



PROCESSO DE ANÁLISE HIERÁRQUICA APLICADO À LOGÍSTICA REVERSA: UM ESTUDO BIBLIOMÉTRICO

ANALYTIC HIERARCHY PROCESS APPLIED TO REVERSE LOGISTICS: A BIBLIOMETRICS STUDY

Luiz Gustavo Cordeiro, Universidade Federal da Grande Dourados (UFGD), Brasil, gucordeiro@gmail.com

Jane Corrêa Alves Mendonça, Universidade Federal da Grande Dourados, Brasil, janemendonca@ufgd.edu.br

Luan Batista Oliveira Nobre, Universidade Federal da Grande Dourados, Brasil, nobreluan@hotmail.com

Resumo

Este artigo tem o objetivo de analisar o cenário da publicação acadêmica sobre o tema Processo de Análise Hierárquica (AHP) aplicada à Logística Reversa (LR), cuja análise foi feita em bancos de dados nacionais e internacionais (SciELO, ScienceDirect e Inderscience), sendo que foram buscados trabalhos no modelo artigo científico dentro do recorte de tempo de 2008 a 2018 (dez anos). Foram utilizadas técnicas bibliométricas para atender a questões como: principais autores do tema, principais autores referenciados nos trabalhos estudados, relação entre os autores (cocitações) e quais são os principais periódicos que publicam sobre o tema da pesquisa. A pesquisa envolveu um total de 18 artigos, 47 autores e 14 periódicos. Os resultados foram que os principais autores do tema são Carlos Manuel Taboada Rodriguez, Chandra Prakash & M.K. Barua e Vipul Jain. Os principais autores referenciados foram V. Ravi, Thomas L. Saaty, Dale S. Rogers & Ronald S. Tibben-Lembke, Qinghua Zhu, Joseph Sarkis e Suneel Kumar Srivastava. Sendo os principais cocitados V. Ravi, Anil Jindal, Kuldip Singh Sangwan, P. Sasikumar e Kannan Govindan. Os principais Journals foram Gestão e Produção, da UFSCAR, presente no banco "SciELO" e "Journal of Manufacturing Systems" presente no banco "ScienceDirect".

Palavras-chave: Bibliometria; Decisão; Logística Reversa

Abstract

This paper aims to analyze the scenario of the academic publication on the topic Hierarchical Analysis Process (AHP) applied to Reverse Logistics (LR), whose analysis was done in national and international databases (SciELO, ScienceDirect and Inderscience) in which were searched works in the scientific article model within the temporal cut from 2008 to 2018 (ten years). Bibliometric techniques were used to answer questions such as: main authors of the theme, main authors referenced in the studies, relationship between authors (cocitations) and which are the main journals that publish on the research topic. The research involved a total of 18 articles, 47 authors and 14 journals. The results show that the main authors of the theme are Carlos Manuel Taboada Rodriguez, Chandra Prakash & M.K. Barua and Vipul Jain. The main authors referenced were V. Ravi, Thomas L. Saaty, Dale S. Rogers & Ronald S. Tibben-Lembke, Qinghua Zhu, Joseph Sarkis and Suneel Kumar Srivastava. The main ones co-cited being V. Ravi, Anil Jindal, Kuldip Singh Sangwan, P. Sasikumar and Kannan Govindan. The main Journals were Management and Production, from UFSCAR, present at the bank "SciELO" and "Journal of Manufacturing Systems" present at the bank "ScienceDirect".

Keywords: Bibliometrics; Decision; Reverse Logistics



1. INTRODUÇÃO

A tomada de decisão é uma atividade fundamental da administração e está presente em vários processos do dia a dia do administrador. Simon (1979) identifica o tomador de decisão como o indivíduo que realiza uma ação de decisão baseada nas alternativas e opções disponíveis. Segundo Prêve, Moritz e Pereira (2012), através da estruturação das necessidades, das possibilidades de ações, das informações disponíveis e das comunicações a serem realizadas, é possível realizar uma decisão assertiva e é dever do administrador realizar um desenvolvimento eficaz do processo de tomada de decisões.

Marins, Souza e Barros (2009) dizem que o processo de decisão em ambiente complexo dificulta a tomada de decisão, pois pode envolver dados imprecisos ou incompletos, múltiplos critérios e inúmeros agentes de decisão. Para tal, métodos de tomada de decisão baseados na análise de multicritérios são recomendados. Dentre os métodos de Tomada de Decisão com Múltiplos Critérios (MCDM), o “*Analytic Hierarchy Process*”, ou “Processo de análise hierárquica” (AHP), é destacado por essa pesquisa.

Sabendo que, com o aumento constante do consumo e fluxo de mercadorias, por motivos como a obsolescência programada dos produtos, diminuindo assim o ciclo de vida dos mesmos, e a globalização que levou a padronização, as empresas que possuem interesse em reutilizar suas embalagens vazias para produzirem novas, como alumínio ou garrafas pet e empresas que produzem itens como baterias de lítio, pilhas com compostos de chumbo ou agrotóxicos, que podem agredir o ambiente, vêm adotando políticas de logística reversa para realizar os descartes de seus materiais de maneira adequada ou então reutilizá-los (WILLE & BORN 2012). Porém a prática da logística reversa não está apenas ligada a estratégias comerciais, já que para certos produtos existem leis que regulam e tornam obrigatórias tais práticas por parte das empresas, fazendo com que os fabricantes sejam responsáveis por seus produtos até o término de seu ciclo de vida, aumentando assim a importância de tais práticas por parte dos empresários (BOWERSOX; CLOSS; HELFERICH, 1986). Sendo assim, os tomadores de decisão destes ambientes precisam de ferramentas rápidas e eficazes, para modelar e otimizar uma decisão, comparando as várias alternativas, com condições prévias ou de acordo com desempenho.

