

IDENTIFICAÇÃO DE CARACTERÍSTICAS E FATORES RELEVANTES PARA DECISÃO MULTICRITÉRIO SOBRE LOCALIZAÇÃO DE UNIDADES INDUSTRIAIS.

MARCO AURELIO STAIL FILHO

marco@stail.com.br

Ricardo Augusto Cassel

cassel@producao.ufrgs.br



A definição da localização geográfica de uma unidade industrial repercute diretamente na estratégia das empresas, sob diferentes aspectos, entre os quais: nível de proximidade da cadeia de fornecedores e clientes, visando racionalizar custos operacionais, logísticos e lead times; análise de competitividade, comparativo de posicionamento de concorrentes e novos entrantes; programas de fomento ao desenvolvimento de determinadas regiões, através de incentivos fiscais/estruturais. Diante de tamanha complexidade, a busca por meios para sistematizar este tipo de decisão, ponderando as preferências do decisor, apresenta-se como uma medida pertinente para minimizar a suscetibilidade ao erro e às suas consequências.

Palavras-chave: tomada de decisão, Método multicritério de apoio a decisão, localização, unidades industriais

1. Introdução

O tema proposto para esta pesquisa está diretamente vinculado à rotina das organizações, envolvendo desde assuntos triviais do chão de fábrica, até definições estratégicas nas instâncias mais elevadas: o processo de tomada de decisão. Diariamente, centenas de decisões são tomadas dentro de uma empresa, seja pelos seus administradores, ou por seus colaboradores. E as escolhas feitas podem trazer repercussões internamente, no mercado e até na sociedade em geral.

Segundo Chiavenato (2003), o estudo sobre o processo decisório organizacional tem sido objeto de investigação de acadêmicos e gestores corporativos. O fato de as decisões serem tomadas por pessoas as torna ainda mais complexas. Levando em conta o perfil do tomador de decisão, suas experiências, percepções, crenças e a influência do meio sobre o indivíduo, é praticamente impossível encontrar uma decisão perfeita. Logo, o que se deve buscar são as melhores alternativas diante da conjuntura encontrada, sendo que, na maioria dos casos, as variáveis e critérios são as mais variadas.

Lousada & Valentim (2011) enfatizam que a relevância das reflexões sobre a temática da tomada de decisão nas empresas é indiscutível para a sociedade contemporânea, uma vez que as organizações necessitam, cada vez mais, de decisões acertadas, em um espaço de tempo mais reduzido. Neste sentido, foram desenvolvidos métodos e ferramentas que auxiliam na tomada de decisão. Para Almeida (2013), os métodos multicritério de apoio à decisão (do inglês *Multi Criterial Decision Aid*, MCDA) podem ser alinhados com diversas técnicas. Essa combinação se mostra pertinente, propiciando a avaliação comparativa de um conjunto de ações que irão suportar o processo de modelagem das preferências dos decisores, permitindo a inclusão de fatores subjetivos nas avaliações.

A gestão de fluxos de operações e de logística, apresentada por Dornier *et al* (2000), contempla a constante mudança dos ambientes de negócio e os seus reflexos sobre quatro fatores: mercado, concorrência, tecnologia e regulamentações governamentais. Sua função

principal é otimizar as condições para o atingimento dos objetivos estabelecidos, considerando as variações dos fatores e os consequentes impactos. Dentre a infinidade de atividades, procedimentos e definições abordadas pela gestão de fluxos de uma organização, tem-se a decisão sobre a localização geográfica de suas operações. Este problema permeia a gestão empresarial ao longo de décadas, pois trata de um tema intrincado e que aflige os tomadores de decisão, com uma diversidade de fatores que devem ser ponderados. Esta decisão contribui diretamente para o sucesso da estratégia da organização (YANG&LEE, 1997).

