob a ótica da logística reversa.

Dessa forma, foram verificados 188 artigos no que diz respeito à representatividade dos mesmos (relevância), o que compreende a quantidade de citações e de periódicos relacionados ao tema da presente pesquisa.

A terceira etapa da filtragem do banco de artigos objetiva verificar a relevância científica dos artigos selecionados como critério de permanência destes no banco de artigos da pesquisa. A busca desse critério foi realizada com auxílio da ferramenta *Google Scholar*

(GOOGLE, 2012), a qual apresenta o número de citações de cada artigo por meio do título do artigo. Posteriormente, foram estipulados 85% para o corte dos artigos menos citados.

Do total de 188 artigos, extrai-se 38 artigos com maior número de citações e elimina-se 150 por apresentarem um número de citações inferior aos 85% mais citados. Entretanto, artigos publicados há menos de 2 anos, serão analisados, visto que não tiveram muito tempo para serem citados e, também, podem ser de autoria de algum pesquisador dos artigos com maior relevância científica (ENSSLIN *et. al.*, 2010a).

Em seguida, conforme a metodologia ProKnow-C, foi realizada a leitura dos resumos (*abstracts*) dos artigos selecionados para verificação do alinhamento quanto ao tema do presente estudo. Dos 38 artigos com maior reconhecimento científico, apenas 10 estavam alinhados com os dois eixos de pesquisa e estavam disponíveis no portal Capes.

A quarta e última etapa é o alinhamento integral dos artigos que consiste na união dos artigos relevantes, com os artigos publicados há menos de 2 anos e ainda com aqueles nos quais os autores fazem parte do banco de autores formado. Nessa etapa, foram selecionados mais 5 artigos.

4 Análise bibliométrica

A análise bibliométrica está dividida em três etapas, de tal forma que a análise numérica dos artigos selecionados está organizada conforme a origem dos dados numéricos: portfólio, referências do portfólio e relevância acadêmica na amostra.

4.1 Análise bibliométrica dos artigos do portfólio

A partir da análise dos dados numéricos dos artigos selecionados realiza-se a avaliação dos mesmos no que concerne ao reconhecimento científico, à relevância dos autores, à relevância dos periódicos e das palavras-chave mais utilizadas.

O reconhecimento científico está delineado na Tabela 2. É possível vislumbrar o número de citações de cada um dos artigos selecionados no *Google Scholar* (GOOGLE, 2012), configurando-se em um indicador de reconhecimento científico.

Tabela 2 – Artigos selecionados no portfólio bibliográfico

| Ano | Autor | Título | Citações |
|------|--|--|----------|
| 2007 | SRIVASTAVA, S. K. | <i>Green supply-chain management: a state-of-the-art literature review</i> | 495 |
| 2004 | LEONIDOU, L. C. | <i>An analysis of the barriers hindering small business export development</i> | 199 |
| 2006 | PRAHINSKI, C.; KOCABASOGLU, C. | <i>Empirical research opportunities in reverse supply chains</i> | 142 |
| 2002 | KLEBER, R.; MINNER, S.; KIESMÜLLER, G. | <i>A continuous time inventory model for a product recovery system with multiple options</i> | 87 |
| 2008 | PATI, R. K.; VRAT, P.; KUMAR, P. | <i>A goal programming model for paper recycling system</i> | 79 |
| 2009 | LEE, C. K. M.; CHAN, T. M. | <i>Development of RFID-based reverse logistics system</i> | 56 |
| 2009 | ALBINO, V.; BALICE, A.; DANGELICO, R. M. | <i>Environmental strategies and green product development: an overview on sustainability-driven companies</i> | 46 |
| 2008 | SHEU, J.-B. | <i>Green supply chain management, reverse logistics and nuclear power generation</i> | 39 |
| 2005 | HELLWEG, S.; DOKA, G.; FINNVEDEN, G.; HUNGERBÜHLER, K. | <i>Assessing the eco-efficiency of end-of-pipe technologies with the environmental cost efficiency indicator</i> | 38 |
| 2004 | MICHELINI, R. C.; RAZZOLI, R. P. | <i>Product-service eco-design: knowledge-based infrastructures</i> | 22 |
| 2011 | ELTAYEB, T. K.; ZAILANI, S.; RAMAYAH, T. | <i>Green supply chain initiatives among certified companies in Malaysia and environmental sustainability: investigating the outcomes</i> | 12 |
| 2010 | SARKIS, J.; HELM, M. M.; HERVANI, A. A. | <i>Reverse logistics and social sustainability</i> | 7 |
| 2010 | GONZÁLEZ-TORRE, P.; ÁLVAREZ, M.; SARKIS, J.; ADENSO-DÍAZ, B. | <i>Barriers to the implementation of environmentally oriented reverse logistics: evidence from the automotive industry sector</i> | 6 |
| 2012 | CARBONE, V.; MOATTI, V.; VINZI, V. E. | <i>Mapping corporate responsibility and sustainable supply chains: an exploratory perspective</i> | 0 |
| 2012 | GIANETTI, B. F.; BONILLA, S. H.; ALMEIDA, C. M. V. B. | <i>An emergy-based evaluation of a reverse logistics network for steel recycling</i> | 0 |

