

**ABORDAGEM MULTICRITÉRIO NA SELEÇÃO DE FORNECEDORES SUSTENTÁVEIS:  
UMA ANÁLISE BIBLIOMÉTRICA**

**LUCIANA PRISCILA BARROS CABRAL**

UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE (UFCG)

**THIAGO JOSÉ DE QUEIROZ JATOBÁ**

UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE (UFCG)

**VANESSA BATISTA SCHRAMM**

UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE (UFCG)

**FERNANDO SCHRAMM**

UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE (UFCG)

# **ABORDAGEM MULTICRITÉRIO NA SELEÇÃO DE FORNECEDORES SUSTENTÁVEIS: UMA ANÁLISE BIBLIOMÉTRICA**

## **1. INTRODUÇÃO**

Discussões sobre desenvolvimento sustentável ganharam notoriedade nas últimas décadas e tem causado impacto nas formas de produção e consumo de bens e serviços. As organizações passaram a observar iniciativas sustentáveis pela ótica da competitividade do mercado, e começaram a transformar seus processos de compra para alinhá-los aos objetivos sustentáveis, especificamente, no que diz respeito ao processo de seleção de fornecedores (Büyükoçkan & Çifçi, 2012; El Mariouli & Abouabdellah, 2019).

A seleção de fornecedores é considerada um problema típico de decisão multicritério, onde a escolha a ser feita precisa considerar múltiplos critérios de decisão, conflitantes entre si. Para alguns autores, é consenso que o processo de seleção de fornecedores é um problema típico de decisão multicritério (Dickson, 1966; Weber, Current & Benton, 1991; Liao & Rittscher, 2007; Amid, Ghodsypour & O'Brien, 2011; Deng, Hu, Deng, & Mahadevan, 2014; Govindan, Rajendran, Sarkis & Murugesan, 2015) e torna-se mais complexo ao considerar critérios ambientais, sociais e econômicos concomitantemente.

Diversas abordagens foram desenvolvidas com o objetivo de contribuir para o processo de seleção e avaliação de fornecedores sustentáveis (Wu et al., 2013; Orji & Wei, 2014; Fallahpour et al., 2017; Awasthi et al., 2018; Xu et al., 2019). Dentro dessa perspectiva, faz-se importante analisar a produção acadêmica acerca deste campo de estudo. Neste contexto, esta pesquisa busca responder o seguinte questionamento: Qual o estado da arte da produção acadêmica envolvendo a temática da abordagem multicritério e a seleção de fornecedores sustentáveis? Este estudo tem por objetivo mapear a produção científica relacionada a utilização de métodos multicritério nos processos de avaliação e seleção de fornecedores sustentáveis ao descrever as principais características acerca da temática. Para isso, foi realizada uma análise bibliométrica dos artigos publicados em periódicos revisados por pares no período de 1990 a 2019.

O artigo está organizado da seguinte forma: a Seção 2 apresenta um panorama da utilização de métodos multicritérios na seleção de fornecedores sustentáveis. A Seção 3 descreve a metodologia adotada neste estudo; A seção 4 apresenta os resultados e discussões; e conclusões são apresentadas na Seção 5.

## **2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA**

### **2.1 Seleção de fornecedores sustentáveis e abordagem multicritério**

A Rio 92, realizada na cidade do Rio de Janeiro em 1992, tornou-se um marco para a humanidade e para o desenvolvimento sustentável, ao buscar equilibrar as necessidades econômicas, sociais e ambientais das gerações presentes e futuras. Essa conferência resultou na Agenda 21 global, um documento que possibilita ações voltadas ao desenvolvimento sustentável para o século XXI, conciliando métodos de proteção ambiental, justiça social e eficiência econômica (CNUMAD, 1992).

Assim, o gerenciamento da cadeia de suprimentos convergiu para a Seleção Sustentável de Fornecedores (SSF) ao buscar considerar as três dimensões do desenvolvimento sustentável em seu processo de seleção e compra.

Nos últimos anos, observou-se um aumento no número de publicações relacionadas à SSF, para as quais são considerados aspectos econômicos, ambientais e sociais, assim, o uso da abordagem Multicritério de Apoio à Decisão (MCDM / A) contribui para o processo de tomada de decisão, nos quais são envolvidos vários critérios de natureza conflitante. O desenvolvimento de abordagens e do uso de modelos de apoio à decisão capazes de contribuir com as organizações e fornecedores em seus processos de tomada de decisão.

A Tomada de Decisão / Auxílio Multicritério (MCDM / A) consiste em um conjunto de técnicas de estruturação e análise de decisões complexas, que envolvem múltiplos critérios e que geram impactos no âmbito econômico, social e ambiental, ao indicar soluções capazes de contribuir para a eficácia do processo de seleção e avaliação de fornecedores (Amid et al., 2011; Deng et al., 2014; Govindan et al., 2015). Assim, os compradores podem adquirir bens e serviços de fornecedores que atendem aos princípios sociais, econômicos e ambientais.

O tema é atual e pode colaborar para o avanço do campo de estudo, bem como pode contribuir para as transformações no processo de compras, com vistas ao atendimento de critérios sustentáveis. Neste contexto, a pesquisa bibliométrica pode auxiliar o processo de compreensão das publicações e do desenvolvimento da temática inerente à SSF.

### **3. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS**

A presente pesquisa se caracteriza como um estudo bibliométrico, o qual consiste em uma técnica para medir taxas de produção, qualidade e difusão do conhecimento científico, bem como possibilita identificar e avaliar a evolução de temáticas específicas (Araújo, 2006; Van Raan, 2005; Van & Waltman, 2014; Merigó, Cancino, Coronado & Urbano, 2016). A bibliometria foi escolhida por se adequar ao objetivo deste estudo, que buscou analisar as publicações científicas que trataram sobre a utilização de métodos multicritério no processo de seleção de fornecedores sustentáveis nos últimos 29 anos.

#### **3.1 Coleta e análise dos dados**

Os conjunto de artigos utilizados para análise neste estudo foram selecionados a partir do banco de dados eletrônico Scopus, disponibilizado pela Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), especificamente, em novembro de 2019, por meio das palavras-chave de pesquisa: "*sustainable supplier selection*" OR "*sustainable vendor selection*") AND TITLE-ABS-KEY ("*\*criteri\**" OR "*\*attribute\**" OR "*multi-objective\**" OR "*multi\*objective\**", que buscaram compreender o maior número de artigos sobre o tema.