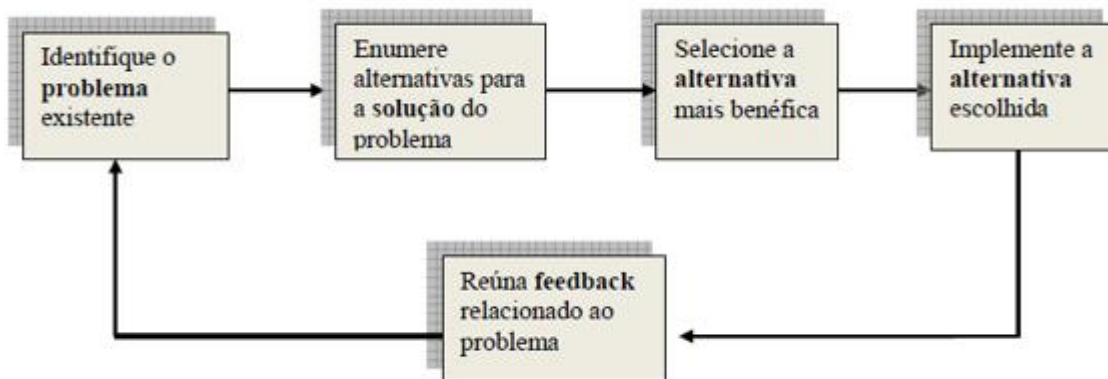
Esta pesquisa propõe uma abordagem qualitativa para identificar as características e requisitos essenciais à decisão multicritério sobre localização geográfica de unidades industriais, bem como estabelecer os principais fatores a serem abordados na aplicação do MCDA. Para tanto, propõe-se o mapeamento de escola, famílias de métodos e métodos de apoio mais aderentes a estas características. Para o seu desenvolvimento, adotou-se o procedimento técnico de referências, através de revisões sistemáticas (GIL, 1991) e análise de literatura consoante ao tema (investigação bibliográfica e documental) identificada em livros, artigos, teses e dissertações. Os artigos foram obtidos através de buscas nas bases *EmeraldInsight* e SCOPUS; as teses e dissertações foram encontradas nas bases da Capes e universidades brasileiras; considerou-se os livros que se destacam na área de estudo. A construção desta base conceitual, associada à orientação com especialistas, proporcionaram conhecimentos de aplicação prática, que atestam o viés exploratório (CASTRO, 1977).

O presente artigo está desdobrado em cinco etapas, começando pelo capítulo que introduz o tema, contextualiza o problema, justifica a relevância e contribuições da sua exploração. Na etapa seguinte, apresenta-se objetivo, metodologia e a estrutura a ser utilizada para o seu desenvolvimento. O terceiro capítulo abordará as bibliografias confluentes ao tema e que servirão de base para a etapa posterior, onde se realiza a análise dos dados. O último capítulo expõe uma discussão geral, integrada com as principais conclusões. Nesta etapa, também são apontadas as limitações da pesquisa e sugestões para pesquisas futuras.

2. Revisão Bibliográfica

A teoria das decisões foi lançada em 1947, por Herbert Simon, na tentativa de explicar o comportamento humano no mundo corporativo, através da sua obra *Administrative Behavior* (CHIAVENATO, 2003). Segundo Freitas & Kladis (1995, p.6), “é impossível pensar a organização, sem considerar a ocorrência constante do processo decisório”. Certo (2005) complementa que decisão é a escolha feita entre duas ou mais alternativas disponíveis e que tomada de decisão é o processo de escolha da melhor alternativa (Figura 1). Contudo, trata-se de uma atividade suscetível a erros, já que sofre a influência das características pessoais do tomador de decisão. Do ponto de vista humano, há diferentes fatores que afetam o processo decisório, como intuição, racionalidade e percepção. A atitude totalmente racional é utópica, pois nem sempre é possível acessar todos os dados disponíveis. Logo, é aceitável que haja situações que não são equacionadas por meio de regras, considerando sentimentos, experiências e estímulos.

Figura 1 – Fluxo lógico do processo de tomada de decisão



Fonte: Bertoncini *et al* (2013, *apud* Certo, 2005).

Para Robbins *et al* (2010, p.167) “a tomada de decisão ocorre em reação a um problema. Um problema existe quando se verifica uma discrepância entre o estado atual das coisas e seu estado desejável”. Maximiano (2009) aponta dois tipos de decisões: programadas

(repetitivas, relativas a rotinas); não programadas (únicas, desconhecidas e que requerem um processo de análise sucessiva, para entendimento do problema e tomada de decisão).

Chiavenato (2003) ressalta que toda decisão envolve seis elementos: tomador de decisão; objetivos; preferências; estratégia; situação do ambiente/conhecimento/controle; resultado. Habitualmente, a tomada de decisão e a resolução de problemas são embasadas em modelos. Ainda que existam outros modelos que se aplicam a determinados contextos, os modelos mais utilizados são o racional (sistematizado, com regras e procedimentos pré-definidos) e o comportamental (contraponto ao modelo racional, onde o tomador de decisão dispõe de informações incompletas ou imprecisas e não contempla todas as alternativas possíveis).