Fonte: Elaborado pelos autores (2012).

A Tabela 2 demonstra que os 5 artigos publicados no período de 2010 a 2012 integrantes do portfólio bibliográfico foram os menos citados. Entretanto, após a leitura integral constatou-se que esses artigos estão alinhados com os eixos definidos na pesquisa e, portanto, devem compor o referido portfólio.

Em remate, o portfólio bibliográfico foi formado por 15 artigos, de modo que 10 artigos foram selecionados devido ao reconhecimento científico quanto ao número de citações, e os outros 5 foram selecionados devido ao alinhamento com os eixos da pesquisa.

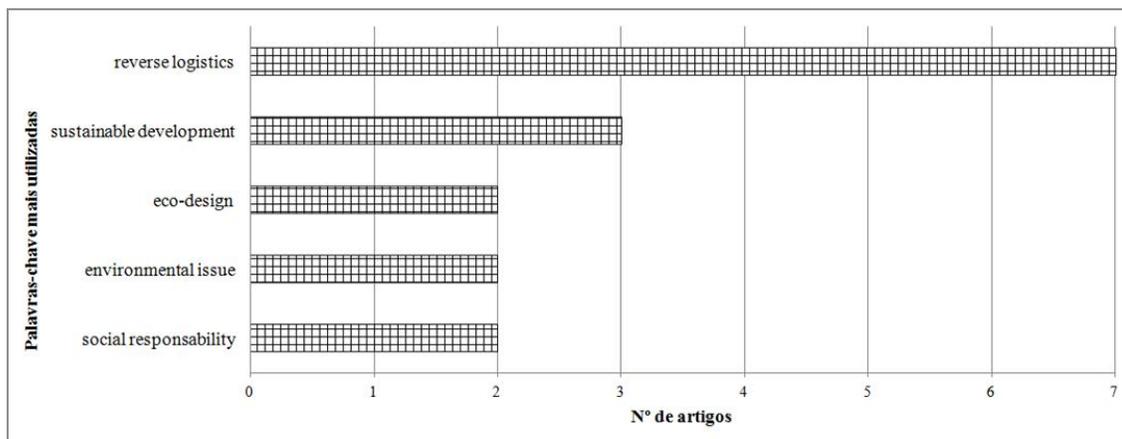
Dessa maneira, constata-se que o artigo mais citado foi o intitulado “*Green supply-chain management: a state-of-the-art literature review*” de Srivastava (2007), com 495 citações. Na sequência, encontra-se o artigo intitulado “*An analysis of the barriers hindering small business export development*” de Leonidou (2004), com 199 citações.