Como critério de busca, foram selecionados artigos publicados entre o período de 1990 e 2019 no idioma inglês. A pesquisa identificou 79 artigos, dos quais foram excluídos 6 artigos em processo de publicação. Para identificar os artigos correspondentes ao escopo da pesquisa, optou-se pela leitura do título, resumo e palavras-chave. Este procedimento permitiu a inclusão de 68 artigos nas análises, por conterem os termos e conectores elegíveis como critério desta pesquisa. Artigos sobre sustentabilidade social (Ehrgott et al., 2011), ética (Goebel et al., 2012), revisões de literatura (Zimmer et al. 2016; Ghadimi et al., 2016) e um estudo terciário (Cano & Ayala, 2019), não foram considerados nas análises.

No tocante a análise, esta foi dividida em duas etapas, a saber: i) análises de publicação e ii) análise de referências. A primeira etapa consistiu na análise dos dados correspondentes a produtividade, autoria e conteúdo. Na segunda etapa foram realizadas análises das referências

bibliográficas. Por sua vez, a segunda etapa foi dividida em duas classes, a saber: i) análise de citações e cocitação, que consiste na frequência com que dois arquivos são citados juntos (Marshakova, 1973; Small, 1973); e ii) acoplamento bibliográfico, que conecta as publicações específicas (Leydesdorff, 2005; Fernandez-Alles & Ramos-Rodriguez, 2009). Assim, é possível compreender as interações entre os pesquisadores, e o delineamento da evolução da temática ao longo do tempo (Batistič, Černe & Vogel, 2017; Cobo, López- Herrera & Herrera-Viedma, 2011) com base em artigos revisados por pares. Como também, foi realizada uma análise de concitação e acoplamento de autores, mapeamento e clusterização, estes dois últimos, por sua vez, foram analisados por meio do auxílio do *software* de análise bibliométrica *VOSviewer* versão 1.6.13.

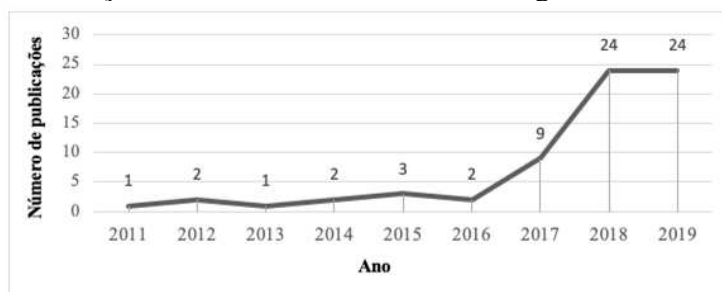
#### 4. ANÁLISE DOS RESULTADOS

Esta seção apresenta os resultados do estudo. Esta análise bibliográfica analisou um conjunto de 68 artigos científicos que se enquadraram no escopo da análise. Para fins de melhor compreensão, os dados foram analisados da seguinte forma: produtividade; autoria; conteúdo; e referências bibliográficas.

##### 4.1 Produtividade

O estudo identificou 68 artigos sobre utilização de métodos multicritério na seleção de fornecedores sustentáveis entre os anos de 1990 e 2019. Os resultados mostraram que apesar de 29 anos de desenvolvimento de pesquisas sobre o tema, este ainda é incipiente, contudo, é um tema emergente e apresentou forte crescimento nos últimos três anos. A Figura 1 demonstra a frequência das publicações distribuídas por ano.

Figura 1. Publicações entre 1990-2019 com abordagem multicritério na SSF.



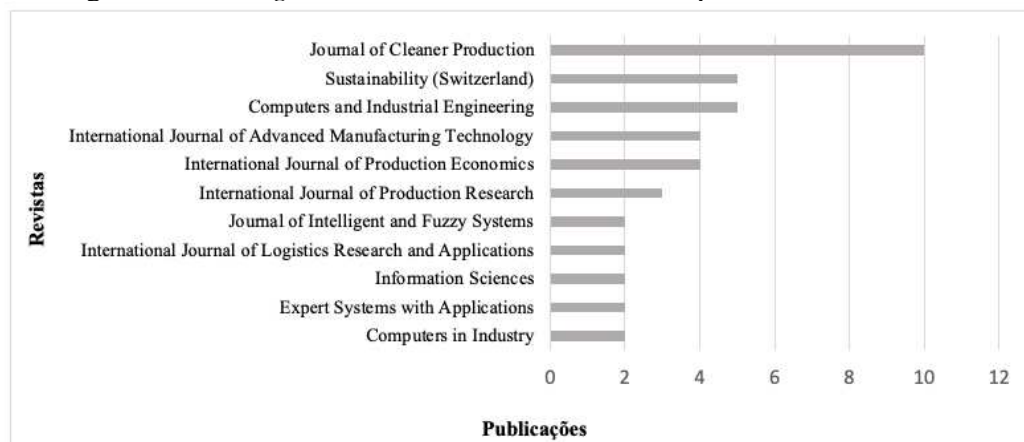
Fonte: Elaborado pelos autores (2019).

Ao observar a distribuição cronológica das publicações percebe-se que entre o período de 1990 e 2010 não houve publicações envolvendo a temática, estas surgiram a partir de 2011 e seguiram com uma pequena variação no número de artigos publicados até o ano de 2016. Entretanto, entre os anos de 2016 e 2019 houve um aumento significativo para o tema, concentrando cerca de 70% das publicações entre 2018 e 2019.

##### 4.1.1 Revistas mais influentes

A quantidade de artigos publicados por cada periódico demonstra o índice de produtividade destas revistas. Os 68 artigos utilizados nesta análise, estão distribuídos em 37 revistas. A Figura 2 apresenta o *ranking* das 10 revistas com maior número de publicações sobre o tema.