2.1 Informação

Na definição de Ferreira (1994), a informação é uma medida de redução das incertezas sobre determinado estado de coisas. Trata-se de insumo do processo decisório empresarial, por isso tem papel fundamental para qualquer modelo de gestão empresarial. Para tomar a decisão certa é preciso que o gestor possua informações internas e externas selecionadas, tratadas, organizadas e acessíveis, de forma que propicie a redução das incertezas. "Portanto, é de suma importância que o acesso à informação seja no tempo certo, que a informação seja confiável, bem como seja consistente". (LOUZADA&VALENTIM, 2011, p.156).

Segundo Lousada e Valentim (2011), nomeia-se a informação produzida no ambiente interno de uma determinada organização de informação orgânica, visto que é gerada em decorrência do cumprimento das funções organizacionais, pelos próprios colaboradores da organização que, ao mesmo tempo, são produtores e consumidores. Trata-se de um dos elementos que subsidia o processo decisório. Está presente em todos os níveis organizacionais, estratégico, tático e operacional, sendo gerada em todos os setores e por todas as pessoas que nela atuam. É um recurso informacional acessível somente pela própria organização, fato que a torna um recurso informacional estratégico, principalmente após

análises diferenciadas em que é possível agregar valor à informação original, transformando-a em um insumo informacional diferenciado.

2.2 Decisão multicritério

Segundo Vincke (1992), o *MulticriteriaDecisionAid* – MCDA surgiu na segunda metade do século XX, combinando técnicas e métodos para auxiliar as pessoas e as organizações em problemas de decisão, onde são considerados diversos pontos de vista. De acordo com Roy (1996), o processo de tomada de decisão envolve confrontos entre as preferências dos diversos atores, seja por influência direta ou indireta e por terceiros. Dentre os atores, o papel central recai ao decisor por ser o responsável pela decisão e assumir suas consequências. Esse interveniente pode ser um indivíduo ou um grupo, a depender do modelo de decisão e da escolha do método. Os stakeholders são responsáveis por influenciar o decisor geralmente fazendo uso de pressão. E a terceira parte são os agentes que não participam da decisão, mas são afetados pelas suas consequências.

Um problema de decisão multicritério representa uma situação em que se tem pelo menos duas ações para se optar e deve focar a satisfação de múltiplos objetivos (ALMEIDA, 2013). Um processo que resulte numa boa decisão requer uma sequência lógica daquilo que se deseja. Isto se evidencia, a partir das preferências que se tem pelas várias consequências das decisões, que distribuídas no tempo podem ser incertas, dependendo do que se sabe com relação às alternativas e daquilo que se pode fazer através das alternativas disponíveis (CAMPELLO DE SOUZA, 2007).

Para Zeleny (1982), no problema de Decisão Multicritério não há uma solução que seja a melhor para todos os critérios simultaneamente. Na verdade, busca-se a solução de melhor compromisso diante da avaliação dos critérios. Costa *et al* (2012) complementam que os métodos multicritérios suportam o processo de escolher, classificar ou ordenar as potenciais ações, agregando múltiplos aspectos. Com isso, o caráter científico e enfoque

subjeto são alinhados, sendo possível à solução proporcionar características quantitativas e qualitativas, tornando a compreensão do problema mais fácil.

A seguir, são exploradas as definições de problemáticas de referência, classificação dos métodos MCDA e as principais famílias de métodos de sobreclassificação (ELECTRE e PROMETHEE).

2.2.1 Problemáticas de referência

Nos problemas de decisão, o decisor deseja realizar uma escolha sobre as alternativas, de acordo com uma das problemáticas – aqui uma problemática diz respeito à forma de classificar um tipo de problema de decisão, a partir da forma como o decisor deseja comparar as alternativas do conjunto em questão (ALMEIDA, 2013). Existem quatro tipos de problemáticas, de acordo com Roy (1996):

- Problemática $P.\alpha$, a problemática de escolha de uma alternativa;
- Problemática $P.\beta$, a problemática de classificação, alocação das alternativas em classes ou categorias pré-definidas;
- Problemática $P.\gamma$, a problemática da ordenação das ações;
- Problemática $P.\delta$, a problemática de descrição das ações e o seu conjunto de consequências.