Em relação à relevância dos autores, constata-se que apenas o autor Joseph Sarkis possui 2 artigos selecionados constantes do portfólio bibliográfico. Isso pode ser uma indicação de que o tema custos ambientais associado à logística reversa é estudado por universidades e autores diversos.

Adicionalmente, o grau de relevância dos periódicos foi obtido pela análise da

quantidade de artigos selecionados que cada periódico possui no portfólio bibliográfico. Dos 15 artigos, 2 periódicos possuem 2 artigos do portfólio bibliográfico: *Journal of Cleaner Production* e *Omega*. Também se pode constatar que o tema desta pesquisa é de interesse de diferentes periódicos internacionais.

Quanto às palavras-chave mais utilizadas nos artigos selecionados, a Figura 1 apresenta as palavras-chave que aparecem nos artigos mais de uma vez. Do total de 66 *keywords*, apenas 5 foram utilizadas em mais de um artigo.



Fonte: Resultado da pesquisa (2012).

Figura 1 – Relação das palavras-chave mais utilizadas nos artigos selecionados

Efetivamente, a palavra-chave que mais se destaca é “*reverse logistics*”, presente em 7 artigos diferentes. Em seguida, a segunda palavra-chave mais usual foi “*sustainable development*”, utilizada em 3 artigos.

4.2 Análise bibliométrica das referências dos artigos do portfólio

Nesta seção, as referências dos artigos selecionados serão analisadas quanto ao reconhecimento científico, relevância dos periódicos e dos autores. Ademais, será feita análise dos artigos conforme relevância acadêmica na amostra. Para os 15 artigos do portfólio foram catalogadas 1.117 referências.

4.2.1 Classificação das referências dos artigos conforme relevância

Conforme processo ProKnow-C proposto por Ensslin *et al.* (2010a), o reconhecimento científico das referências bibliográficas dos artigos foi observado por meio do *Google Scholar* (GOOGLE, 2012) (Tabela 3).

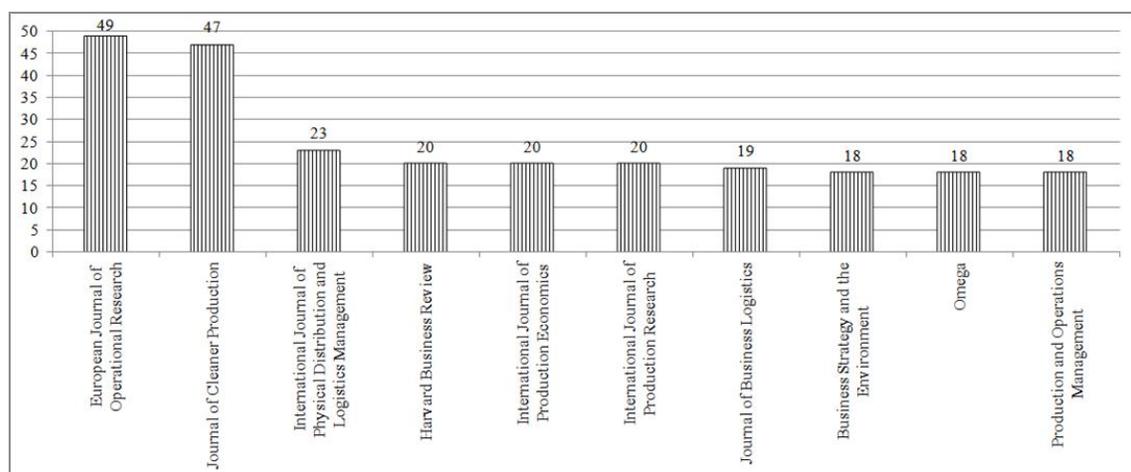
Tabela 3 – Relação do número de citações dos artigos das referências