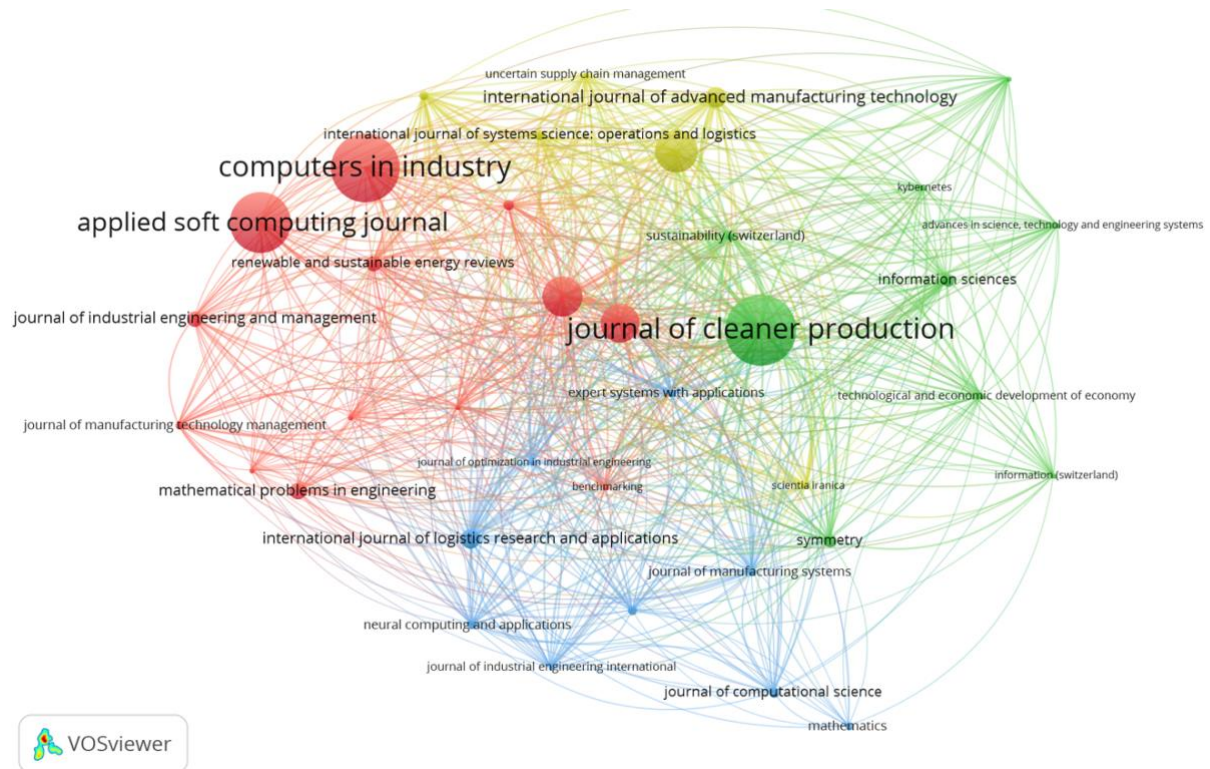
Figura 2. *Ranking* das revistas mais influentes no período de 1990-2019.



Fonte: Elaborado pelos autores (2019).

A *Journal of Cleaner Production* é a revista com o maior número de publicações, totalizando 10 artigos, e mais influente, com 310 citações. Seguido por *Sustainability* (Suíça) com 5 publicações e 10 citações e *Computers and Industrial Engineering*, com 5 publicações e 131 citações. Contudo, apesar de ocuparem o segundo lugar em número de publicações, estas revistas não são as mais influentes. A Figura 3 apresenta o acoplamento bibliográfico das revistas de acordo com o número de citações.

Figura 3. Análise de acoplamento bibliográfico de citação por revistas no período de 1990-2019



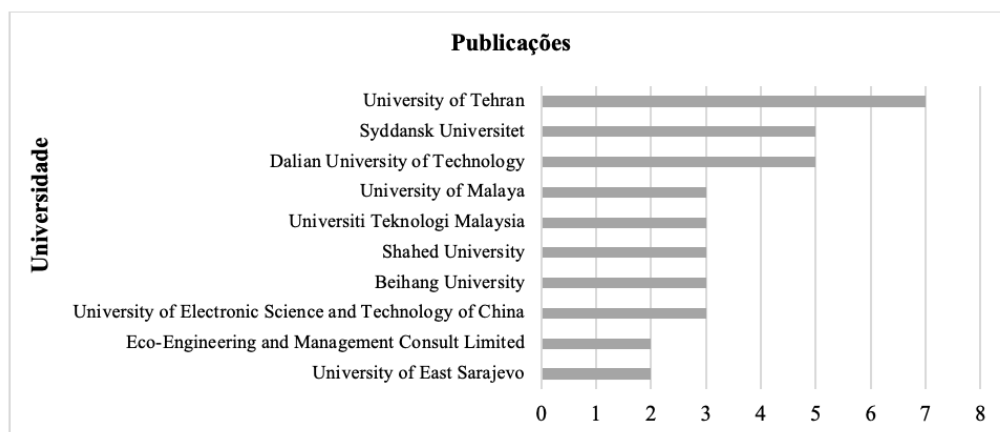
Fonte: Extraído do VOSviewer (2019).

O uso de uma referência ou autor citado por outros dois artigos formam uma unidade de acoplamento. Neste estudo as publicações “acopladas” sobre o tema que apresentam proximidade formam núcleos, onde os nós demonstram o número de artigos por autor existentes no conjunto de dados estudado. Neste sentido, no tocante a influência, a revista *Computers in Industry*, é a segunda mais influente com 298 citações, seguida por *Applied Soft Computing*, com 248 citações.

#### 4.1.2 Instituições mais influentes

Os dados possibilitaram a verificação de quais as universidades mais influentes, no tocante a frequência de publicações relacionadas a temática em tela. Os artigos foram publicados por 129 instituições, divididas em 37 países. O número de publicações por instituição é demonstrado na Figura 4.

Figura 4. Ranking das instituições mais influentes no período de 1990-2019.



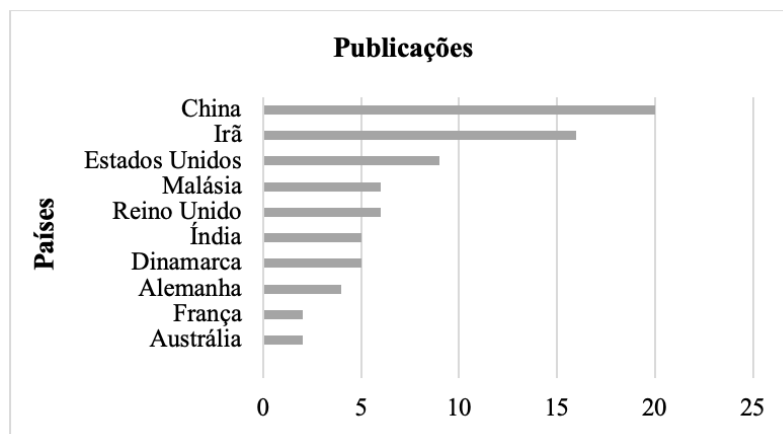
Fonte: Elaborado pelos autores (2019).

