



ConBRepro

XI CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO



01 a 03
de dezembro 2021

Métodos de seleção, ranqueamento e classificação de fornecedores: Uma Revisão da Literatura

Mayara Scheuer

Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção - UFPR

Marcos Augusto Mendes Marques

Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção - UFPR

Marcelo Vitor Fiatkoski

Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção - UFPR

Resumo: O alto volume de geração de dados é uma realidade no ambiente corporativo e acadêmico. Isto porque esses dados podem proporcionar conhecimento quando analisados por meio de estatística básica ou por técnicas mais robustas, como técnicas multivariadas ou multicritérios. A utilização dessas técnicas para agregação de conhecimento pode ser considerada como um fator de grande importância para a estratégia das organizações, gerando vantagens competitivas no mercado em que estão inseridas. A cadeia de suprimentos é um fator de grande impacto nesta estratégia e as empresas que desejam se manter competitivas devem considerar a classificação de fornecedores como um fator decisivo na gestão de suprimentos. Neste cenário é que este trabalho está inserido, pois ele tem como objetivo identificar na literatura quais são os principais métodos utilizados para a definição de fornecedores, com foco em métodos de seleção, ranqueamento e classificação. Para obtenção desse objetivo realizou-se uma revisão da literatura baseada no método de seleção de portfólio bibliográfico da metodologia de construção do conhecimento ProKnow-C. Espera-se, a partir deste trabalho, contribuir com a literatura referente a escolha de fornecedores, como também, incentivar a idealização de novos métodos, além dos já existentes.

Palavras-chave: Revisão da Literatura, Métodos de classificação, Fornecedores.

Supplier Selection, Ranking, and Classification Methods: A Literature Review

Abstract: The high volume of data generation is a reality in the corporate and academic environment. This is because these data can provide knowledge through basic statistics or more robust techniques, such as multivariate or multicriteria techniques. The use of these techniques for the aggregation of knowledge can be considered a factor of great importance for the association's strategy, generating competitive advantages in the market in which they operate. A supply chain is a major impact factor in this strategy and as companies that maintain competitions must consider a supplier classification as a decisive factor in supply management. In this scenario, this work is inserted, as it aims to identify in the literature which are the main methods used to define suppliers, with a focus on selection, ranking and classification methods. For this purpose, a literature review based on the bibliographic portfolio selection method of the ProKnow-C construction methodology

was obtained. It is expected, from this work, to contribute to the literature regarding the choice of suppliers, as well as to encourage the idealization of new methods, in addition to the existing ones.

Keywords: Literature Review, Classification Methods, Suppliers.

1. Introdução

O volume de informações geradas aumentou consideravelmente nos últimos anos e a tendência é que este cenário seja ainda maior nas próximas décadas devido ao aumento constante de criação de softwares, os quais são capazes de gerar dados constantemente quando utilizados (HAIR et al., 2009). Porém, essa constante geração de dados provoca a necessidade de adaptação da sociedade, objetivando, principalmente, a utilização destes dados para agregação de valor em atividades econômicas, sociais ou pessoais. Segundo Fávero e Belfiore (2017), existem cinco características que os humanos estão se adaptando referente ao acesso e geração de dados, sendo elas: volume, velocidade, variedade, variabilidade, complexidade dos dados. Sendo que a combinação dessas dimensões recebe o nome de *Big Data*.

O desenvolvimento das características mencionadas é uma das justificativas para a possibilidade de geração de conhecimento a partir da geração de dados. Vale ressaltar a diferença entre dados, informação e conhecimento, pois considera-se que os dados quando são tratados e analisados passam a ser informações, já o conhecimento é criado quando as informações são expostas e utilizadas para tomada de decisão, conforme afirmam Fávero e Belfiore (2017).

Alguns desses dados podem proporcionar conhecimento quando analisados por meio de estatística básica. Porém, devido à complexidade e volume da geração de dados atual, muitas análises precisam de técnicas multivariadas para conseguirem ser traduzidas em conhecimentos utilizáveis. Tendo em consideração a aplicação de tais técnicas para agregação de conhecimento, é possível identificar que o auxílio na tomada de decisão a partir do conhecimento gerado pela análise de dados é de extrema importância para a competitividade das organizações (HAIR et al., 2009).