Por sua vez, Belton&Stewart (2002) acrescentam outras duas classes:

- Problemática de portfólio: considera as características individuais para cada alternativa e a forma como elas interagem;
- Problemática de *design*: identificar ou criar novas alternativas de decisão, de acordo com as metas definidas pelo MCDA.

2.2.2 Classificação dos métodos MCDA

Os métodos MCDA podem ser rotulados de diversas formas. Segundo Almeida (2013), uma das classificações é quanto à natureza do conjunto de alternativas A, em:

- Discreto: abrangendo os problemas de ordem gerencial dotados de ações discretas;
- Contínuo: englobando métodos que usam programação matemática (ALMEIDA, 2013).

Almeida (2013) complementa que os métodos multicritérios ainda podem ser divididos entre:

- Compensatórios: nestes prevalecem à ideia de *trade-off*, ou seja, compensa um pior desempenho de uma ação em certo critério por um melhor desempenho em outro critério;
- Não compensatórios: é o caso contrário, quando não há *trade-off* entre os critérios.

Pardalos *et al* (1995) classificam MCDA em três conjuntos:

- Métodos de critério único de síntese: oriundos da escola americana, apresentam a ideia de agregação compensatória, eliminando qualquer incomparabilidade, sendo baseados em Modelo Aditivo Determinístico e na Teoria da Utilidade (KEENEY&RAIFFA, 1976);

- Métodos de sobreclassificação: desenvolvidos na escola francesa, consistem na construção das relações que representam as preferências estabelecidas pelo decisor e posterior exploração para apoio na solução do problema. Sua principal ideia está no enriquecimento das relações de dominância. Neste caso, evitam-se hipóteses matemáticas muito rígidas e questionamentos difíceis para o decisor, o que a difere da teoria da utilidade multiatributo, dificultando a modelagem de problemas reais (VINKE, 1992).

- Métodos interativos: abrangem problemas discretos ou contínuos, sendo representados pelos métodos PLMO (Programação Linear Multiobjetivo).

Os métodos de sobreclassificação apresentam características mais suscetíveis às necessidades apresentadas no problema desta pesquisa. As duas famílias de métodos mais conhecidas na escola francesa são ELECTRE e PROMETHEE. Estas famílias serão desdobradas a seguir, bem como as respectivas versões mais relevantes, a fim de verificar aquela com maior aderência.

ELECTRE

A família ELECTRE (*ELimination Et Choix Traduisant la REalité*, ou tradução da realidade através de eliminação e escolha) propõe análise sistemática da relação entre todos os pares possíveis de diferentes opções sobre um conjunto de critérios de avaliação (ROY&BOUYSSOU, 1993). Ou seja, obedece à lógica não compensatória, explorando as preferências do decisor por uma relação binária. Desta forma, é possível verificar quais as ações do problema são dominantes (ROY, 1991).

Segundo Roy (1996), o ELECTRE apresenta diversas versões, cada uma com suas particularidades operacionais, quanto ao tipo de problema a ser resolvido, dentre as quais o ELECTRE TRI, que é aplicável à casos de pseudocritério, sendo este método recomendado para as problemáticas de classificação. Para Mousseau *et al* (2001), a partir da comparação entre os perfis, são construídas as relações de sobreclassificação de a sobre b ($aSbh$), que devem obedecer à duas condições para sua validação: concordância (para a relação $aSbh$ ser aceita, a maioria suficiente dos critérios deve estar a seu favor); não discordância (quando a concordância for atendida, nenhum dos critérios deve se opor a $aSbh$).

PROMETHEE

Almeida (2013, *apud* Brans&Mareschal, 2002) afirma que os métodos da família PROMETHEE (método de organização e ranqueamento de preferências para enriquecimento

das avaliações, do inglês *Preference Ranking Organization Method for Enrichment Evaluation*) baseiam-se em duas fases distintas que são, primeiramente, a construção de uma relação de sobreclassificação com a agregação de informações entre os critérios e alternativas, e, depois, através da exploração dessa relação para o apoio ao processo decisório, através da construção de uma relação de sobreclassificação valorada.