A figura 4 apresentou o ranking das 10 primeiras instituições mais influentes no desenvolvimento do tema da pesquisa. A *University of Tehran* (Irã) é a instituição com maior número de publicações, com 7 artigos, seguida por *Syddansk Universitet* (Dinamarca) e *Dalian University of Technology* (China), ambas com 5 artigos. A *University of Malaya* (Malásia), *Universiti Teknologi Malaysia* (Malásia), *Shahed University* (Irã), *Beihang University* (China) e *University of Electronic Science and Technology of China* (China) possuem 3 publicações cada. Apesar da diversidade de instituições interessadas na temática, percebe-se que as instituições com maior índice de publicações estão situadas nos países Irã, China e Malásia, respectivamente.

#### 4.1.3 Países mais influentes

O estudo mostra o número de artigos publicados por cada país. O estudo compreendeu 37 países. Dos quais, a China é o mais produtivo com 20 publicações sobre a temática, o equivalente a 13.6% do total. A Figura 5 apresenta o *ranking* dos 10 países com maior número de publicações.

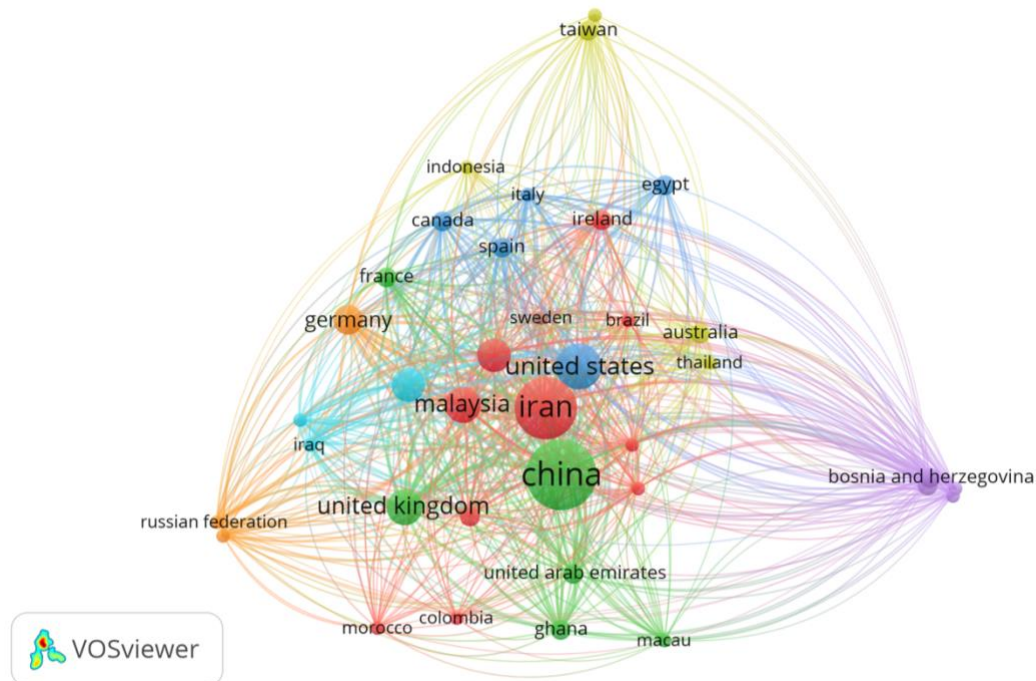
Figura 5. *Ranking* de publicação dos países no período de 1990-2019



Fonte: Elaborado pelos autores (2019).

Observa-se que o segundo país mais produtivo na área da SSF por meio da utilização de modelos multicritérios é o Irã com 16 publicações. Seguido por Estados Unidos, com 9 publicações. A Figura 6, apresenta o acoplamento bibliográfico dos países.

Figura 6. Análise de acoplamento bibliográfico dos países no período de 1990-2019



Fonte: Extraído do VOSviewer (2019).

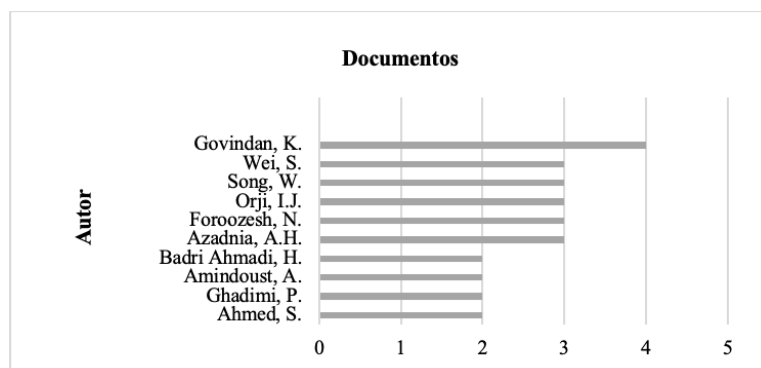
A partir da análise do mapa de acoplamento bibliográfico dos países, percebe-se que os clusters interagem com mais de um núcleo, ao passo em que um autor referencia autores de diversos países.

## 4.2 Autoria

Os dados revelaram que 175 autores trataram sobre o uso da abordagem multicritério na SSF. Para este estudo foram considerados os 10 primeiros autores que mais contribuiram para o desenvolvimento do tema. A Figura 7 apresenta a distribuição das publicações por autor.

Figura 7. *Ranking* das publicações por autor.





Fonte: Elaborado pelos autores (2019).

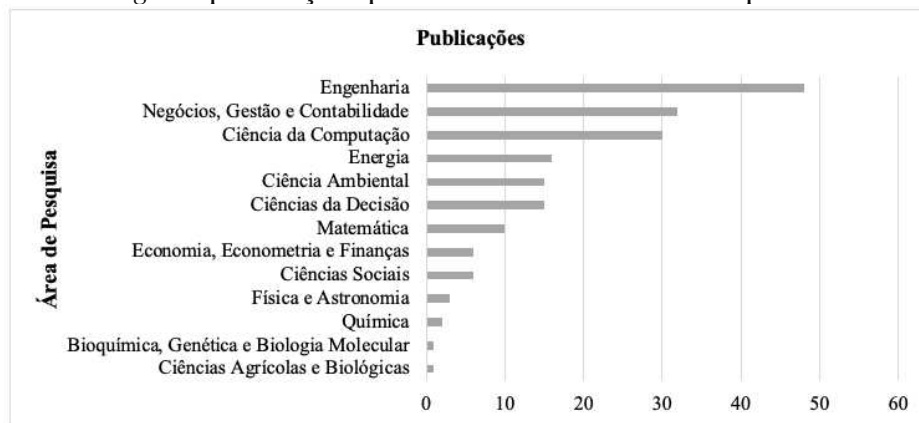
Kannan Govindan, foi o autor com maior número de publicações sobre a temática, com o total de 4 artigos. Seguido por Sun Wei, Wenyan Song, Ifeyinwa Juliet Orji, Foroozesh, N., e Amir Houssein Azadnia, com 3 publicações cada.