Dentro de tal contexto, esta pesquisa tem como objetivo realizar uma análise de produções acadêmicas sobre tomada de decisão utilizando a ferramenta “*Analytic Hierarchy Process*”, (AHP), desenvolvida por Thomas L. Saaty no início da década de 1970, aplicada a atividades ligadas com logística reversa, utilizando métodos bibliométricos de análise. A pesquisa possui caráter descritivo, qualitativo e exploratório.

Araújo (2006, apud Nicholas e Ritchie, 1978, p. 38) identifica “a utilização de métodos quantitativos na busca por uma avaliação objetiva da produção científica” como o principal ponto da bibliometria. Segundo Araújo (2006, apud Figueiredo, 1977), as análises bibliométricas possuem uma dualidade de preocupações, em que ao mesmo tempo se realiza uma análise das produções enquanto são buscados “benefícios práticos imediatos para as bibliotecas”.



Entre as questões que motivaram a produção deste artigo estão presentes: (a) “Quem são os principais autores do tema? ” (b) “Quais os principais autores referenciados nos artigos estudados? ” (c) “Como os autores interagem entre si, referenciando-se e citando uns aos outros? ” (d) “Quais os principais periódicos sobre o tema? ” Para tal, essa pesquisa buscou analisar artigos de diferentes nacionalidades encontrados em diferentes bancos de dados, com o objetivo de responder a tais questionamentos. Os bancos de dados foram “Scielo”, “Inderscience”, “ScienceDirec” e “J-stage”.

Após identificados os artigos nos bancos de dados, foram buscados os fatores de impacto dos “*journals*” em que os artigos foram publicados, dentro das plataformas “Sucupira”, da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) e “InCites Journal Citation Reports” (JCR). Porém, o banco de Dado “J-stage”, que é japonês, não possui seus “*journals*” classificados em nenhuma das duas bases citadas a cima, portanto, tiveram de ser desconsiderados para demais análises.

2. ANALYTIC HIERARCHY PROCESS (AHP) E A TOMADA DE DECISÃO

Tomas L. Saaty desenvolveu a fermenta AHP (Analytic Hierarchy Process) no início da década de 1970 como uma maneira eficiente de apoiar as decisões em processos de múltiplos critérios, isso é, em ambientes complexos nos quais uma série de fatores devem ser ponderados antes da tomada de decisão, sendo assim, o AHP se categoriza como um método de Tomada de Decisão com Múltiplos Critérios (MCDM). Saaty criou o AHP como um processo analítico baseado nas ideias de Newton e Descartes por meio de uma estruturação de níveis hierárquicos para cada critério da ação a ser realizada, segundo Costa (2002): “a construção de hierarquias é uma etapa fundamental do processo de raciocínio humano”. Chiavenato (2004, p.350) cita hierarquização das decisões como a definição de meios e fins para atingir um objetivo, sendo que um fim é um nível superior a um meio. Sendo assim, o método AHP é capaz de definir alternativas e possibilidades de atingir o objetivo geral respeitando os critérios necessários. As comparações são realizadas paritariamente utilizando de matrizes para tal.

Para Saaty (2008): a tomada de decisão envolve muitos critérios e subcritérios usados para classificar as alternativas de uma decisão. Sendo assim, medições numéricas não possuem o mesmo valor para diferentes prioridades e critérios, fazendo-se necessário tornar os valores relativos às prioridades para cada decisão, cujas definições são confiadas ao julgamento de especialistas.

Saaty (2008) propõe as seguintes etapas como modelo de decomposição para organizar a tomada de decisão e obter as prioridades necessárias:

1. Definir o problema e determinar o tipo de conhecimento procurado.
2. Estruturar a hierarquia de decisão do topo com o objetivo da decisão, então os objetivos de uma maneira geral, através dos níveis intermediários (chamados de critérios, dos quais os elementos subsequentes dependem) ao nível mais baixo (alternativas).
3. Construir um conjunto de matrizes de comparação *pairwise*. Cada elemento em um nível superior é usado para comparar os elementos no nível imediatamente abaixo dele.



4. Usar as prioridades obtidas das comparações para avaliar, através de pesos, as prioridades no nível abaixo. Para cada elemento no nível abaixo, adicionar os valores ponderados e obter sua prioridade global. Realizar este processo continuamente até que as prioridades finais das alternativas no nível mais baixo sejam obtidas.

A prática da tomada de decisões relaciona-se com a avaliação das alternativas, fazendo com que estas satisfaçam os objetivos do estudo, escolhendo assim a melhor alternativa que contemple o maior número de critérios estabelecidos. Grandzol (2005) explica que o processo de comparação por pares no AHP, distribuídos através de hierarquias e escalas de prioridade, desenvolvem pesos relativos através da análise dos participantes, denominadas prioridades, que diferencia a importância dos critérios.

As prioridades são obtidas através do julgamento dos participantes nas rodadas, e os resultados são estruturados na forma exata em uma matriz de comparação, somando cada linha e dividindo cada uma pela soma total de linha, ou adicionando cada linha da matriz e dividindo por seu total (SAATY, 2008).

3. LOGÍSTICA REVERSA

A Logística Reversa (LR) está ganhando força em todo o mundo devido à consciência global, ainda, como consequência do esgotamento de recursos naturais e a degradação ambiental. Além disso, há o surgimento de legislações ambientais rígidas que ditam sobre a responsabilidade da empresa fabricante sobre o seu produto em seu pós-uso tornando-as assim responsáveis por seu produto até o fim da vida útil do mesmo, sendo também responsável pela coleta e descarte ou reaproveitamento de seus refugos (Bowersox, Closs & Helferich, 1986). As empresas enfrentam desafios durante o processo de implantação da LR devido ao conflito de interesse dos stakeholders, tanto interna como externamente, pois várias agências governamentais desenvolvem regulamentações ambientais diferentes, enquanto isso as universidades, acadêmicos e pesquisadores buscam soluções para contribuir com o ambiente empresarial (ABDULRAHMAN, 2014).

