

Aplicação do método Promethee I para auxílio na tomada de decisão na aquisição de equipamentos em uma empresa do ramo de ótica

Samuel Natividade Ferreira Junior (CESUPA) samuell.natividade@gmail.com

Thiago Yuji Eguchi (CESUPA) thiagoeguchi@hotmail.com

Ruy Gomes da Silva (CESUPA) ruyrgs@gmail.com

Resumo:

A gestão de compras nas organizações é cada vez mais comum, e diversas companhias realizam pesquisas a respeito de insumos, materiais e equipamentos, dessa forma a gestão de compras faz parte de uma vertente muito estratégica nas empresas. Neste sentido, o presente trabalho propõe a aplicação de Métodos de Tomada de Decisão Multicritério, mais precisamente o método Promethee I, no auxílio de compras de equipamento em uma ótica situada em Belém do Pará. Foram avaliados dados de quatro fornecedores baseado em quatro critérios, onde que com ajuda dos autores os proprietários definiram com exatidão quais são suas exigências e as exigências do mercado. A aplicação do método possibilitou identificar quais são as máquinas que atendem melhor as necessidades da ótica e dos seus consumidores. Por fim, fora realizado uma análise de sensibilidade com o objetivo de aumentar a eficiência do resultado, reduzir o risco e consequentemente aumentar a assertividade da decisão. Assim, com a utilização dessa ferramenta, foi possível identificar a máquina que melhor atende à empresa, de acordo com os critérios estabelecidos. O método mostra-se eficiente quando aumenta a assertividade na escolha da melhor máquina, gerando maior segurança na tomada de decisão.

Palavras chave: Gestão de Compras, Tomada de Decisão, Promethee I.

Application of Promethee I method in support of decision making for equipment purchasing in a glasses store

Abstract:

The purchase management in organizations is becoming more common, and many companies make researches about, raw material and equipment's, in this way the purchase management is a very strategic part in the companies. In this sense, the present paper proposes the application of a method of Multicriteria Decision Making, more specific the method Promethee I, in the support of buying equipment in a glasses store in Belém of Pará. Were evaluated four providers bases in four criterias, where the members of the paper and the owner's defined with accuracy which are their requirements and the market's requirements. The application of the method made it possible to identify which equipment attends the requirements of the store e their customers. Lastly, had been performed a sensitive analysis that objective is increase the efficient of the result, decrease de risk e consequently increase de assertively of the decision.

Key-words: Purchase Management, Decision Making, Promethee I

1. Introdução

Diante de um mercado competitivo por parte das empresas, surge a necessidade de estar constantemente melhorando seus bens e serviços. Para isso, entende-se que uma boa gestão de compras tem grande influência no planejamento da empresa no que diz respeito a um melhor controle nos custos (SANTOS, ALVES e MORAIS, 2008).

De acordo com Pooler, Pooler e Farney (2004), a função compras possui grande importância dentro de uma organização, pois ela opera na interseção vital entre o comprador e o vendedor, onde as forças de oferta e demanda se encontram. Preosoto (2012) *apud* Kraljic (1983) já havia destacado no início da década de 1980 a importância estratégica das Compras dentro da organização, função que deve ser corretamente gerenciada a fim de se buscar vantagens competitivas.

A atenção com os aspectos de qualidade deve estar presente desde antes da chegada dos bens e serviços necessários para compor o produto final ofertado ao consumidor. É preciso que as empresas cuidem constantemente da melhoria dos seus processos internos, procurando reformulá-los e aprimorá-los sempre que possível e necessário, possibilitando a melhoria do desempenho da empresa (SILVA, 2006).

Para ganhar destaque e confiança dos clientes, as empresas necessitam um maior cuidado no momento de selecionar os produtos para a revenda e de equipamentos que auxiliarão no serviço. Para tomar essa decisão, alguns métodos podem ser aplicados para auxiliar na escolha do fornecedor que atenda às necessidades da organização.

Para Gomes, Araya e Carignano (2011), os problemas complexos de tomada de decisão são comuns em uma infinidade de áreas, tanto públicas quanto privada e desde tempos remotos o homem tenta resolvê-los, apoiando-se em abstrações, heurísticas e raciocínios dedutivos a fim de guiar e validar suas escolhas.