No tocante ao número de citações, os autores Kannan Govindan, Shabbir Ahmed, Atefeh Amindoust, e Ali Saghafinia, possuem 250 citações, cada. Seguido por Devika Kannan, com 229 citações, e Amir Houssein Azadnia, com 120 citações.

### 4.3 Conteúdo

A pesquisa considerou todas as áreas de conhecimento para as análises A Figura 8 apresenta o *ranking* das publicações por área de conhecimento.

Figura 8. *Ranking* das publicações por área de conhecimento no período de 1990-2019



Fonte: Elaborado pelos autores (2019).

Observa-se que a maioria das publicações foram das áreas de engenharia, com 48 publicações, seguido por negócios, gestão e contabilidade, com 32 publicações e ciência da computação, com 30 publicações.

### 4.4 Referências bibliográficas

Nesta seção são apresentados os resultados das análises dos artigos mais citados, as análises de cocitação de autores e a *clusterização* por acoplamento bibliográfico.

#### 4.4.1 Artigos mais citados

A partir do conjunto de artigos analisados foi identificado o número de citações por artigo, os quais foram dispostos em um *ranking* (Tabela 1). O artigo mais citado do conjunto de dados foi “*A novel fuzzy multi-criteria decision framework for sustainable supplier selection with incomplete information*” dos autores Büyüközkan & Çifçi (2011), com 267 citações. Neste estudo foi desenvolvida uma nova abordagem para seleção de fornecedores baseada no uso da rede analítica difusa que busca otimizar a tomada de decisão com vários decisores sob preferências incompletas.

O Segundo artigo mais citado da base Scopus foi “*Sustainable supplier selection: a ranking model based on fuzzy inference system*” desenvolvido pelos autores Amindoust, Ahmed, Saghafinia e Bahreininejad (2012), o qual apresentou 248 citações. Nesta pesquisa os autores desenvolveram uma metodologia para avaliação de fornecedores por meio do uso da lógica *fuzzy*, e de classificação por meio do uso de um sistema de inferência difusa.

O terceiro artigo mais citado é o “*An integrated framework for sustainable supplier selection and evaluation in supply chains*”, neste estudo foi desenvolvida uma estrutura para avaliação de fornecedores sustentáveis por meio do uso do Processo de Hierarquia Analítica (AHP) e classificou os fornecedores por meio do uso do *VIseKriterijumska Optimizacija I Kompromisno Resenje* (VIKOR) (Luthra, Govindan, Kannan, Mangla & Garg, 2017).

O quarto artigo mais citado da coleção é o “*Sustainable supplier selection and order lot-sizing: na integrated multi-objective decision-making process*” com 120 citações. Neste estudo, Azadnia, Saman e Wong (2015), propuseram uma abordagem integrada para seleção sustentável de fornecedores e alocação de pedidos por meio do uso do método difuso ponderado, AHP difuso e programação matemática multiobjetivo.

Tabela 1. *Ranking* dos artigos mais citados no período de 1990-2019

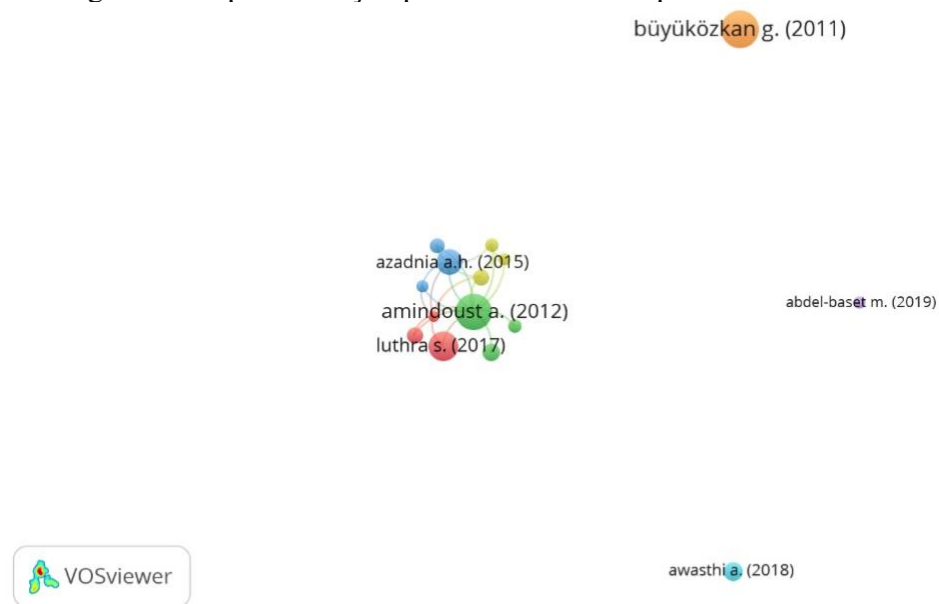
| Nº | Artigo   | Citações |
|----|--|----------|
| 1  | A novel fuzzy multi-criteria decision framework for sustainable supplier selection with incomplete information (Büyüközkan & Çifçi, 2011)            | 267      |
| 2  | Sustainable supplier selection: a ranking model based on fuzzy inference system (Amindoust et al., 2012)   | 248      |
| 3  | An integrated framework for sustainable supplier selection and evaluation in supply chains (Luthra et al., 2017)                                     | 173      |
| 4  | Sustainable supplier selection and order lot-sizing: an integrated multi-objective decision-making process (Azadnia et al., 2015)                    | 120      |
| 5  | Multi-tier sustainable global supplier selection using a fuzzy AHP-VIKOR based approach (Awasthi, Govindan & Gold, 2018)                             | 67       |
| 6  | Role of multiple stakeholders and the critical success factor theory for the sustainable supplier selection process (Kannan, 2018)                   | 56       |
| 7  | An innovative integration of fuzzy-logic and systems dynamics in sustainable supplier selection: a case on manufacturing industry (Orji & Wei, 2015) | 54       |
| 8  | A decision support model for sustainable supplier selection in sustainable supply chain management (Fallahpour, Olugu, Muso & Wong, 2017)            | 50       |