Behzadian *et al* (2010) indicam que o PROMETHEE possui uma gama considerável de versões e variações, que devem ser implementadas de acordo com a problemática e os objetivos a serem atingidos. Por exemplo, no método PROMETHEE I, duas pré-ordens são geradas a partir dos fluxos positivos e negativos. Já o método PROMETHEE II utiliza o fluxo líquido (resultado subtração entre o positivo e negativo) de sobreclassificação, sendo que, quanto maior o resultado da equação, melhor é a alternativa. Enquanto o PROMETHEE II estabelece uma pré-ordem completa, no PROMETHEE I podem ocorrer incomparabilidades. (ALMEIDA, 2013).

De acordo com Araz&Ozkarahan (2007), o PROMSORT é um procedimento, cujas etapas estão baseadas nas construções estabelecidas no PROMETHEE I e II, alocando as alternativas para categorias pré-definidas ordenadas. A designação de uma alternativa para certa categoria resulta da sua comparação com os perfis que definem os limites das categorias e com as alternativas de referência (ARAZ&OZKARAHAN, 2007).

3. Fatores de decisão

Neste capítulo, são abordadas distintas linhas de pensamento dos fatores de decisão sobre localização, que serão a base para posterior análise crítica e proposta de nova abordagem para o tema. Em seus estudos, Lopez&Henderson (1989) estabeleceram cinco categorias de fatores que influenciam a decisão sobre localização de plantas no segmento de processamento de alimentos no mercado norte-americano, apresentados em ordem crescente, de acordo com o resultado de questionários aplicados: mercado, infraestrutura, leis trabalhistas, disponibilidade de recursos humanos, questões ambientais, política

fiscal/tributária. Petson&Johri (2008, *apud* Johnson, 1995) endossam que os fatores que afetam a localização são mais complexos que aqueles que influenciam a globalização e, por isso, precisam de muito mais atenção. Os fatores elencados em sua pesquisa, sobre localização para segmento automotivo de mercados emergentes, estão relacionados a características do(a):

- País de destino (economia, política de governo, ambiente, cultura, idioma);
- Indústria local (grau de competição, maturidade dos fornecedores);
- Mercado local (clientes, condições de uso);
- Empresa (filosofia, experiência prévia) (PETSON&JOHRI, 2008).

A pesquisa desenvolvida por Yang&Lee (1997) enumera os principais fatores a serem considerados pelas organizações na decisão sobre localização, realocação ou expansão de suas operações:

- 1) Acesso aos mercados e centros de distribuição;
- 2) Acessos aos fornecedores e recursos;
- 3) Acesso à governos e comunidades;
- 4) Análise de competitividade;
- 5) Regulações ambientais (locais);
- 6) Fatores laborais;
- 7) Impostos e Finanças;
- 8) Transportes;
- 9) Serviço público e utilidades (água, energia, polícia, bombeiros, etc).

4. Análise de dados

Este capítulo consiste em analisar as características de MCDA pertinentes ao problema da pesquisa, e, se possível, identificar o método que apresenta maior aderência a estes

requisitos. Também será apresentada proposta de fatores a serem considerados neste tipo de decisão, em uma nova abordagem.

4.1 Características do MCDA

A problemática de classificação se mostra a mais adequada ao tema de decisão da localização geográfica de parques fabris. Segundo Almeida (2013), nos modelos multicritérios, é possível formular uma matriz de decisão, conhecendo as ações e os critérios para julgamento. O procedimento intracritério incide na avaliação de cada ação para todo critério, resultando numa função para ponderar as consequências (*payoffs*) entre tais elementos. A avaliação intercritério, por sua vez, corresponde à análise entre as ações e pode ser realizada por um *score* (valor) global para cada ação, ou por um procedimento que permita a comparação entre as ações sem a atribuição de um valor pleno.

A sobreclassificação requer uma informação intercritério, correspondente à importância relativa entre os critérios. Assim, os métodos com esta abordagem favorecem ações mais balanceadas, que têm uma melhor performance média (ALMEIDA, 2013).

No capítulo de revisão bibliográfica, desdobrou-se o referencial teórico dos métodos das famílias ELECTRE e PROMETHEE, dada a perceptível adesão das características de sobreclassificação ao problema de decisão apresentado, na comparação com os métodos oriundos das demais escolas. Dentre as diversas versões e variações de métodos identificadas em cada família, existem procedimentos desenvolvidos e largamente utilizados para o tipo de problemática identificado, além de cumprirem com os demais requisitos definidos até o momento para esta pesquisa, com destaque para o ELECTRE TRI (MOUSSEAU *et al*, 2001) e o PROMSORT (ARAZ&OZKARAHAN, 2007).