| Título dos artigos mais citados | Nº de citações |
|--|----------------|
| <i>Corporate social and financial performance: a meta-analysis</i> | 45.737 |
| <i>Multiple factor analysis (AFMULT package)</i> | 20.010 |
| <i>The iron cage revisited: institutional isomorphism and collective rationality in organizational fields</i> | 20.010 |
| <i>Evaluating structural equation models with unobservable variables and measurement error</i> | 12.977 |
| <i>Structural equation modeling in practice: a review and recommended two step approach</i> | 11.743 |
| <i>A conceptual model of service quality and its implications for future research</i> | 10.159 |
| <i>Technical change and the aggregate production function</i> | 8.300 |
| <i>Estimating nonresponse bias in mail surveys</i> | 6.465 |
| <i>Technological paradigms and technological trajectories: a suggested interpretation of the determinants and directions of technological change</i> | 4.986 |
| <i>Zero defections: quality comes to services</i> | 4.367 |
| <i>The behavioral consequences of service quality</i> | 4.346 |
| <i>Green and competitive: ending the stalemate</i> | 2.864 |
| <i>Assessing corporate environmental reporting motivations: differences between ‘close-to-market’ and ‘business-to-business’ companies</i> | 2.777 |
| <i>Toward a new conception of the environment–competitiveness relationship</i> | 2.740 |
| <i>The use of pledges to build and sustain commitment in distribution channels</i> | 2.503 |

Fonte: Elaborado pelos autores (2012).

Quanto ao número de citações dos artigos das referências do portfólio, efetuou-se o corte dos artigos menos citados da seleção. Verifica-se que o artigo com maior número de citações é o intitulado “*Corporate social and financial performance: a meta-analysis*” de Marc Orlitzky, Frank L. Schmidt e Sara L. Rynes com 45.737 citações.

A relevância dos periódicos das referências foi obtida por meio da análise das 1.117 referências dos artigos do portfólio que estão distribuídas em 214 periódicos diferentes. Na Figura 2, vislumbram-se os 10 periódicos que mais se destacaram.



Fonte: Resultado da pesquisa (2012).

Figura 2 – Relação dos periódicos mais destacados nas referências

Os periódicos que mais se destacam são o “*European Journal of Operational Research*” com 49 artigos e o “*Journal of Cleaner Production*” com 47 artigos. Em média,

cada periódico teve 3 artigos. Dessa forma, infere-se que os custos ambientais associados à logística reversa é interesse de diversos periódicos.

Quanto à relevância dos autores das referências, foram identificados 1.359 autores diferentes. Pode-se observar que o autor mais citado nas referências, Joseph Sarkis, pertence ao grupo de autores do portfólio bibliográfico. Essa relação pode ser visualizada na Tabela 3.

Tabela 3 – Relação do número de citações dos autores selecionados nas referências do portfólio