|    |  |    |
|----|--|----|
| 9  | Sustainable supplier selection and order allocation under operational disruption risks (Vahidi, Torabi & Ramezankhani, 2018)   | 42 |
| 10 | An application of an integrated anp-qfd framework for sustainable supplier selection (Tavana; Yazdani & Di Caprio, 2017)   | 35 |
| 11 | A hybrid multiple criteria decision-making model for supplier selection (Wu; Hsieh & Chang, 2013)  | 34 |
| 12 | An integrated neutrosophic ANP and VIKOR method for achieving sustainable supplier selection: A case study in importing field. (Abdel-baset; Chang; Gamal & Smarandache, 2019) | 31 |
| 13 | A decision support tool for sustainable supplier selection in manufacturing firms (Orji & Wei, 2014)   | 30 |
| 14 | Developing sustainable supplier selection criteria for solar air-conditioner manufacture: an integrated approach (Song, Xu & Liu, 2017)  | 29 |
| 15 | A decision framework for sustainable supplier selection and order allocation with lost sales (Gören, 2018)   | 26 |

Fonte: Elaborado pelos autores (2019).

Os dados deste estudo possibilitaram a identificação das relações estabelecidas entre os autores. Essas relações são apresentadas na Figura 9.

Figura 9. Mapa de citação por documentos no período 1990-2019



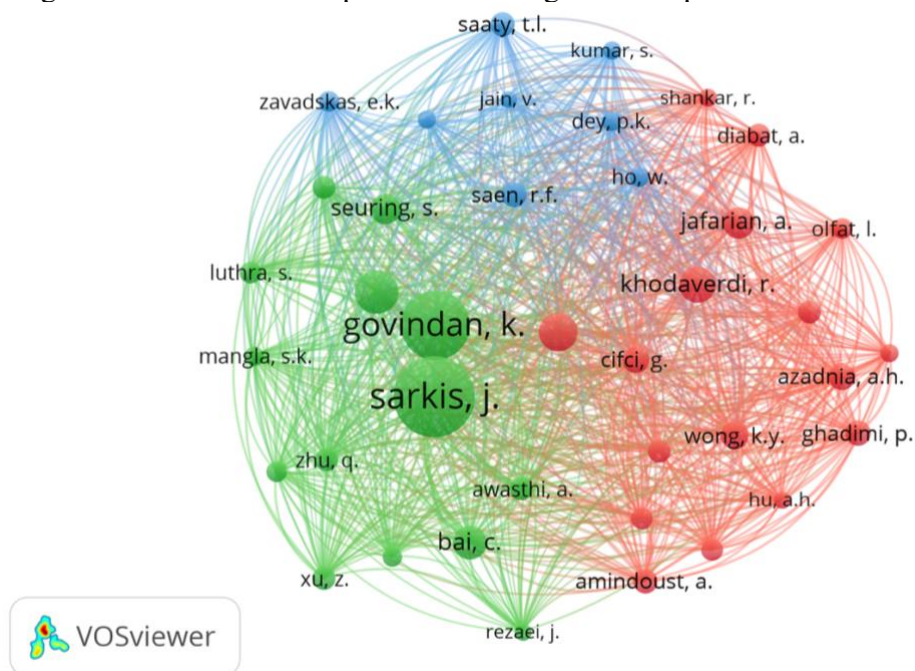
Fonte: Extraído do VOSviewer (2019).

Percebe-se que os estudos de Büyüközkan e Çifçi (2011), Awasthi, Govindan e Gold (2018) e Abdel-baset, Chang, Gamal e Smarandache (2019) não apresentaram ligações com os demais artigos selecionados para a composição do *ranking*.

#### 4.4.2 Cocitação de autores

A análise de cocitação do autor corresponde a escolha dos autores a serem mapeados e divididos em clusters. Inicialmente, a análise de cocitação retornou uma amostra de 4451 autores citados. Para reduzir a amostra, optou-se por aqueles com mais de 30 citações, resultando em 39 autores, divididos em 3 clusters, a serem apresentados na Figura 10.

Figura 10. Análise de acoplamento bibliográfico no período de 1990-2019



Fonte: Extraído do VOSviewer (2019).

Os clusters são formados por autores que utilizaram métodos similares para seleção de fornecedores sustentáveis. O *Cluster 1* (vermelho), é formado por 17 autores. O autor mais citado é Gülçin Büyüközkan, com 86 citações, seguido por Roohollah Khodaverdi, com 79 citações.

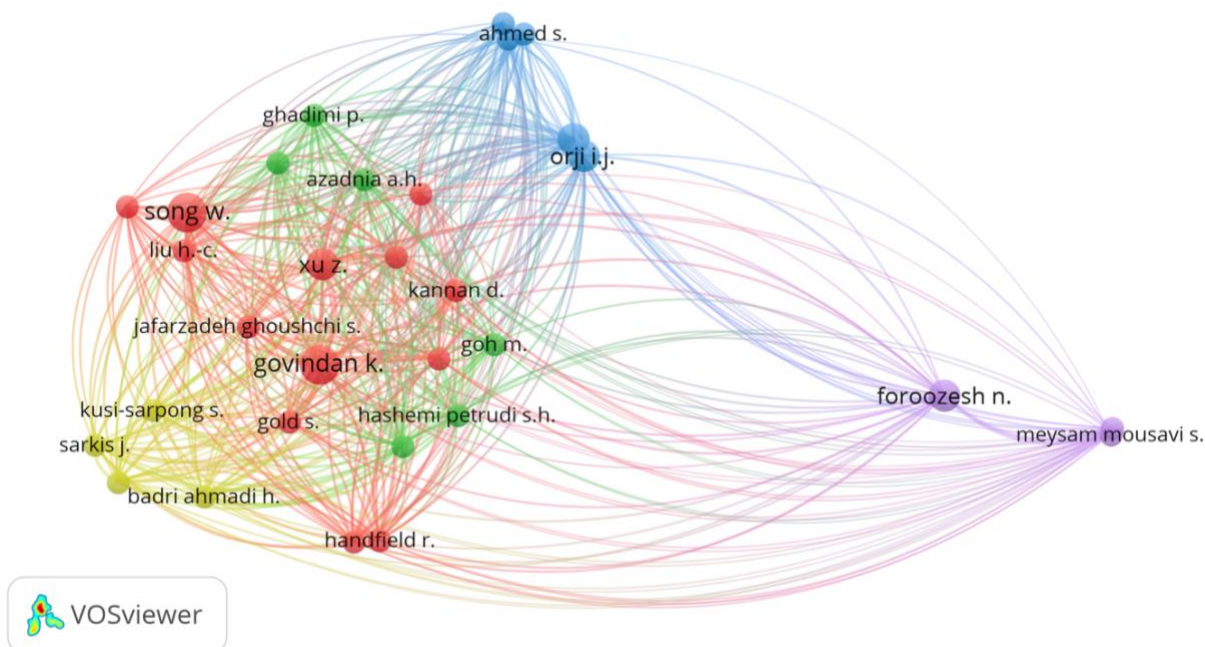
O *Cluster 2* (verde), é formado por 14 autores, e os autores mais citados são Joseph Sarkis, com 236 citações e Kannan Govindan, com 187 citações.