A competição entre as empresas em seus mercados de atuação está em constante evolução e, desta maneira, todas as organizações precisam desenvolver e implementar estratégias para expandir seu mercado consumidor (CLEMENTE; CAMIOTO, 2015). Em meio a alta competitividade, a necessidade de redução de custo e a melhoria dos processos tornaram-se fatores importantes no âmbito empresarial. Para atender tais necessidades, a utilização adequada dos recursos a partir de tomadas de decisões estratégicas deve ser considerada, pois traz benefícios econômicos de longo prazo e vantagens competitivas para as empresas (CHOPRA; MEINDL, 2012).

Segundo Wu et. al (2007), devido à complexidade que o mercado exige atualmente, as empresas buscam manter seu foco em sua função de maior excelência e subcontratar atividades que sejam auxiliares ao seu processo por meio de fornecedores estratégicos. Seguindo a estratégia supracitada, de acordo com Yoon et al. (2018), para as empresas que desejam se manter competitivas, a seleção a partir do ranqueamento e classificação de fornecedores é um fator decisivo na gestão de suprimentos. Costa *et al.* (2018) considera a gestão da cadeia de suprimentos um fator muito importante para a estratégia das empresas, isto porque um fornecedor resiliente, por exemplo, é capaz de gerenciar os riscos de forma eficaz, respondendo às rupturas e se recuperando delas.

Para auxiliar na tomada de decisão estratégica das empresas de qual fornecedor contratar, há diversos métodos que podem ser utilizados para a seleção, ranqueamento e classificação dos fornecedores, os quais trazem benefícios e melhor posicionamento de mercado para a organização que os utiliza - podendo ser utilizados individualmente ou em conjunto - através da escolha de fornecedores adequados.

No entanto, a definição dos métodos e critérios a serem considerados na escolha de fornecedores é dependente do pesquisador e/ou da necessidade do mercado em que se aplicam os métodos. Sendo assim, a decisão de qual método utilizar é variável e pode gerar falta de clareza para as organizações e pesquisadores de quais são os métodos possíveis de serem usados e as vantagens e desvantagens da utilização dos mesmos. Entender quais métodos são utilizados na literatura para então adaptar a sua realidade é um dos desafios das empresas e pesquisadores.

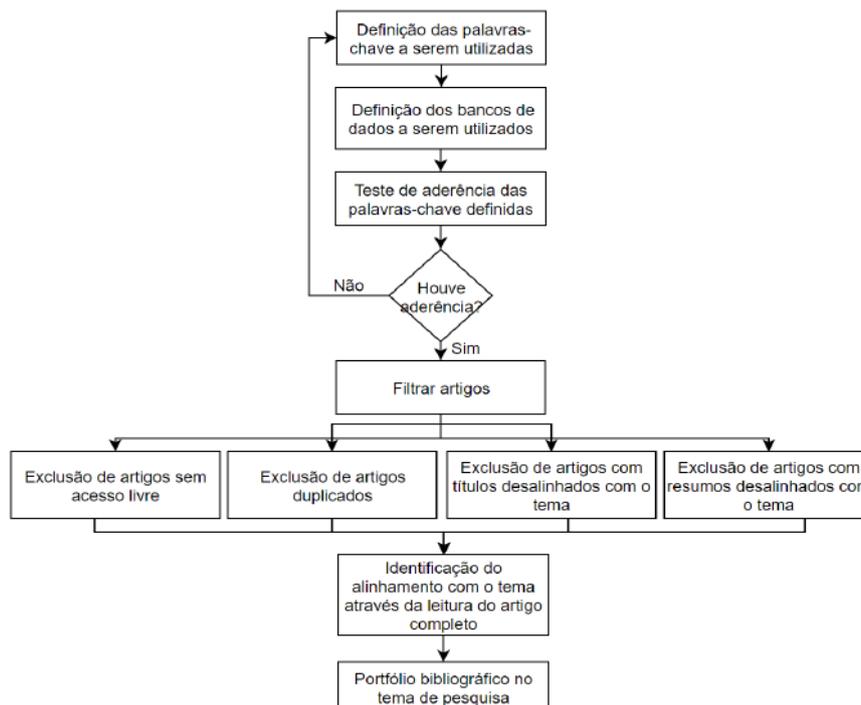
Neste contexto, este artigo tem como objetivo identificar na literatura quais são os principais métodos utilizados para a definição de fornecedores, com foco em métodos de seleção, ranqueamento e classificação. O método utilizado para alcançar esse objetivo foi uma revisão da literatura baseada nos materiais publicados com o tema citado.