Segundo o Council of Supply Chain Management Professionals (CSCMP), as atividades ligadas à logística são o gerenciamento de transporte, gestão de frotas, manuseio de materiais, armazenagens, gestão de estoques, projetos de rede logística, além de compras e abastecimentos em alguns casos, sendo ainda inclusas diversas atividades de planejamento em níveis estratégico, operacional e tático. Lambert et al. (1998), porém, relacionaram previamente ao CSCMP as atividades de reaproveitamento e remoção de refugos e administração e devoluções como parte das atividades de logística empresarial, sendo essas atividades diretamente ligadas aos conceitos de LR.

A LR também pode ser definida como uma área planejadora, controladora e operadora dos fluxos e informações referentes a retornos de bens de pós-consumo ou pós-venda ao ciclo produtivo (LEITE, 2015). Daher, Silva e Fonseca (2006) ponderam que procedimentos de LR dizem respeito a fluxos contrários de materiais, ou seja, materiais que retornam à empresa por algum motivo, podendo ser devoluções de clientes por não conformidades ou retorno de materiais por atendimento de legislações ambientais. Sendo assim, a LR é realizada utilizando



canais de distribuições reversos, que agregam valor ao material recebido nas naturezas econômica, legal, ecológica, logística, de imagem corporativa, entre outros. (LEITE, 2015)

Sendo assim, Rogers e Tibben-Lembke (1998) concluem que mais precisamente, a logística reversa é o processo de mover bens de seu destino final típico com o propósito de capturar valor, ou descarte adequado.

4. MÉTODO

A pesquisa é caracterizada como um estudo bibliométrico, usando de métodos quantitativos com a natureza descritiva e exploratória. A busca por artigos foi realizada em bancos de dados internacionais e nacionais, sendo eles “Scielo”, “Inderscience”, “ScienceDirect” e “J-stage”. Foram buscados em tais bancos artigos que se encaixassem no tema: AHP ligado à Logística Reversa, para determinarmos os principais autores, principais journals, principais citações e como os autores interagem citando uns aos outros ou trabalhando em conjunto. Segundo Gil (1999), a pesquisa exploratória é usada para se obter a visão geral acerca de um tema que não é muito explorado. Esse método, segundo Roesch (2001), agrega valor ao levantamento de hipóteses e possui uma flexibilidade maior em relação a outros métodos.

Pelo fato do presente trabalho buscar a análise de correlações entre autores que dissertam sobre um tema específico, a pesquisa descritiva se faz necessária por ser o método que objetiva estabelecer e compreender as relações entre variáveis (Gil, 1999). O método descritivo também se preocupa em observar, analisar, interpretar e classificar fatos sem a interferência do pesquisador além de através dela poder caracterizar a natureza comportamental de fenômenos para gerar “insights” a problemas de pesquisa (Andrade 2012; Collins & Hussey 2005).

O Tratamento dos dados coletados foi realizado com auxílio da ferramenta Microsoft Excel, para tabulação de dados, confecção das matrizes para análise e tabelas, e o software Ucinet 6.0, para a geração de diagramas e figuras para demais análises apresentadas no trabalho nas seguintes seções.

5. COLETA DE DADOS E ANÁLISES

Para a coleta de dados foi escolhido pelos pesquisadores realizar a busca em bancos nacionais e internacionais para se identificar com que frequência métodos de AHP são aplicados a problemas de LR; os bancos como anteriormente citados foram “Scielo”, “Inderscience”, “ScienceDirect” e “J-stage” além de demais bancos nos quais não foram encontrados nenhum trabalho que correspondesse à problemática da pesquisa. Foram usados os termos “Análise Hierárquica do Processo” e “Logística Reversa” tanto em português quanto em Inglês (Analytic Hierarchy Process, Reverse Logistics), tanto de maneira extensa como em siglas (AHP, LR), tanto juntos em um mesmo título ou problemática como separados e citados em momentos distintos durante um mesmo artigo. Após a coleta preliminar, os artigos foram analisados um a um para validar se realmente tratavam de ambos os temas (AHP e LR) em sua pesquisa.



Em seguida foi avaliado o fator de impacto dos *Journals* em que os artigos foram publicados, sendo eles o índice “Qualis”, buscado na plataforma “Sucupira”, pertencente à Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) e o índice *Journal Citation Reports* “JCR” publicada pelo *Institute for Scientific Information* (ISI) e editada pela *Thomson*. Os journals encontrados no banco “J-Stage”, que somavam um total de 3 trabalhos da região asiática, além de um *Journal* do banco “Inderscience”, que possuía um trabalho, infelizmente não puderam ser levados em consideração para demais análises, pois não foi encontrado fator de impacto em nenhuma das plataformas mencionadas. Os artigos estão citados na tabela a seguir:

Tabela 1 – Artigos encontrados no banco “J-Stage”

TITULO DO ARTIGO	JOURNAL	NOME DOS AUTORES
Research on the Sustainable Economy Development Mode of Automobile Parts Companies Based on Reverse Logistics	Innovation and Supply Chain Management	Suchun Fang; Yang Fang; Huimin SUN; Yan Yu.
A Supplier Evaluation Method for Sustainable Project Management	Journal of the International Association of P2M	Sule Eryuruk; Ali Turkyilmaz; Ichiro Koshijima; Jing Sun.
Selection of Supplier for End-of-Life Products based on the Optimum Profit, Quality Level, Material Sales Revenue and Disposal Weight	Innovation and Supply Chain Management	Aditi D. Joshi; Surendra M. Gupta; Tetsuo Yamada.
A decision-making framework for the selection of third-party reverse logistics provider.	Int. J. Services, Economics and Management	P. Murugesan; A. Noorul Haq.