O *cluster 3* (azul) é formado por 8 autores, Reza Farzipoor Saen, com 51 citações, e Thomas L. Saaty com 47 citações são os autores mais citados deste cluster.

#### 4.4.3 Acoplamento bibliográfico

A citação de um autor por dois artigos dá origem a uma unidade de acoplamento. Optou-se pela análise de acoplamento bibliográfico de autores, com o mínimo de dois artigos pertencentes a base de dados, como resultado, foi criada uma rede com 31 autores e 5 clusters. A Figura 11 apresenta o mapa de acoplamento bibliográfico de autores.

Figura 11. Análise de acoplamento bibliográfico de autores no período de 1990-2019



Fonte: Extraído do VOSviewer (2019).

A dimensão do acoplamento corresponde às referencias utilizadas por cada dois autores. A proximidade dos nós, reflete o número de autores citados pelos autores de cada nó. A divisão em clusters ocorre devido às citações dos mesmos autores pertencentes ao mesmo cluster.

O *cluster 1* (vermelho) foi composto por 13 autores. Estes autores trataram sobre o uso dos métodos multicritérios combinados com o método baseado em Processo de Hierarquia Analítica (AHP), Processo de rede analítica (ANP) e Técnica de preferência de pedidos por similaridade à solução ideal (TOPISIS), como também, alocação de pedidos.

O *cluster 2* (verde) foi composto por 6 autores, que abordaram a utilização da lógica difusa combinada com outros métodos, como AHP e TOPISIS.

O *cluster 3* (azul) foi composto por 5 autores, que trataram sobre a utilização dos métodos multicritério de seleção de fornecedores sustentáveis na manufatura.

O *cluster 4* (amarelo) foi composto por 4 autores, que abordaram a SSF pela teoria da tomada da decisão em grupo.

E o *cluster 5* (roxo) foi composto por 3 autores, que desenvolveram métodos de seleção baseados no uso da lógica difusa. As análises do acoplamento bibliográfico são divididas em núcleos de pesquisa, como também, a formação de clusters pode ser resultado da relação de coautoria entre os autores.

## 5. CONCLUSÃO

Por meio de um estudo bibliométrico, esta pesquisa buscou mostrar uma análise das publicações em periódicos científicos no período de 1990 e 2019, relacionados a seleção de fornecedores sustentáveis baseado no uso da abordagem multicritério. A análise observou as características das publicações em relação a produtividade, autoria, conteúdo e referências bibliográficas. Como também, apresentou uma análise das citações, cocitações e acoplamento bibliográfico.

As análises bibliométricas mostraram que apesar do crescimento das pesquisas relacionadas à temática, ainda são poucas as publicações, totalizando 68 artigos nos últimos 29 anos, em 37 revistas científicas e desenvolvidos por 175 autores. A revista com maior número de publicações é a *Journal of Cleaner Production* e também é a revista mais influente. As revistas com maior número de citação por artigo são *Journal of Cleaner Production* e *Computers in Industry*. As instituições mais influentes estão localizadas na China, Irã e Estados Unidos.

A análise de cocitação e o acoplamento bibliográfico mostrou que os métodos multicritérios utilizados na seleção de fornecedores está presente em todos os clusters, isso indica que o tema foi abordado por diferentes núcleos.

O estudo contribuiu para compreender o índice de desenvolvimento das publicações acerca da SSF com o uso de métodos multicritérios, assim como, os países mais influentes, os autores, e suas inter-relações. Percebe-se que o número de publicações identificadas é relativamente escasso, ao considerar a busca pelo desenvolvimento sustentável. Por outro lado, a análise foi restrita ao utilizar apenas dados contidos na base de dados da *Scopus*, assim, a pesquisa não abarcou todas as publicações sobre a temática. Pesquisa futuras podem incluir dados de outras bases, como *Web of Science* e *Google Scholar*.

## REFERÊNCIAS

Abdel-Baset, M., Chang, V., Gamal, A., & Smarandache, F. (2019). An integrated neutrosophic ANP and VIKOR method for achieving sustainable supplier selection: A case study in importing field. *Computers in Industry*, 106, 94–110. <https://doi.org/10.1016/j.compind.2018.12.017>

Amid, A., Ghodsypour, S.H., O'Brien, C. (2011). A weighted max–min model for fuzzy multi-objective supplier selection in a supply chain. *International Journal of Production Economics*, 131, 139-145. DOI: 10.1016/j.ijpe.2010.04.044

Amindoust, A., Ahmed, S., Saghafinia, A., & Bahreininejad, A. (2012). Sustainable supplier selection: A ranking model based on fuzzy inference system. *Applied soft computing*, 12(6), 1668-1677.

Araújo, C. A. (2006). Bibliometria: evolução histórica e questões atuais. *Em questão*, 12(1), 11-32.

Awasthi, A., Govindan, K., & Gold, S. (2018). Multi-tier sustainable global supplier selection using a fuzzy AHP-VIKOR based approach. *International Journal of Production Economics*, 195(October 2017), 106–117. <https://doi.org/10.1016/j.ijpe.2017.10.013>

Azadnia, A. H., Saman, M. Z. M., & Wong, K. Y. (2015). Sustainable supplier selection and order lot-sizing: an integrated multi-objective decision-making process. *International Journal of Production Research*, 53(2), 383-408.