Giacon (2012) afirma que a utilização de métodos de tomada de decisão multicritério vem se ampliando nos últimos anos e sua importância como ferramenta para seleção de fornecedores é reconhecida na comunidade acadêmica. Diversos desses métodos são utilizados e abordados em estudos com fins de analisar e selecionar fornecedores.

Diante disso, o presente artigo abordará tais assuntos com o estudo de caso voltado a uma loja de ótica, localizada no centro comercial de Belém do Pará, com o objetivo de selecionar o equipamento primordial para realizar o serviço aos seus clientes, no que se diz respeito aos critérios de avaliação escolhidos pelo proprietário do estabelecimento, no papel de tomador de decisão e os autores deste estudo. A escolha de tal fornecedor será feita com o auxílio do método para tomada de decisão da Escola Francesa, PROMETHEE I.

2. Fundamentação Teórica

Nesta seção discorre-se sobre alguns tópicos relacionados ao tema, ou melhor, sobre gestão de compras; AMD; a técnica do método Promethee I e a Escala Fundamental de Saaty

2.1 Gestão de Compras

A gestão de compras é definida por Lambert, Cooper e Pagh (1998) como a parte da cadeia de suprimentos responsável pela integração entre a organização em análise e seus elos a montante na cadeia. As empresas vêm se preocupando cada vez mais com o processo de

compras, assim, os responsáveis do setor devem estar atentos a preço, prazo, volume e qualidade para se beneficiarem da execução eficaz deste processo (DIAS, 1997).

Para Cook (2011) as corporações, ao executar suas operações diárias, exigem a aquisição de bens e serviços. Isso precisa ser realizado com eficiência, custo-efetividade e reunião de objetivos da empresa dentro das restrições estabelecidas. O gerenciamento de compras é uma iniciativa corporativa a tempo parcial ou em tempo integral para conseguir isso com sucesso.

Pooler, Pooler e Farney (2004) cita que para maximizar a contribuição para o desempenho geral da empresa, a compra deve estabelecer os seguintes dois objetivos principais:

- Assegurar o fornecimento econômico através da aquisição de bens, suprimentos e serviços para manter a empresa em operação.
- Contribuir para os lucros através do controle eficiente do custo total para a operação.

Para que haja eficácia no processo de compras de suprimentos, faz-se necessário que se compreenda as necessidades dos processos da empresa, bem como as capacitações dos fornecedores. A figura 1 a seguir demonstra uma sequência de eventos da interação da empresa com o fornecedor, que a função de compras precisa facilitar (SLACK et al., 2002):

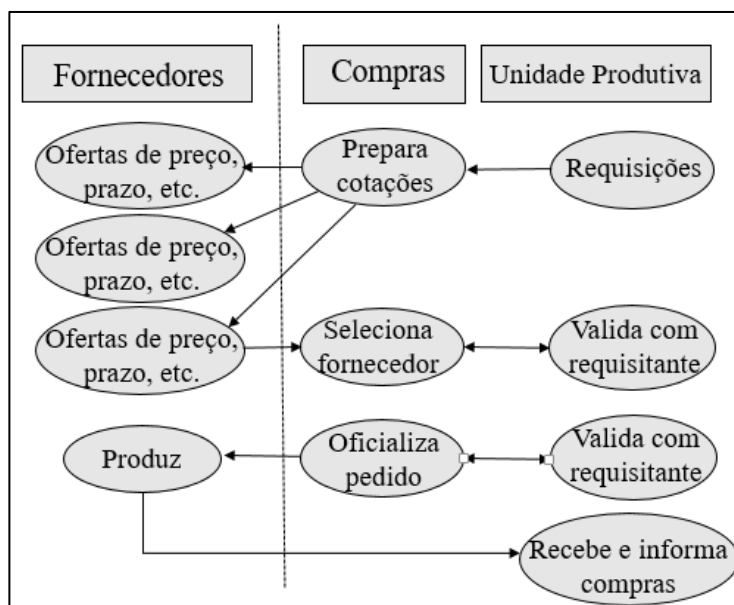


Figura 1 – Função de compras

Fonte: Slack et al. (2002)

As atividades relacionadas a compras envolvem uma série de fatores como selecionar, qualificar fornecedores e seus equipamentos e avaliar o seu desempenho. Para auxiliar essas pessoas, existem os métodos de apoio multicritério a decisão, utilizados para resolver problemas em que o decisor precisa analisar um conjunto de alternativas em relação a diferentes critérios.