Fonte: Dados da pesquisa (2018)

Após a exclusão dos artigos cujos journals não possuíam fator de impacto definido, restaram 18 trabalhos para a análise. Vale lembrar que o recorte de tempo dado para a coleta de dados foi de 2008 a 2018, compreendendo assim um período de dez anos. A coleta de dados ocorreu no mês de abril do ano de 2018. Os artigos que foram analisados estão presentes na seguinte tabela:

Tabela 2 – Artigos analisados no trabalho e seu fator de impacto

TITULO DO ARTIGO	JOURNAL	FATOR DE IMPACTO “QUALIS”	NOME DOS AUTORES
Modelo de Gerenciamento da Logística Reversa.	Gestão e Produção UFSCAR	A2	Cecilia Toledo Hernández; Fernando Augusto Silva Marins; Roberto Cespón Castro.
Priorização de práticas verdes em GSCM: estudo de casos com empresas da indústria do pêssego	Gestão e Produção UFSCAR	A2	Miguel Afonso Sellitto; Felipe Fehlberg Hermann.



Revisão sistemática da literatura sobre as formas de mensuração do desempenho da logística reversa.	Gestão e Produção UFSCAR	A2	Sheila Mendes Fernandes; Carlos Manuel Taboada Rodriguez; Antonio Cezar Bornia; Andréa Cristina Trierweiller; Solange Maria da Silva; Patrícia de Sá Freire.
An integrated intuitionistic fuzzy AHP and SWOT method for outsourcing reverse logistics	Applied Soft Computing	A2	Madjid Tavana; Mohsen Zareinejad; Debora Di Caprio; Mohamad Amin Kavian.
Reverse logistics network design for a biogas plant: An approach based on MILP optimization and Analytical Hierarchical Process (AHP)	Journal of Manufacturing Systems	A2	Daniel Galvez; Auguste Rakotondranaivo; Laure Morel; Mauricio Camargo; Michel Fick.
Integration of AHP-TOPSIS method for prioritizing the solutions of reverse logistics adoption to overcome its barriers under fuzzy environment	Journal of Manufacturing Systems	A2	Chandra Prakash; M.K. Barua.
Identification and analysis of reverse logistics barriers using fuzzy Delphi method and AHP	Resources, Conservation and Recycling	A1	Marina Bouzon; Kannan Govindan; Carlos M. Taboada Rodriguez; Lucila M.S. Campos
A robust hybrid multi-criteria decision making methodology for contractor evaluation and selection in third-party reverse logistics	EXPERT SYSTEMS WITH APPLICATIONS	A1	S. Senthil; B. Srirangacharyulu; A. Ramesh.
An Application of AHP and Sensitivity Analysis for Measuring the Best Strategy of Reverse Logistics: A Case Study of Photovoltaic Industry Chain	Journal of Testing and Evaluation	B1	Chun-Yueh Lin; Yih-Chearng Shiue.
Identify and prioritise the critical factors in implementing the reverse logistics practices: a case of Indian auto component manufacturer	International Journal of Business and Systems Research	A2	Sunil Luthra; Sachin Kumar Mangla; Sanjay Kumar; Dixit Garg; Abid Haleem.
Application of AHP in reverse logistics service provider selection: a case study	INTERNATIONAL JOURNAL OF BUSINESS INNOVATION AND RESEARCH	A2	Vipul Jain; Sharfuddin Ahmed Khan.
A Multi-criteria Decision-making Approach for	Global Business Review	B1	Chandra Prakash; Mukesh Kumar Barua.



Prioritizing Reverse Logistics Adoption Barriers under Fuzzy Environment: Case of Indian Electronics Industry			
Disposition decisions in reverse logistics by using AHP-Fuzzy TOPSIS Approach	Journal of Modelling in Management	B2	Saurabh Agrawal; Rajesh Singh Qasim Murtaza.
A three-stage hybrid integrated decision making framework for modelling reverse logistics operations: a case of a textile company	International Journal of Industrial and Systems Engineering	A2	Vipul Jain.
A fuzzy-based decision support framework for product recovery process selection in reverse logistics	International Journal of Services and Operations Management	A2	Anil Jindal; Kuldip Singh Sangwan.
A grey-based decision-making approach for selecting a reverse logistics provider in a closed loop supply chain	International Journal of Management and Decision Making	B2	Roohollah Khodaverdi; Seyed Hamid Hashemi.
Selection of third-party reverse logistics providers for End-of-Life computers using TOPSIS-AHP based approach	International Journal of Logistics Systems and Management	A2	V. Ravi
A multi-criteria decision making methodology for the selection of reverse logistics operating modes.	International Journal of Enterprise Network Management	B1	P. Sasikumar; A. Noorul Haq

Fonte: Dados da pesquisa (2018)

Em seguida, analisado o número de citações entre os autores, quais os principais autores citados nos trabalhos e quantas vezes foram citados a coleta de dados foi realizada manualmente e os dados foram tabulados em forma de matriz no programa Microsoft Excel, porém, por serem muito extensas, serão apresentados apenas os resultados gerados através delas nesse trabalho.

6. RESULTADOS

Após a coleta de dados e a formação das tabelas e matrizes necessárias, foi possível obter os resultados com o auxílio do software Ucinet 6.0. A seguir serão apresentados os resultados em forma de tópicos para que facilite a compreensão.