No ELECTRE TRI, as preferências de cada critério são definidas por um pseudocritério e os limiares de preferência e indiferença constituem informação intracritério. Em contrapartida, estabelece índices para validar a concordância e discordância de cada critério e um índice de concordância global intercritérios, além de outorgar poder de veto ao

decisor. (MOUSSEAU *et al*, 2001). Por sua vez, o PROMSORT executa a alocação das alternativas em categorias, seguindo os três passos (ARAZ&OZKARAHAN, 2007):

- Construção de uma relação de sobreclassificação, usando o PROMETHEE I;
- Utilização das relações de sobreclassificação, para designar as alternativas nas categorias, excetuando-se as situações de incomparabilidade e indiferença;
- Designação final das alternativas, baseada em comparação par a par.

Tanto o ELECTRE TRI como PROSORT utilizam métodos multicritério não compensatórios, para favorecer alternativas mais balanceadas, com melhor desempenho médio. Contudo, apenas o PROMSORT trabalha com a ordenação das alternativas dentro das classes (ARAZ&OZKARAHAN, 2007). Dado o enfoque deste estudo em problema de classificação com categorias pré-ordenadas, o PROMSORT foi eleito para os desdobramentos desta pesquisa.

4.2 Proposta de fatores

As constatações de diferentes autores sobre os fatores de decisão para localização de unidades industriais, obtidas através da revisão de literatura, permitiu formar base para posicionamento crítico que culmina na sugestão abordagem das categorias de fatores relevantes a serem analisadas na decisão multicritério:

- Fatores mercadológicos (clientes, fornecedores, concorrentes);
- Fatores governamentais (políticas econômica, fiscal/incentivos e ambiental, regulamentação trabalhista);
- Fatores industriais (infraestrutura, insumos, disponibilidade de mão-de-obra capacitada).

5. Considerações Finais

Toda organização que anseie pela continuidade do seu negócio em condições competitivas deve encarar a decisão da localização das suas operações como assunto de relevância estratégica. O tema carece de pesquisas atualizadas, que ofereçam um modelo a ser empregado para definir localização de uma nova fábrica, ou realocação de fábricas existentes. A realização deste estudo contribuiu para amenizar parcialmente esta lacuna, ao identificar as características necessárias em um método multicritério de apoio à decisão sobre localização de unidade industrial, e ao propor os fatores de decisão a serem avaliados através do método escolhido.

Foi possível determinar que o método PROMSORT, versão aprimorada baseada nos conceitos da família PROMETHEE, mostra maior aderência às características mapeadas. A proposta de fatores apresentada no capítulo 4.2 visa agrupar os tópicos por afinidade de escopo, para facilitar a abordagem sistêmica utilizada atualmente pelas organizações. A pesquisa exploratória propiciou a criação de corpo conceitual consistente, que amparou o atingimento dos objetivos citados e poderá servir de ponto de partida para pesquisas futuras aprofundarem na construção de um modelo para este tipo de decisão. O desdobramento dos fatores dentro das categorias macro (escalonamento dos tópicos), assim como a aplicação do PROMSORT a um estudo de caso são oportunidades a serem exploradas com a continuação desta pesquisa.

As constatações feitas até esta etapa estão fortemente vinculadas ao contexto identificado ao longo da pesquisa. A medida que as análises se aprofundem, os objetivos ou o cenário sofram alterações, isso vai repercutir em novas percepções, que poderão se distinguir daquelas obtidas até então.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, A.T. **Processo de decisão nas organizações: construindo modelos de decisão multicritério**. São Paulo: Atlas, 2013.

ARAZ, C.; OZKARAHAN, I. *Supplier evaluation and management system for strategic sourcing based on a new multicriteria sorting procedure*. International Journal of Production Economics, 106: 585-606, 2007.

BEHZADIAN, M.; KAZEMZADEH, R.B.; ALBADVI, A.; AGHDASI, M. **PROMETHEE: A comprehensive literature review on methodologies and applications**. European Journal of Operational Research, v. 200, n. 1, p. 198-215, 2010. Disponível em <<https://doi.org/10.1016/j.ejor.2009.01.021>>, acesso 28/12/2017.

BELTON, V.; STEWART, T.J. **Multiple Criteria Decision Analysis**. Dordrecht: Kluwer Academic Publishers, 2002.