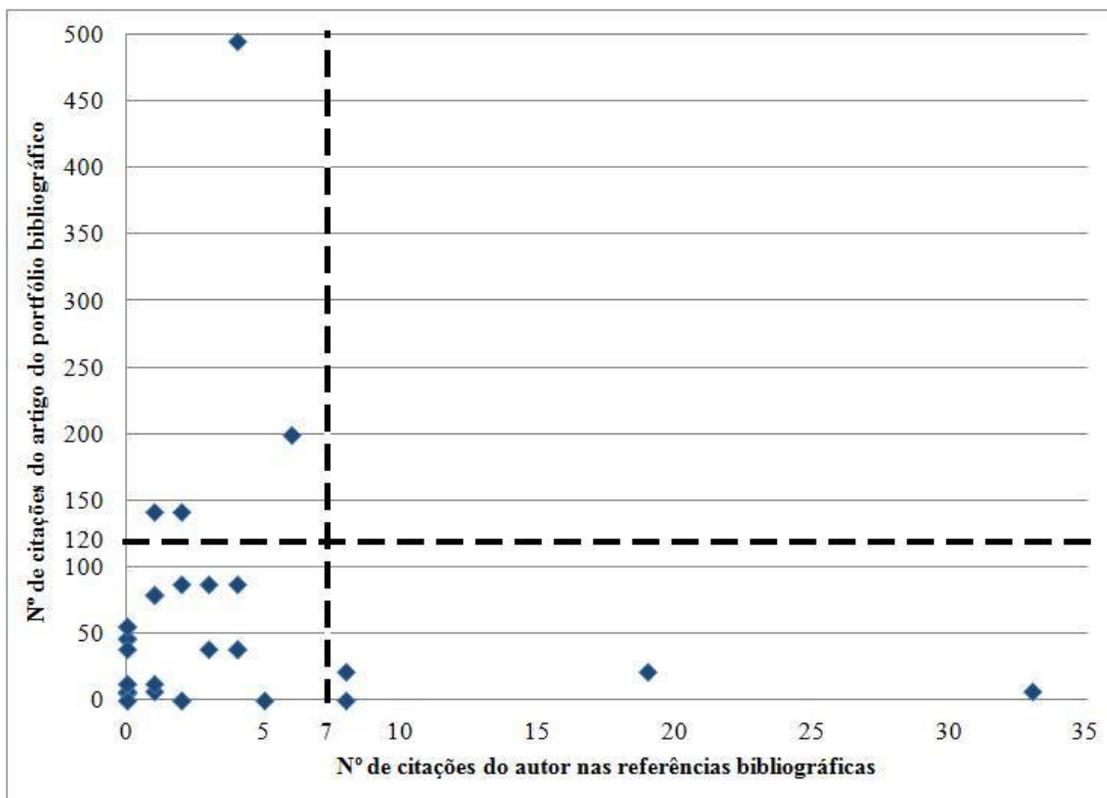
| Autor | Nº de citações | Autor | Nº de citações |
|----------------------|----------------|--------------------|----------------|
| SARKIS, J. | 33 | KUMAR, P. | 1 |
| MICHELINI, R. C. | 19 | PATI, R. K. | 1 |
| ALMEIDA, C. M. V. B. | 8 | VRAT, P. | 1 |
| RAZZOLI, R. P. | 8 | ZAILANI, S. | 1 |
| LEONIDOU, L. C. | 6 | ADENSO-DÍAZ, B. | 0 |
| BONILLA, S. H. | 5 | ALBINO, V. | 0 |
| DOKA, G. | 4 | ÁLVAREZ, M. | 0 |
| HELLWEG, S. | 4 | BALICE, A. | 0 |
| MINNER, S. | 4 | CHAN, T. M. | 0 |
| SHEU, J.-B. | 4 | DANGELICO, R. M. | 0 |
| SRIVASTAVA, S. K. | 4 | ELTAYEB, T. K. | 0 |
| HUNGERBÜHLER, K. | 3 | FINNVEDEN, G. | 0 |
| KIESMÜLLER, G. | 3 | GIANETTI, B. F. | 0 |
| CARBONE, V. | 2 | GONZÁLEZ-TORRE, P. | 0 |
| KLEBER, R. | 2 | HELM, M. M. | 0 |
| MOATTI, V. | 2 | LEE, C. K. M. | 0 |
| PRAHINSKI, C. | 2 | RAMAYAH, T. | 0 |
| HERVANI, A. A. | 1 | VINZI, V. E. | 0 |
| KOCABASOGLU, C. | 1 | | |

Fonte: Elaborado pelos autores (2012).

Extrai-se da Tabela 3, que 14 autores não tiveram nenhuma citação nas 1.117 referências do portfólio bibliográfico. O autor mais citado do portfólio foi Joseph Sarkis com 33 citações, seguido de Rinaldo C. Michelini com 19 citações.