2. Materiais e métodos

Com o objetivo de identificar a pluralidade dos materiais existentes na literatura referente à classificação de fornecedores, com foco principal nos métodos e critérios considerados para tal classificação, realizou-se uma revisão da literatura.

Para alcançar este objetivo, a pesquisa baseou-se e adaptou o método de seleção de portfólio bibliográfico da metodologia de construção do conhecimento ProKnow-C definida pelo LabMCDA, pois o mesmo possibilita uma análise estruturada com redução da subjetividade durante o processo de revisão, conforme relata Afonso et. al, 2011. A Figura 1 apresenta as principais etapas percorridas para obtenção da Revisão da Literatura a partir da adaptação e aplicação do método ProKnow-C.

Figura 1 – Modelo ProKnow-C adaptado para a Revisão da Literatura



Fonte: Os autores (2021)

2.1 Definição das palavras-chave e bancos de dados a serem utilizados

A busca de materiais foi feita a partir da combinação de no mínimo duas palavras, visto que o assunto pesquisado estava direcionado a dois eixos de pesquisa, sendo eles: a seleção, a qual envolve o método proposto para selecionar o fornecedor e o objeto a ser selecionado, ou seja, neste estudo, os fornecedores. Como o foco da pesquisa também foi em métodos de classificação e ranqueamento, adicionou essas duas palavras para efetuar a pesquisa.

Desta maneira, as pesquisas foram feitas relacionando as palavras 'classificação fornecedores', 'ranqueamento fornecedores', 'seleção fornecedores' e suas variações em inglês, ou seja, 'ranking supplier', 'classification supplier' e 'select supplier'. Verificou-se a adequabilidade destas palavras ao tema do trabalho por meio da leitura dos resumos de dois artigos obtidos com os resultados de cada combinação no Portal de Periódicos CAPES (Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior), o qual fornece acesso a diversos conteúdo em formato eletrônico.

Foi possível verificar que o portfólio possui uma quantidade muito grande quando pesquisamos a relação de palavras-chave escolhida sem a aplicação de nenhum filtro e em vários os periódicos, os números encontrados podem ser verificados na Tabela 1.

Tabela 1 – Palavras-chaves

Palavras-chave	Resultado obtido do Portal Capes
Classificação fornecedores	1.039
Ranqueamento fornecedores	11
Seleção fornecedores	1.189
Ranking supplier	16.815
Classification supplier	30.164
Select supplier	44.619

Fonte: Os autores (2021)

Notou-se com o grande volume de material encontrado e, levando em consideração o foco da revisão estar relacionado aos métodos e soluções com vários critérios aplicados para definição dos fornecedores, foi necessário adicionar mais duas palavras-chave na combinação utilizada, sendo elas: método e critério para limitação e maior assertividade do resultado da pesquisa no tema estudado.

Após a definição das palavras-chave, obteve-se as bases de dados utilizadas para a pesquisa, as quais foram *Scopus* e *ScienceDirect* devido ao volume de material sobre o tema encontrado em suas bases.

Utilizou-se inicialmente também como critério o ano de publicação dos materiais, o qual tratou-se apenas de materiais publicados após o ano de 2019. Resultando, portanto, em uma amostra inicial de 15.641 materiais encontrados, conforme a Tabela 2.

Tabela 2 – Amostra inicial

Base de dados	Quantidade
<i>Scopus</i>	2.246
<i>ScienceDirect</i>	13.395

Fonte: Os autores (2021)

2.2 Filtragem do material

A partir da primeira amostra de artigos, filtrou-se a amostra inicial para obtenção do portfólio bibliográfico referente ao tema da pesquisa. Para obter uma amostra inicial mais precisa, filtrou-se os artigos que tinham acesso livre, desta forma, obtendo-se uma redução de 80% dos materiais encontrados inicialmente, conforme Tabela 3.