Batistič, S., Černe, M., & Vogel, B. (2017). Just how multi-level is leadership research? A document co-citation analysis 1980–2013 on leadership constructs and outcomes. *The Leadership Quarterly*, 28(1), 86-103.

- Büyüközkan, G., & Çifçi, G. (2011). A novel fuzzy multi-criteria decision framework for sustainable supplier selection with incomplete information. *Computers in Industry*, 62(2), 164–174. <https://doi.org/10.1016/j.compind.2010.10.009>
- Büyüközkan, G., & Çifçi, G. (2012). Evaluation of the green supply chain management practices: a fuzzy ANP approach. *Production Planning & Control*, 23(6), 405-418.
- Cano, J. A., & Ayala, C. J. (2019). Research opportunities for supplier selection: An analysis from literature reviews. *IBIMA Business Review*, 2019, 828922.
- CNUMAD, Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente e Desenvolvimento. (1992) *Agenda 21 Global*.
- Cobo, M. J., López-Herrera, A. G., Herrera-Viedma, E., & Herrera, F. (2011). Science mapping software tools: Review, analysis, and cooperative study among tools. *Journal of the Association for Information Science and Technology*, 62(7), 1382-1402.
- Deng, X., Hu, Y., Deng, Y., Mahadevan, S. (2014) Supplier selection using AHP methodology extended by D numbers. *Expert Systems with Applications*, 41, 156-167. DOI: 10.1016/j.eswa.2013.07.018
- Dickson, G.W. (1966). An analysis of vendor selection systems and decisions. *Journal of Purchasing*, 2 (1), 5-17. DOI: 10.1111/j.1745-493X.1966.tb00818.x
- El Mariouli, O., & Abouabdellah, A. (2019). A new model of supplier's selection for sustainable supply chain management. *Advances in Science, Technology and Engineering Systems*, 4(2), 251–259. <https://doi.org/10.25046/aj040233>
- Fallahpour, A., Olugu, E.U., Musa, S.N., Wong, K.Y., Noori, S. (2017). A decision support model for sustainable supplier selection in sustainable supply chain management. *Computers & Industrial Engineering*, 105, 391-410. DOI: 10.1016/j.cie.2017.01.005
- Fernandez-Alles, M., & Ramos-Rodríguez, A. (2009). Intellectual structure of human resources management research: A bibliometric analysis of the journal *Human Resource Management*, 1985–2005. *Journal of the Association for Information Science and Technology*, 60(1), 161-175.
- Gören, H. G. (2018). A decision framework for sustainable supplier selection and order allocation with lost sales. *Journal of Cleaner Production*, 183, 1156-1169.
- Govindan, K., Rajendran, S., Sarkis, J., Murugesan, P. (2015). Multi criteria decision making approaches for green supplier evaluation and selection: a literature review. *Journal of Cleaner Production*, 98 (1), 66-83. DOI: 10.1016/j.jclepro.2013.06.046

- Kannan, D. (2018). Role of multiple stakeholders and the critical success factor theory for the sustainable supplier selection process. *International Journal of Production Economics*, 195, 391-418.
- Leydesdorff, L. (2005). Similarity measures, author cocitation analysis, and information theory. *Journal of the American Society for Information Science and Technology*, 56(7), 769–772.
- Liao, Z., Rittscher, J. (2007). A multi-objective supplier selection model under stochastic demand conditions. *International Journal of Production Economics*, 105, 150-159. DOI: 10.1016/j.ijpe.2006.03.001
- Luthra, S., Govindan, K., Kannan, D., Mangla, S. K., & Garg, C. P. (2017). An integrated framework for sustainable supplier selection and evaluation in supply chains. *Journal of Cleaner Production*, 140, 1686-1698.
- Marshakova, I. V. (1973). Bibliographic coupling system based on references. *Nauchno-Tekhnicheskaya Informatsiya Seriya, Ser*, 2(6), 3-8.
- Merigó, J. M., Cancino, C. A., Coronado, F., & Urbano, D. (2016). Academic research in innovation: *A country analysis*. *Scientometrics*, 108(2), 559–593.
- Orji, I. J., & Wei, S. (2014). A decision support tool for sustainable supplier selection in manufacturing firms. *Journal of Industrial Engineering and Management (JIEM)*, 7(5), 1293-1315.
- Orji, I. J., & Wei, S. (2015). An innovative integration of fuzzy-logic and systems dynamics in sustainable supplier selection: A case on manufacturing industry. *Computers & Industrial Engineering*, 88, 1-12.
- Small, H. (1973). Co-citation in the scientific literature: A new measure of the relationship between two documents. *Journal of the American Society for Information Science*, 24(4), 265–269.
- Song, W., Xu, Z., & Liu, H. C. (2017). Developing sustainable supplier selection criteria for solar air-conditioner manufacturer: An integrated approach. *Renewable and sustainable energy reviews*, 79, 1461-1471.
- Tavana, M., Yazdani, M., & Di Caprio, D. (2017). An application of an integrated ANP–QFD framework for sustainable supplier selection. *International Journal of Logistics Research and Applications*, 20(3), 254-275.
- Vahidi, F., Torabi, S. A., & Ramezankhani, M. J. (2018). Sustainable supplier selection and order allocation under operational and disruption risks. *Journal of Cleaner Production*, 174, 1351-1365.
- Van Eck, N. J., & Waltman, L. (2014). Visualizing bibliometric networks. In *Measuring scholarly impact* (pp. 285-320). Springer International Publishing.



Van Raan, A.F.J., 2005. For your citations only? Hot topics in bibliometric analysis. *Meas.: Interdiscip. Res. Perspect.* 3 (1), 50–62

Weber, C., Current, J., Benton, W. (1991). Vendor selection criteria and methods. *European Journal of Operational Research*, 50, 2-18. DOI: 10.1016/0377-2217(91)90033-R

Wu, C. M., Hsieh, C. L., & Chang, K. L. (2013). A hybrid multiple criteria decision making model for supplier selection. *Mathematical Problems in Engineering*, 2013. <https://doi.org/10.1155/2013/324283>

Xu, Z., Qin, J., Liu, J., Martínez, L. (2019). Sustainable supplier selection based on AHPSort II in interval type-2 fuzzy environment. *Information Sciences*, 483, 273-293. DOI: 10.1016/j.ins.2019.01.013

Zimmer, K., Fröhling, M., & Schultmann, F. (2016) ‘Sustainable supplier management - A review of models supporting sustainable supplier selection, monitoring and development,’ *International Journal of Production Research*, 54(5), 1412– 1442.