4.2.2 Classificação dos artigos conforme referência acadêmica na amostra

Posterior à análise do portfólio e de suas referências, cabe avaliar os artigos de maior destaque no que tange à sua relevância acadêmica e aos autores mais citados nas referências. Para isso, o método proposto por Ensslin *et al.* (2010) define a respectiva análise em dois eixos de avaliação: i) número de citações do artigo no *Google Scholar* e ii) com relação ao número de citação dos autores nas referências bibliográficas dos artigos do portfólio, conforme item 4.2.1.



Fonte: Elaborado pelos autores (2012).

Figura 3 – Artigos de destaque conforme referência acadêmica

A Figura 3 apresenta esses dois eixos de avaliação para classificar os artigos de acordo com sua relevância acadêmica. Os quadrantes da Figura 3 estão distribuídos da seguinte forma: a) Quadrante superior esquerdo - autores de destaque dentro do portfólio bibliográfico; b) Quadrante superior direito - autores de destaque dentro do portfólio bibliográfico e em suas referências; c) Quadrante inferior direito - autores de destaque nas referências do portfólio bibliográfico; e d) Quadrante inferior esquerdo - autores relevantes para o tema da pesquisa.

A média do eixo “nº de citações do artigo do portfólio bibliográfico” foi obtida pela média das citações dos artigos do portfólio bibliográfico publicados até 2009, visto que os artigos mais recentes foram selecionados por estarem alinhados aos dois eixos da pesquisa. Esse eixo obteve média 120,30 citações.

A média do eixo “nº de citações do autor mais citado nas referências do portfólio” foi obtida pela média das citações dos autores selecionados que possuem no mínimo 2 citações nas referências dos 15 artigos. Esse eixo obteve média 7,063 citações.

Dessa forma, vislumbra-se na Figura 3 que nenhum autor se enquadrou no grupo dos autores de destaque dentro do portfólio e das referências. De outro viés, os artigos de Srivastava S. K., Leonidou L. C., Prahinski C. e Kocabasoglu C. estão enquadrados nos artigos de destaque.

Adicionalmente, os artigos de Sarkis J., Michelini R. C., Razzoli R. P. e Almeida C. M. V. B. estão enquadrados no quadrante de artigos produzidos por autores de destaque, relevantes para o tema.

5 Considerações finais

Este trabalho foi norteado pelo objetivo de analisar os artigos mais relevantes inerentes ao tema custos ambientais sob a ótica da logística reversa. Com intuito a formar o referencial

teórico, o instrumento de intervenção utilizado foi o ProKnow-C (*Knowledge Development Process – Constructivist*) (ENSSLIN *et al.*, 2010a). Dessa forma, foi realizada a construção do portfólio bibliográfico e, posteriormente, a análise bibliométrica do período de janeiro de 2002 até julho de 2012.

A construção do portfólio compreendeu a análise de 1.225 artigos, reduzindo a um portfólio bibliográfico de 15 artigos alinhados com os eixos custos ambientais e logística reversa.

A análise bibliométrica do portfólio evidenciou que os periódicos mais destacados que abordam acerca do referido tema são *Journal of Cleaner Production* e *Omega*. Ademais, apenas 1 autor integrante do portfólio bibliográfico teve dois artigos selecionados. No que diz respeito às palavras-chave a que mais se destacou foi *reverse logistics*.

Adicionalmente, a análise bibliométrica das referências os periódicos que mais se destacaram foram o “*European Journal of Operational Research*” com 49 artigos e o “*Journal of Cleaner Production*” com 47 artigos.

No que tange à análise dos autores mais relevantes das referências, o autor mais citado nas referências com 33 citações foi Joseph Sarkis, que pertence ao grupo de autores do portfólio bibliográfico. Quanto a relevância acadêmica dos artigos das referências bibliográficas do portfólio, o trabalho que mais se destacou foi o intitulado “*Corporate social and financial performance: a meta-analysis*” de Marc Orlitzky, Frank L. Schmidt e Sara L. Rynes, com 45.737 citações.