Tabela 3 – Amostra estudada

Base de dados	Quantidade
<i>Scopus</i>	925
<i>ScienceDirect</i>	2219

Fonte: Os autores (2021)

Após a identificação dos artigos duplicados, por meio do *software Mendeley*, obteve-se como resultado 1863 artigos. Resultando, posteriormente, na leitura dos títulos dos materiais encontrados e na primeira amostra com maior foco no assunto do estudo, a qual constitui-se de 176 artigos.

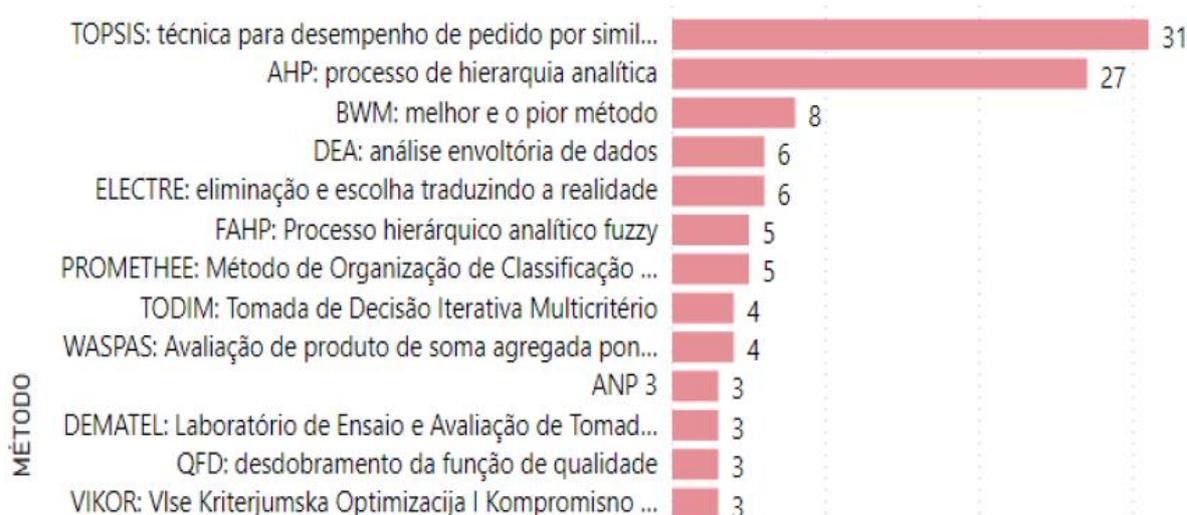
Por fim, leu-se os resumos dos artigos para identificar quais possuíam o objetivo relacionado ao tema estudado. Após a filtragem desta etapa obteve-se a amostra final estudada, com um total de 101 artigos.

2.3 Resultados obtidos

A amostra final provou-se compatível com o objetivo da pesquisa, portanto, para estudo mais aprofundado de cada material estratificou-se cada artigo nos itens: autores, título, ano de publicação, revista da publicação, resumo, objetivo, método utilizado, critérios e subcritérios utilizados e por fim, a área de aplicação da utilização do método. Desta maneira foi possível identificar quais foram os métodos mais utilizados para escolha de fornecedores.

Quando analisamos os métodos utilizados, identificou-se que 31% dos autores utilizou o método *Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution (TOPSIS)* e que 27% deles utilizou o método *Analytic Hierarchy Process (AHP)*, ou seja, 59% dos autores utilizaram um desses dois métodos para classificação de fornecedores, sendo evidente que a utilização desses dois métodos se sobressaem dos outros métodos encontrados. A Figura 2 apresenta os resultados obtidos na análise dos métodos encontrados na literatura.

Figura 2 – Métodos identificados na literatura



Fonte: Os autores (2021)

3. Resultados e discussões

A partir da Revisão da Literatura, identificou-se que 59% dos autores utilizam dois métodos principais, os quais são apresentados, em ordem, na Tabela 4. Suas definições, etapas a serem cumpridas, vantagens e desvantagens são apresentadas na seção 3.1 e 3.2.