6.1. Principais autores do tema

Para tal classificação, levou-se em consideração os autores que possuem o maior número de publicações sobre o tema dentro do tema da pesquisa no recorte de tempo estudado. Durante a pesquisa foram identificados 18 artigos (tabela 2) que se encaixavam no contexto proposto (AHP aplicado a Logística Reversa), dentro destes artigos foram identificados 47 autores que participaram e contribuíram para os trabalhos (tabela 2). Porém apenas 4 autores possuem mais de uma publicação. Os autores Chandra Prakash e M.K. Barua, que são de origem indiana, publicaram seus dois trabalhos em conjunto, diferentemente dos demais autores, que são Carlos Manuel Taboada Rodriguez e Vipul Jain, que publicaram com grupos distintos ou individualmente. Os autores e seus trabalhos estão representados na tabela a seguir:

Tabela 3 – Principais autores do tema

AUTOR	Nº DE PUBLICAÇÕES	TITULO DOS ARTIGOS
Carlos Manuel Taboada Rodriguez	2	Revisão sistemática da literatura sobre as formas de mensuração do desempenho da logística reversa; Identification and analysis of reverse logistics barriers using fuzzy Delphi method and AHP.
Chandra Prakash & M.K. Barua.	2	Integration of AHP-TOPSIS method for prioritizing the solutions of reverse logistics adoption to overcome its barriers under fuzzy environment; A Multi-criteria Decision-making Approach for Prioritizing Reverse Logistics Adoption Barriers under Fuzzy Environment: Case of Indian Electronics Industry
Vipul Jain.	2	Application of AHP in reverse logistics service provider selection: a case study; A three-stage hybrid integrated decision making framework for modelling reverse logistics operations: a case of a textile company

Fonte: Dados da Pesquisa (2018)

6.2. Principais autores referenciados

Para obter esses resultados foram avaliados quais autores eram citados com maior frequência nos trabalhos, sendo a quantidade de citações em um mesmo trabalho e em quantos



trabalhos eles eram citados. Vale salientar que o Autor “Ravi V.”, além de ser um dos principais autores, também possui um trabalho que é estudado nessa pesquisa. Os principais autores identificados foram os seguintes.

- Thomas L. Saaty, citado em 15 artigos com o total de 61 citações;
- Dale S. Rogers & Ronald S. Tibben-Lembke, citado em 11 artigos com o total de 41 citações;
- Qinghua Zhu, citado em 10 artigos com o total de 20 citações;
- Joseph Sarkis, citado em 9 artigos com o total de 25 citações;
- Suneel Kumar Srivastava, citado em 7 artigos com o total de 22 citações;
- V. Ravi, citado em 13 artigos com o total de 63 citações.

A partir de tais resultados foi feita a análise juntamente ao software Ucinet 6.0 para a criação do seguinte diagrama de rede:

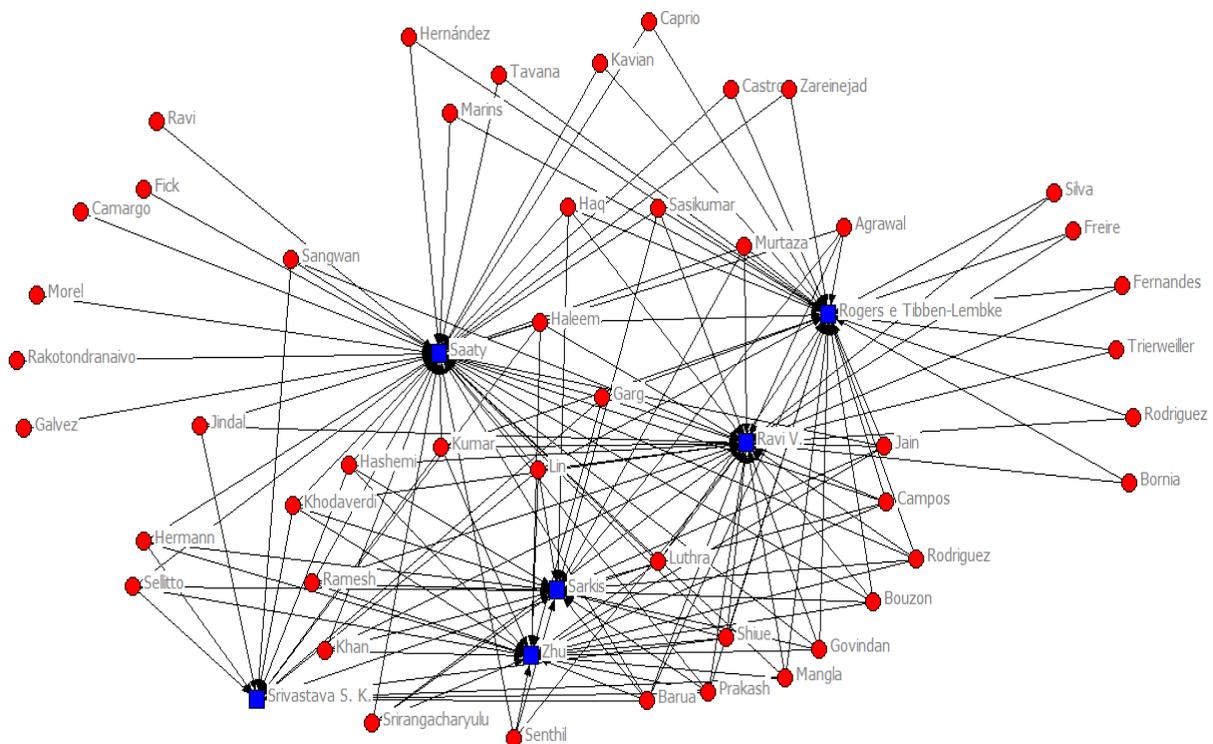


Figura 1 – Diagrama de rede dos principais autores referenciados pelos trabalhos.