Quanto à classificação dos artigos conforme referência acadêmica na amostra, nenhum autor se enquadrou no grupo dos autores de destaque dentro do portfólio e das referências. De outro viés, os artigos de Srivastava S. K., Leonidou L. C., Prahinski C. e Kocabasoglu C. estão enquadrados nos artigos de destaque.

Adicionalmente, os artigos de Sarkis J., Micheline R. C., Razzoli R. P. e Almeida C. M. V. B. estão enquadrados no quadrante de artigos produzidos por autores de destaque, relevantes para o tema.

As limitações desta pesquisa foram: i) delimitação do campo amostral, uma vez que neste trabalho foram utilizadas apenas quatro bases de dados; ii) utilização somente de trabalhos internacionais; iii) utilização apenas de periódicos para construção do portfólio bibliográfico; e iv) limitação temporal, visto que foram pesquisados periódicos publicados de janeiro de 2002 até julho de 2012.

Para pesquisas posteriores, sugerem-se: i) identificar as lacunas existentes entre as abordagens de custos ambientais e logística reversa; ii) realizar a análise sistêmica dos 15 artigos selecionados; iii) utilizar de outras bases de dados integrantes do portal da Capes; iv) considerar banco de dados nacionais; v) utilizar outros trabalhos, como teses, dissertações, livros e anais de eventos científicos, entre outros.

Referências

ALBINO, V.; BALICE, A.; DANGELICO, R. M. Environmental strategies and green product development: an overview on sustainability-driven companies. **Business Strategy and the Environment**, v. 18, n. 2, p. 83-96, 2009.

APPOLINÁRIO, F. **Dicionário de metodologia científica**: um guia para a produção do conhecimento científico. São Paulo: Atlas, 2004.

BRAGA, C. **Contabilidade Ambiental**: ferramenta para a gestão da sustentabilidade. São Paulo: Atlas, 2007.

CAMPOS, L. M. S. **Um estudo para definição e identificação dos custos de qualidade ambiental.** Florianópolis, UFSC, 1996. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção, UFSC – Programa de Pós Graduação em Engenharia de Produção/PPGEP, 1996).

CARBONE, V.; MOATTI, V.; VINZI, V. E. Mapping Corporate Responsibility and Sustainable Supply Chains: an Exploratory Perspective. **Business Strategy and the Environment**, p. n/a-n/a, 2012.

ELTAYEB, T. K.; ZAILANI, S.; RAMAYAH, T. Green supply chain initiatives among certified companies in Malaysia and environmental sustainability: Investigating the outcomes. **Resources, Conservation and Recycling**, v. 55, n. 5, p. 495-506, 2011.

ENSSLIN, L., ENSSLIN, S. R., LACERDA, R. T. O.; TASCA, J. E. **ProKnow-C, Knowledge Development Process - Constructivist.** Processo técnico com patente de registro pendente junto ao INPI. Brasil, 2010a.

ENSSLIN, L.; ENSSLIN, S. R.; LACERDA, R. T. O.; TASCA, J. E. **Processo de seleção de portfólio bibliográfico.** Processo técnico com patente de registro pendente junto ao INPI. Brasil, 2010b.

FERREIRA, A. C. S. **Contabilidade ambiental:** uma informação para o desenvolvimento sustentável. São Paulo: Atlas, 2003.

GIANNETTI, B. F.; BONILLA, S. H.; ALMEIDA, C. M. V. B. An emergy-based evaluation of a reverse logistics network for steel recycling. **Journal of Cleaner Production**, p. n/a-n/a, 2012.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa.** 5. ed. São Paulo: Atlas, 2010.

GONZÁLEZ-TORRE, P.; ÁLVAREZ, M.; SARKIS, J.; ADENSO-DÍAZ, B. Barriers to the implementation of environmentally oriented reverse logistics: evidence from the automotive industry sector. **British Journal of Management**, v. 21, p. 889–904, 2010.