Tabela 4 – Métodos identificados da Revisão da Literatura

Ordem	Sigla	Método	Quantidade
1	TOP SIS	<i>Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution</i>	Técnica para Ordem de Preferência por Similaridade com a Solução Ideal
2	AHP	<i>Analytic Hierarchy Process</i>	Processo de Hierarquia Analítica

Fonte: Os autores (2021)

3.1 *Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution - TOPSIS*

Segundo Sulistyoningarum et al. (2019), esta técnica é baseada no princípio de que a tomada de decisão deve ser feita a partir da distância mais próxima da solução ideal positiva e também o mais longe da solução ideal negativa, sendo que a proximidade da distância é calculada pela distância euclidiana, aproximando assim da solução ótima. É também considerado um método mais intuitivo comparado a outros métodos utilizados.

As etapas de aplicação do método são:

- a) Desenvolver matriz de decisão normalizada baseada nas avaliações do que se está estudando;
- b) Criação da matriz ponderada normalizada a partir da multiplicação dos pesos pelos critérios;
- c) Cálculo da distância ideal positiva e negativa;
- d) Determinar a proximidade relativa de cada alternativa à solução positiva;
- e) Classificar as pontuações conforme critério escolhido.

Este método pressupõe que temos m alternativas e n critérios, como também uma pontuação de cada opção em relação a cada critério. Sendo então X_{ij} a pontuação da opção i com relação ao critério j .

Resultando em uma matriz $(X_{ij})_{m \times n}$

Sendo que J é o conjunto de critérios positivos e J' o conjunto de critério negativos (NARAYANAN, 2018)

No entanto, o TOPSIS possui algumas limitações, isto porque ele trabalha com informação de um único decisor, como também só há números nítidos em sua matriz de decisão, devido a isso, alguns pesquisadores já expandiram o campo de pesquisa referente a este método (GAN et. al, 2019).

3.2 *Analytic Hierarchy Process – AHP*

O *Analytic Hierarchy Process* ou o Processo de Hierarquia Analítica (AHP), é utilizado quando é preciso tratar um problema sem definição clara. Resume-se em alcançar um objetivo a partir de seleção de critérios que dão suporte para o cumprimento do objetivo. O AHP pode ser considerado muitas vezes como um facilitador ou uma maneira de estruturar o problema estudado e não necessariamente um algoritmo de resolução de problemas.

Seus principais benefícios podem ser considerados como a obrigação de disciplina e a consistência do processo de consciência, como também a retomada de questionamentos que podem ser desconsiderados na tomada de decisão.

A partir do método AHP é possível construir hierarquias para entendimentos subjetivos (COLIN, 2019), podendo ser definido em quatro etapas:

- a) Representação de hierarquia: simplificação do problema em níveis hierárquicos. É considerada a etapa mais importante pois o problema é desenvolvido a partir da hierarquia de elementos de decisão interligados.
- b) Comparações de pares: utilizado para a definição dos pesos dos fatores estudados, a comparação é feita em níveis de relação imediatamente superior na hierarquia, podendo ser feita por matrizes de comparação entre fatores.
- c) Método do autovalor: manipulação das matrizes obtidas na etapa anterior para definição de prioridades relativas de cada critério.

d) Agregação das prioridades e escolha final: Agregação das prioridades definidas a partir do método do autovalor, objetivando um vetor de prioridades das possibilidades para a tomada de decisão, resultando no objetivo final do problema.

Resumidamente, para Hillier e Price (2012), o Processo de Hierarquia Analítica consiste em uma estrutura não linear a qual resulta na ideia final dedutiva sem o uso de silogismos. Isto é resultante da consideração simultânea de variáveis, sendo possível a utilização de dependência e feedback, juntamente com compensações numéricas em prol de uma conclusão. Ao usar esse método, é preciso uma estrutura hierárquica ou de rede para representação do problema estudado, já para criar os vínculos entre essa estrutura é necessário comparações entre pares. Pode-se ter dois cenários, os casos discretos que resultam em matrizes de dominância e os casos contínuos que resultam em núcleos de operações de Fredholm.

Segundo os autores a racionalidade no AHP é definida em 4 itens:

- a) Foco na resolução do problema;
- b) Conhecimento vasto sobre o problema estudado para definição correta e completa da estrutura de relações e influências;
- c) Conhecimento para estimar a prioridade de influência e domínio entre os vínculos na estrutura;
- d) Aceitar opiniões divergentes com o objetivo de desenvolver o melhor compromisso.