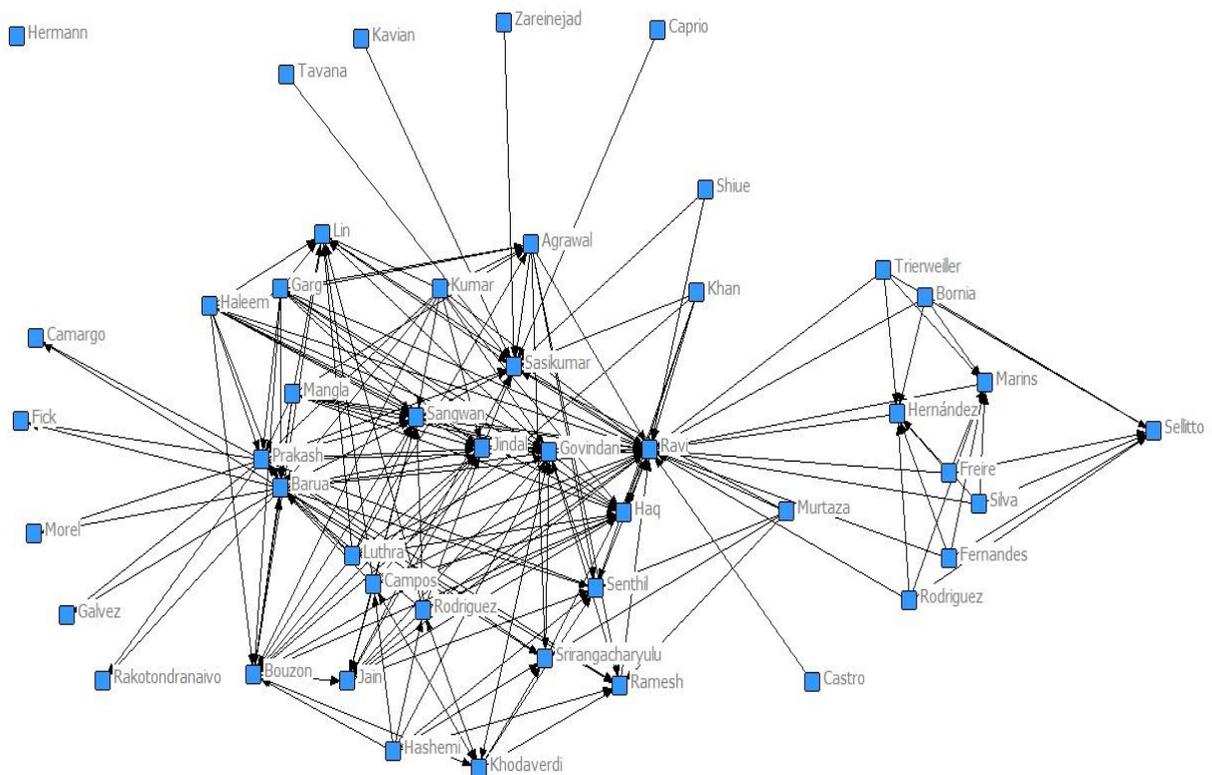
Pode-se assim concluir que os principais autores citados são V. Ravi e Thomas L. Saaty, seguidos de Dale S. Rogers & Ronald S. Tibben-Lembke, Qinghua Zhu, Joseph Sarkis e Suneel Kumar Srivastava.



6.3. Cocitações e interação entre os autores

Dentro das questões que movem essa pesquisa, a relação entre os autores estudados através de como eles citam uns aos outros em seus trabalhos foi levantada. Após realizar essa análise os dados foram tabulados em forma de matriz, essa matriz foi então usada para novamente criar um diagrama de redes dentro do software Ucinet 6.0.

Figura 2 – Diagrama de rede das cocitações entre autores.



Como pode se notar no diagrama de rede das cocitações (figura 2) os autores mais cocitados foram V. Ravi (63 citações), Anil Jindal (17 citações), Kuldip Singh Sangwan (17 citações), P. Sasikumar (12 citações) e Kannan Govindan (12 citações).

6.4. Principais Journals

Com base na quantidade de publicações sobre o tema da pesquisa que os Journals tiveram e no fator de impacto dos mesmos, foi possível identificar quais deles são os principais da área estudada. Os dados dispostos na tabela a seguir usam o número de publicações como fator primário de importância, seguido do fator de impacto:



Tabela 4 – Principais Journals

<i>JOURNAL</i>	<i>FATOR DE IMPACTO</i>	<i>Nº DE PUBLICAÇÕES</i>
Gestão e Produção UFSCAR	A2	3
Journal of Manufacturing Systems	A2	2
Resources, Conservation and Recycling	A1	1
Expert Systems With Applications	A1	1
Applied Soft Computing	A2	1
International Journal of Business and Systems Research	A2	1
International Journal of Industrial and Systems Engineering	A2	1
International Journal of Services and Operations Management	A2	1
International Journal of Logistics Systems and Management	A2	1
Journal of Testing and Evaluation	B1	1
Global Business Review	B1	1
International Journal of Enterprise Network Management	B1	1
Journal of Modelling in Management	B2	1
International Journal of Management and Decision Making	B2	1

Fonte: Dados da Pesquisa (2018)

É possível notar que os únicos Journals que possuem mais de uma publicação são “Gestão e Produção” (3 artigos) e “Journal of Manufacturing Systems” (2 artigos).