GOOGLE – **Ferramenta de busca online.** Disponível em: <<http://scholar.google.com/>>. Acesso em: 29 jul. 2012.

HELLWEG, S.; DOKA, G.; FINNVEDEN, G.; HUNGERBÜHLER, K. Assessing the Eco-efficiency of End-of-Pipe Technologies with the Environmental Cost Efficiency Indicator. **Journal of Industrial Ecology**, v. 9, n. 4, p. 189-203, 2005.

KLEBER, R.; MINNER, S.; KIESMÜLLER, G. A continuous time inventory model for a product recovery system with multiple options. **International Journal of Production Economics**, v. 79, n. 2, p. 121-141, 2002.

LACERDA, R. T. O.; ENSSLIN, L.; ENSSLIN, S. R. Contribuições à gestão estratégica de organizações quando analisados na visão de seu desempenho. **Revista eletrônica de gestão organizacional**, v. 2, n. 9, p. 327-362, 2012.

LEE, C. K. M.; CHAN, T. M. Development of RFID-based Reverse Logistics System. **Expert Systems with Applications**, v. 36, n. 5, p. 9299-9307, 2009.

LEITE, J. R. Logística reversa: nova área empresarial. São Paulo: **Revista Tecnológica**, 2002.

LEONIDOU, L. C. An Analysis of the Barriers Hindering Small Business Export Development. **Journal of Small Business Management**, v. 42, n. 3, p. 279-302, 2004.

MEADE, L.; SARKIS, J.; PRESLEY, A. The theory and practice of reverse logistics. **International Journal of Logistics Systems and Management**, v. 3, p. 56–84, 2007.

MICHELINI, R. C.; RAZZOLI, R. P. Product-service eco-design: Knowledge-based infrastructures. **Journal of Cleaner Production**, p. 415-428, 2004.

MINAYO, M. C. S. (Org.). **Pesquisa social: Teoria, método e criatividade**. Petrópolis: Vozes, 2001. 80 p.

PATI, R. K.; VRAT, P.; KUMAR, P. A goal programming model for paper recycling system. **Omega**, v. 36, n. 3, p. 405-417, 2008.

PRAHINSKI, C.; KOCABASOGLU, C. Empirical research opportunities in reverse supply chains. **Omega**, v. 34, n. 6, p. 519-532, 2006.

RIBEIRO, M. S. **Contabilidade ambiental**. São Paulo: Saraiva, 2005.

ROGERS, D. S.; LAMBERT, D. M.; CROXTON, K. L.; GARCÍA-DASTUGUE, S. J. The returns Management Process. **Journal of Logistics Management**, v. 13, n. 22, 2002.

ROGERS, D. S.; TIBBEN-LEMBKE, R.S. An examination of reverse logistics practices. **Journal of Business Logistics**, v.22, n.2, 2001

SARKIS, J.; HELMS, M. M.; HERVANI, A. A. Reverse Logistics and Social Sustainability. **Corporate Social Responsibility and Environmental Management**, v. 17, p. 337-354, 2010.

SHEU, J.-B. Green supply chain management, reverse logistics and nuclear power generation. **Transportation Research Part E: Logistics and Transportation Review**, v. 44, n. 1, p. 19-46, 2008.

SRIVASTAVA, S. K. Green supply-chain management: A state-of-the-art literature review. **International Journal of Management Reviews**, v. 9, n. 1, p. 53-80, 2007.

STOCK, J. R. **Reverse Logistics**. Oak Brook, Il: Council of Logistics Management, 1998.

TASCA, J.; ENSSLIN, L.; ENSSLIN, S. R.; ALVES, M. An approach for the strategic management process. **Decision support systems**, v. 33, p. 71-85, 2012.

THANUSKODI, S. Bibliometric Analysis of the Indian Journal of Chemistry. **Library Philosophy and Practice**, jul., 2011.