4. Considerações finais

O alto volume de geração de dados provocou uma mudança de estratégia nas empresas, uma dessas estratégias é a aplicação de métodos que utilizam análise multivariada e multicritério para auxílio na tomada de decisões, ou seja, é a partir desses métodos que é possível transformar os dados em conhecimento aplicável. Desta forma, a utilização de tais métodos é de extrema importância para as organizações, pois eles podem ser uma ferramenta de auxílio na tomada de decisão dos processos organizacionais, podendo ser utilizadas para diversas áreas da empresa, como por exemplo a escolha de fornecedores adequados.

A partir da análise da literatura encontrada é possível identificar que há uma grande variedade de métodos existentes, proveniente da eficiência dos pesquisadores em desenvolver métodos direcionados para problemas diversos relacionados aos métodos de auxílio na tomada de decisão. Porém a decisão de qual método utilizar ainda é um desafio, pois cada modelo possui suas particularidades.

Apesar da decisão de qual método utilizar ser um desafio, o objetivo deste trabalho foi apresentar quais métodos são mais utilizados na literatura para que futuros pesquisadores e organizações possam, a partir desta pesquisa, basear-se na possível utilização dos mesmos em suas realidades.

Sendo assim, a partir dos resultados encontrados é evidente que existem dois métodos que suprem a necessidade de uma grande parcela dos autores quando a aplicação dos métodos é feita com o objetivo de selecionar, classificar e ranquear fornecedores, sendo eles o TOPSIS e o AHP. A Tabela 5 apresenta de forma resumida as etapas de aplicação, vantagens e desvantagens destes métodos.

Tabela 5 – Vantagens, desvantagens e etapas dos métodos encontrados

Método	Vantagens	Desvantagens	Etapas
TOPSIS	- Mais intuitivo comparado a outros métodos utilizados	- Informação de um único decisor; - Números nítidos na matriz de decisão.	a) Desenvolver matriz de decisão normalizada baseada nas avaliações; b) Criação da matriz ponderada normalizada a partir da multiplicação dos pesos pelos critérios; c) Cálculo da distância ideal positiva e negativa; d) Determinar a proximidade relativa de cada alternativa à solução positiva; e) Classificar as pontuações conforme critério escolhido.
AHP	- Trata de um problema sem definição clara; - Obrigação de disciplina; - Consistência do processo de consciência, - Retomada de questionamentos.	- Facilitador e não um algoritmo de resolução de problemas.	a) Representação de hierarquia; b) Comparações de pares; c) Método do autovalor; d) Agregação das prioridades e escolha final.

Fonte: Os autores (2021)

O conhecimento dos métodos mais utilizados na literatura e entendimento de sua aplicação, vantagens e desvantagens pode auxiliar tanto as organizações na tomada de decisão com foco na seleção, ranqueamento e classificação de fornecedores como também pesquisadores na utilização dos mesmos em futuras pesquisas. Além disso, o resultado pode direcionar novas pesquisas sobre o assunto, facilitando e induzindo a geração de novas ideias para a aplicação e construção de novos métodos, possibilitando assim, uma nova abordagem para estudo futuro.

Referências

AFONSO, M. H. F.; SOUZA, J. V. de; ENSSLIN, S. R.; ENSSLIN, L. Como construir conhecimento sobre o tema de pesquisa? Aplicação do processo Proknow-C na busca de literatura sobre avaliação do desenvolvimento sustentável. 10.5773/rgsa.v5i2.424. **Revista de Gestão Social e Ambiental**, [S.L.], v. 5, n. 2, p. 47, 27 fev. 2012. RGSA- Revista de Gestão Social e Ambiental. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.24857/rgsa.v5i2.424>. Acesso em: 1 fev. 2021

CLEMENTE, D. M.; CAMIOTO, F. C.. **Escolha de fornecedores nas indústrias de Uberaba com o uso da técnica do incidente crítico e análise conjunta**. Fortaleza, 1-16, 2015. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/290446103_ESCOLHA_DE_FORNECEDORES_NAS_INDUSTRIAS_DE_UBERABA_COM_O_USO_DA_TECNICA_DO_INCIDENTE_CRITICO_E_ANALISE_CONJUNTA. Acesso em: 15 jan. 2021.

COLIN, E.C. **Pesquisa operacional**: 170 aplicações em estratégia, finanças, logística, produção, marketing e vendas. 2. ed. - [2. reimpr.] – São Paulo: Atlas, 2019. 508 p. Disponível: <https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/9788597014488/cfi/6/10!/4/10@0:0>. Acesso em: 13 jun. 2021.