7. CONCLUSÃO

De acordo com o objetivo da pesquisa de “analisar a produção acadêmica sobre o tema AHP aplicado à Logística Reversa” usando bancos de dados internacionais e nacionais para responder quais são os principais autores do tema, quais os principais autores referenciados, qual a relação de citação entre os autores e quais são os principais Journals sobre o tema, pode-se afirmar que o mesmo foi atingido, pois apresentou resultados sobre todas as problemáticas da pesquisa.

Nota-se também que o tema ainda não é muito explorado, afinal apenas 18 artigos foram encontrados com utilidade para a pesquisa, além de haver uma concentração sobre o tema em autores de origem indiana, sendo V. Ravi não só o mais citado como também o maior citado tornando-o assim a maior referência no assunto. Também podemos concluir que o Journal com maior número de publicações é brasileiro, e que o autor Carlos Manuel Taboada Rodriguez que possui apenas dois artigos publicados, sendo um em território nacional e um internacionalmente, se configura como um dos principais autores do estudo, juntamente com Vipul Jain, Chandra Prakash e M.K. Barua.



REFERÊNCIAS

- AGRAWAL, Saurabh; MURTAZA, Rajesh Singh Qasim. Disposition decisions in reverse logistics by using AHP-Fuzzy TOPSIS Approach. *Journal of Modelling in Management*, [S.L], v. 11, n. 4, p. 932-948, dez./mar. 2015.
- ANDRADE, Sonia Maria Oliveira De. *A pesquisa científica em saúde: concepção e execução*. 5 ed. Campo Grande – MS: UFMS, 2012. 160 p.
- ARAÚJO, Carlos Alberto. Bibliometria: evolução histórica e questões atuais. *Em Questão*, Porto Alegre, v. 12, n. 1, p. 11-32, jan./jun. 2006.
- BOUZON, M. et al. Dentification and analysis of reverse logistics barriers using fuzzy Delphi method and AHP. *Resources, Conservation and Recycling*, [S.L], v. 108, p. 182-197, mar./abr. 2016.
- BOWERSOX, D. J.; CLOSS, D. J; HELFERICH, O. K. *Logistical Management*. 3. ed. New York: Macmillan; London: Collier Macmillan, 1986.
- CHIAVENATO, Idalberto. *Introdução à teoria geral da administração: uma visão abrangente da moderna administração das organizações*. 7 ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2004. 650 p.
- COLLINS, J.; HUSSEY, R. *Pesquisa em Administração*. Porto Alegre: Bookman, 2005. DIENSTMANN, J. S.; LACERDA, R. T. de O.; ENSSLIN, L.; ENSSLIN, S. R. *Gestão da inovação e avaliação de desempenho: processo estruturado de revisão da literatura*. *Revista Produção Online*, v. 14, n. 1, p. 2-30, 2014.
- DAHER, Cecílio Elias; SILVA, Edwin Pinto De La Sota; FONSECA, Adelaida Pallavicini. *Logística Reversa: Oportunidade para Redução de Custos através do Gerenciamento da Cadeia Integrada de Valor*. *Brazilian Business Review*, Vitória-ES, v. 3, n. 1, p. 58-73, jan./jun. 2006.
- ERYURUK, S. et al. A Supplier Evaluation Method for Sustainable Project Management. *Journal of the International Association of P2M*, [S.L], v. 7, n. 1, p. 163-185, jan./dez. 2012.
- FANG, S. et al. Research on the Sustainable Economy Development Mode of Automobile Parts Companies Based on Reverse Logistics. *Innovation and Supply Chain Management*, [S.L], v. 7, n. 2, p. 046–051, jun. 2013.
- FERNANDES, S. M. et al. Revisão sistemática da literatura sobre as formas de mensuração do desempenho da logística reversa. *Gestão e Produção*, São Carlos, v. 25, n. 1, jan./mar. 2018.
- FIGUEIREDO, Nice. *Tópicos modernos em Bibliometria*. Brasília: Associação dos Bibliotecários do Distrito Federal, 1977.
- FILHO, V. A. V. et al. A PRODUÇÃO ACADÊMICA INTERNACIONAL EM GESTÃO DE OPERAÇÕES: UM ESTUDO BIBLIOMÉTRICO. *Produção Online*, Florianópolis, v. 15, n. 1, p. 21-49, jan./mar. 2015.
- GALVEZ, D. et al. Reverse logistics network design for a biogas plant: An approach based on MILP optimization and Analytical Hierarchical Process (AHP). *Journal of Manufacturing Systems*, [S.L], v. 37, n. 3, p. 616-623, out. 2015.
- GIL, A. C. *Métodos e técnicas de pesquisa social*. 5.ed. São Paulo: Atlas, 1999.
- HERNÁNDEZ, Cecilia Toledo; MARINS, Fernando Augusto Silva; CASTRO, Roberto Cespón. *Modelo de Gerenciamento da Logística Reversa*. *Gestão e Produção*, São Carlos, v. 19, n. 3, p. 445-456, mar./jun. 2012.