BERTONCINI, C.; BRITO, A.; FERREIRA DA SILVA, T.; LEME, E.; SILVA, I.; PERRI, R.A. **Processo Decisório: a tomada de decisão**. Disponível em: <http://faef.revista.inf.br/imagens_arquivos/arquivos_destaque/QjxDDqGcS5r3dHL_2013-5-3-12-8-34.pdf>, acesso 05/09/2017.

CAMPELLO DE SOUZA, F.M. **Decisões racionais em situações de incerteza**. 2ªEd. Recife, 2007.

CASTRO, C.M. **A Prática da Pesquisa**. São Paulo: McGraw-Hill, 1977.

CERTO, S.C. **Administração moderna**. 9ªEd. São Paulo: Pearson, 2005.

CHIAVENATO, I. **Introdução à Teoria Geral da Administração**. 7ªEd. Rio de Janeiro: Campus, 2003.

COSTA, C.A.B.; CARNERO, M.C.; OLVEIRA, M.D. **A multicriteria model for auditing a predictive maintenance programme**. European Journal of Operational Research, v.217, n.2, p.381-393, 2012.

DORNIER, P.P.; ERNST, R.; FENDER, M.; KOUVELIS, P. **Logística e Operações Globais: Texto e Casos**. São Paulo: Atlas, 2000.

FERREIRA, Aurelio B. H. **Novo Dicionário da Língua Portuguesa**. 2ªEd. São Paulo: Nova Fronteira, 1994.

FREITAS, H.; KLADIS, C.M. **O processo decisório: modelos e dificuldades**. Revista Decidir. Rio de Janeiro, ano 2, n.08, mar. 1995. Disponível em: <http://gianti.ea.ufrgs.br/files/artigos/1995/1995_028_rev_decidir.pdf>, acesso 07/09/2017.

GIL, A.C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 3ªEd. São Paulo: Atlas, 1991.

KEENEY, R.L.; RAIFFA, H. **Decisions with multiple objectives: preferences and value trade-offs**. New York: John Wiley & Sons, 1976.

LOPEZ, R.A.; HENDERSON, N.R. **The Determinants of Location Choices for food processing Plants**. Agribusiness: v.5, n.6: p. 619-632, 1989.

LOUSADA, M.; VALENTIM, M.L.P. **Modelos de tomada de decisão e sua relação com a informação orgânica**. Perspectivas em Ciência da Informação, v.16, n.1, p.147-164, jan./mar. 2011. Disponível em <<http://www.scielo.br/pdf/pci/v16n1/a09v16n1.pdf>>, acesso 07/09/2017.

MAXIMIANO, A.C.A. **Introdução à Administração**. São Paulo: Atlas, 2009.

MOUSSEAU, V.; FIGUEIRA, J.; NAUX, J.Ph. **Using assignment examples to infer weights for ELECTRE TRI method: some experimental results**. European Journal of Operational Research, 130(2), p.263-275, 2001.

PARDALOS, P.M.; SISKOS, Y.; ZOPOUNIDIS, C. **Advances in multicriteria analysis**. Dordrecht: Kluwer Academic Publishers, 1995.

PETSON, P.; JOHRI, L.M. *Localization drivers in an emerging market: case studies from Thailand*. Management Decision, V.46 n.9, p.1399-1412, 2008. Disponível em <<https://doi.org/10.1108/00251740810912019>>, acesso em 28/12/2017.

ROBBINS, S.; JUDGE, T.; SOBRAL, F. **Comportamento organizacional: teoria e prática no contexto brasileiro**. 14ªEd. São Paulo: Pearson, 2010.

ROY, B. *The outranking approach and the foundations of ELECTRE method*. Theory and Decision, 3(1), p.49-73, 1991.

ROY, B. *Multicriteria Methodology for Decision Aid. Nonconvex Optimization and its Applications*. Dordrecht: Kluwer Academic Publishers, 1996.

ROY, B.; BOYSSOU, D. *Aid Multicritère à la decision:methodes et cas*. Paris: Economica, 1993.

VINCKE, P. *Multicriteria decision aid*. Bruxelles: John Willey & Sons, 1992.

YANG, J.; LEE, H. *An AHP decision model for facility location selection*. Facilities, v.15, n.9/10, p.241-254, September/October. 1997. Disponível em <<https://doi.org/10.1108/02632779710178785>>, acesso em 28/12/2017.

ZELNY, M. *Multiple Criteria Decision Making*. New York: MacGraw-Hill, 1982.