COSTA, A. S.; GOVINDAN, K.; FIGUEIRA, J. R. Supplier classification in emerging economies using the ELECTRE TRI-nC method: a case study considering sustainability aspects. **Journal Of Cleaner Production**, [S.L.], v. 201, p. 925-947, nov. 2018. Elsevier BV. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jclepro.2018.07.285>. Acesso em: 15 jan. 2021.

CHOPRA, S., MEINDL, P., (2012). Sustainability in the Supply Chain. Supply Chain Management, Strategy, Planning and Operation. 5 ed., **Person**, 512–521. Disponível em: http://catalogue.pearsoned.ca/assets/hip/ca/hip_ca_pearsonhighered/preface/0134731883.pdf. Acesso em: 10 fev. 2021.

FÁVERO, L. P.; BELFIORE, P. **Manual de análise de dados. 1. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2017.** Disponível em: <https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/9788595155602/cfi/6/8!/4/2/2/10/2@0:100>. Acesso em: 13 jun. 2021.

GAN, J.; ZHONG, S.; LIU, S.; YANG, D. Resilient Supplier Selection Based on Fuzzy BWM and GMo-RTOPSIS under Supply Chain Environment. **Discrete Dynamics In Nature And Society**, [S.L.], v. 2019, p. 1-14, 7 abr. 2019. Hindawi Limited. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1155/2019/2456260>. Acesso em: 15 abr. 2021.

HAIR, J. F. Jr.; BLACK, W. C.; BABIN, B. J.; ANDERSON, R. E.; TATHAM, R. L. **Análise multivariada de dados. 6. ed. São Paulo: Bokman, 2009.** Disponível em: <https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/9788577805341/cfi/0!/4/4@0.00:54.1>. Acesso em: 13 jun. 2021.

HILLIER, F. S.; PRICE, C. C. Models, Methods, Concepts & Applications of the Analytic Hierarchy Process. 2 ed. . **New York: Springer Science+Business Media, 2012.**

MAZZILLO JÚNIOR, C. A.; ANZANELLO, M. J. Sistemática de seleção de variáveis para classificação de produtos em categorias de modelos de reposição. **Gestão & Produção**, [S.L.], v. 22, n. 1, p. 201-212, mar. 2015. FapUNIFESP (SciELO). Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1590/0104-530x1052-13>. Acesso em: 1 jun. 2021

NALCHIGAR, S.; TOLOO, M., A new DEA method for supplier selection in presence of both cardinal and ordinal data. **Expert Syst. Appl**, 38, 14726–14731. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.eswa.2011.05.008>. Acesso em: 5 mar. 2021

NARAYANAN, A. K. Application of SWARA and TOPSIS Methods for Supplier Selection in a Casting Unit. **International Journal of Engineering Research & Technology**. Vol. 7 Issue 05, May-2018. ISSN: 2278-0181. Disponível em: <https://www.ijert.org/research/application-of-swara-and-topsis-methods-for-supplier-selection-in-a-casting-unit-IJERTV7IS050210.pdf>. Acesso em: 13 jun. 2021.

SULISTYONINGARUM, R.; ROSYIDI, C. N.; ROCHMAN, T. Supplier selection of recycled plastic materials using best worst and TOPSIS method. **Journal Of Physics: Conference Series**, [S.L.], v. 1367, p. 012041, nov. 2019. IOP Publishing. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1088/1742-6596/1367/1/012041>. Acesso em: 26 mai. 2021.

WU, T., SHUNK, D., BLACKHURST, J., & APPALLA, R. (2007). AIDEA: a methodology for supplier evaluation and selection in a supplier-based manufacturing environment. **International Journal of Manufacturing Technology and Management**, 11(2): 174. Disponível em: <https://doi.org/10.1504/IJMTM.2007.013190>. Acesso em: 2 mai. 2021

YOON, J.; TALLURI, S.; YILDIZ, H.; HO, W. Models for supplier selection and risk mitigation: a holistic approach. **Int. J. Prod. Res.**, 56 (10) (2018), pp. 3636-3666. Disponível em: <https://doi.org/10.1080/00207543.2017.1403056>. Acesso em: 14 jun. 2021.