- HO, William. Integrated analytic hierarchy process and its applications – A literature review. *European Journal of Operational Research*, [S.L], v. 186, p. 211–228, jul./jan. 2007.
- JAIN, Vipul. A three-stage hybrid integrated decision-making framework for modelling reverse logistics operations: a case of a textile company. *International Journal of Industrial and Systems Engineering*, _____; Sharfuddin Ahmed Khan. Application of AHP in reverse logistics service provider selection: a case study. *International Journal of Business Innovation and Research*, [S.L], v. 12, n. 1, p. 94-119, jan./dez. 2017.
- JINDAL, Anil; SANGWAN, Kuldip Singh. A fuzzy-based decision support framework for product recovery process selection in reverse logistics. *International Journal of Services and Operations Management*, [S.L], v. 25, n. 4, p. 413-439, jan./dez. 2016.
- JOSHI, Aditi D.; GUPTA, Surendra M.; YAMADA, Tetsuo. Selection of Supplier for End-of-Life Products based on the Optimum Profit, Quality Level, Material Sales Revenue and Disposal Weight. *Innovation and Supply Chain Management*, [S.L], v. 8, n. 4, p. 134–139, dez. 2014.
- KHODAVERDI, Roohollah; Seyed Hamid Hashemi. A grey-based decision-making approach for selecting a reverse logistics provider in a closed loop supply chain. *International Journal of Management and Decision Making*, [S.L], v. 14, n. 1, p. 32-43, jan./dez. 2015.
- LIN, Chun-Yueh; SHIUE, Yih-Chearn. An Application of AHP and Sensitivity Analysis for Measuring the Best Strategy of Reverse Logistics: A Case Study of Photovoltaic Industry Chain. *Journal of Testing and Evaluation*, [S.L], v. 41, n. 3, p. 386-397, jan. 2013.
- LUTHRA, S. et al. Identify and prioritise the critical factors in implementing the reverse logistics practices: a case of Indian auto component manufacturer. *International Journal of Business and Systems Research*, [S.L], v. 11, p. 42-61, jan./dez. 2017.
- MARINS, Cristiano Souza; SOUZA, Daniela De Oliveira; BARROS, Magno Da Silva. O uso do método de análise hierárquica (AHP) na tomada de decisões gerenciais: um estudo de caso. *XLI SBPO, Porto Alegre*, p. 1778-1788, set. 2009.
- MURUGESAN, P.; HAQ, A. Noorul. A decision-making framework for the selection of third-party reverse logistics provider. *International Journal of Services, Economics and Management*, [S.L], v. 2, n. 3, p. 350-370, jan./dez. 2010.
- NICHOLAS, David; RITCHIE, Maureen. *Literature and bibliometrics*. London: Clive Bingley, 1978
- PRAKASH, Chandra; BARUA, M.K. Integration of AHP-TOPSIS method for prioritizing the solutions of reverse logistics adoption to overcome its barriers under fuzzy environment. *Journal of Manufacturing Systems*, [S.L], v. 37, n. 3, p. 599-615, out. 2015.
- PRAKASH, Chandra; BARUA, Mukesh Kumar. A Multi-criteria Decision-making Approach for Prioritizing Reverse Logistics Adoption Barriers under Fuzzy Environment: Case of Indian Electronics Industry. *Global Business Review*, [S.L], v. 17, n. 5, p. 1107–1124, jan./dez. 2016.
- PRÉVE, Altamiro Damian; MORITZ, Gilberto De Oliveira; PEREIRA, Maurício Fernandes. *Organização, processos e tomada de decisão*. 2 ed. Florianópolis: Departamento de Ciências da Administração / UFSC: CAPES, 2012. 184 p.



- RAVI, V. Selection of third-party reverse logistics providers for End-of-Life computers using TOPSIS-AHP based approach. *International Journal of Logistics Systems and Management*, [S.L], v. 11, n. 1, p. 24-37, jan./dez. 2012.
- ROESCH, S. M. *Projetos de Estágio e de Pesquisa em Administração*. São Paulo: Atlas, 1999.
- ROGERS, Dr. Dale S.; TIBBEN-LEMBKE, Dr. Ronald S. *Going backwards: reverse logistics trends and practices*. 1 ed. University of Nevada, Reno Center for Logistics Management: Reverse Logistics Executive Council, 1998. 283 p.
- SAATY, Thomas L. Decision making with the analytic hierarchy process. *International Journal of Services Sciences*, [S.L], v. 1, n. 1, p. 83-98, jan. /dez. 2008.
- SASIKUMAR, P.; HAQ, A. Noorul. A multi-criteria decision making methodology for the selection of reverse logistics operating modes. *International Journal of Enterprise Network Management*, [S.L], v. 4, n. 1, p. 68-79, jan./dez. 2010.
- SELLITTO, Miguel Afonso; HERMANN, Felipe Fehlberg. Priorização de práticas verdes em GSCM: estudo de casos com empresas da indústria do pêssego. *Gestão e Produção*, São Carlos, v. 23, n. 4, p. 871-886, ago. /mar. 2016.
- SENTHIL, S.; B. Srirangacharyulu; RAMESH, A. A robust hybrid multi-criteria decision-making methodology for contractor evaluation and selection in third-party reverse logistics. *Expert Systems with Applications*, [S.L], v. 41, n. 1, p. 50-58, jan. 2014.
- SHIBAO, FÁBIO YTOSHI; MOORI, ROBERTO GIRO; MARIO ROBERTO DOS SANTOS. *LOGÍSTICA REVERSA E A SUSTENTABILIDADE EMPRESARIAL*. XIII SEMEAD, São Paulo, set. 2010.
- SIMON, Herbert A. *Comportamento administrativo: estudo dos processos decisórios nas organizações administrativas*. Rio de Janeiro: FGV, 1979.
- TAVANAA, M. et al. An integrated intuitionistic fuzzy AHP and SWOT method for outsourcing reverse logistics. *Applied Soft Computing*, [S.L], v. 40, p. 544-557, mar. 2016.
- VARGAS, Luis G. An overview of the analytic hierarchy process and its applications. *European Journal of Operational Research*, Joseph M. Katz Graduate School of Business, University of Pittsburgh, Pittsburgh, PA 15260, USA, v. 48, n. 1, p. 2-8, set. 1990
- WILLE, Mariana Muller; BORN, Jeferson Carlos. *Logística reversa: conceitos, legislação e sistema de custeio aplicável*. 1 ed. Curitiba: OPET, 2012. 14 p.