2.2 Apoio Multicritério à Decisão

Na década de 70, começaram a surgir os primeiros métodos do Apoio ou Auxílio Multicritério à Decisão, com o intuito de enfrentar situações específicas, nas quais, um decisor atuando com racionalidade, deveria resolver um problema em que vários eram os objetivos a serem alcançados de forma simultânea (GOMES, ARAYA e CARIGNANO, 2011). Desse modo, Almeida (2013) reforça

os métodos AMD são claramente necessários, quando não se podem representar todos os objetivos de um problema através de uma única métrica, tal qual como unidades monetárias.

T'Kindt e Billaut (2006) reiteram que, o AMD é uma abordagem conhecida como construtiva. Não busca uma solução ótima, mas permite modelar o problema levando em conta as preferências e a experiência do tomador de decisões. Trata-se de uma abordagem flexível, que com presença de diálogo permite ao analista propor alguns elementos como, por exemplo, critérios, pesos, preferências e etc.

Figueira (2005) salienta que, a parte mais importante do apoio a multicritério a decisão não são as teorias, metodologias e métodos, mas a perspectiva de como irá solucionar um problema de decisão. Com a ausência dessa perspectiva, até os mais complexos e refinados métodos terão um risco de se tornarem obsoletos.

Deste modo, é importante ter conhecimento acerca do método a ser utilizado e como utilizá-lo, então Roy (1996) afirma que há uma classificação dos métodos, dividido em três tipos principais de métodos que são:

- Método de critério único de síntese; são assim chamados, pois agregam os critérios em um único critério de síntese;
- Método de sobreclassificação (*outranking*); superação; prevalência ou subordinação
- Métodos interativos.

De acordo com Almeida (2013) os métodos interativos podem estar associados a problemas discretos ou contínuos. Já para o primeiro e segundo grupo destacam-se os a família de métodos ELECTRE e a família de métodos PROMETHEE. Por fim, o primeiro grupo destaca-se a utilização de métodos baseados no modelo aditivo determinístico.

Vale salientar que o presente artigo trata sobre a classificação do segundo grupo, mais especificamente o método da família Promethee.

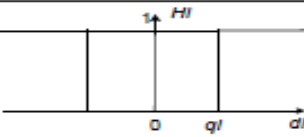
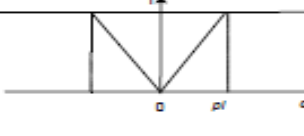
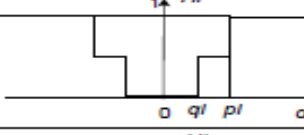
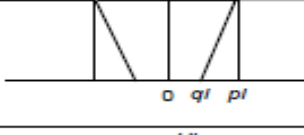
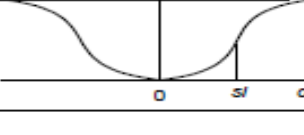
2.3 Método Promethee

Os métodos da família PROMETHEE (*Preference Ranking Organization Method for Enrichment Evaluation*) baseiam-se em duas fases: construção de uma relação de sobreclassificação, agregando informações entre as alternativas e os critérios, e exploração para apoio a decisão (BRANS; MARESCHAL, 2002). Dentro dessa família de métodos existem seis métodos, estes são os Métodos Promethee (I, II, III, IV, V e VI), a seguir discorre-se em tópicos sobre suas peculiaridades e característica de acordo com Gomes, Araya e Carignano (2011):

- O método Promethee I, é obtida uma pré-ordem parcial, já que pode-se apresentar incomparabilidades entre alternativas
- O método Promethee II, neste caso, ocorre uma pré-ordem total, ou seja, esse método não admite a relação de incomparabilidade.
- Já o método Promethee III, obtém-se uma ordem por intervalos pois esse método é utilizado limites variáveis
- Por sua vez, o Promethee IV, generaliza o Promethee II, para o caso de um número infinito de alternativas
- O método Promethee V, amplia a aplicação do Promethee II, sendo apropriado para o caso em que se deseja selecionar um subconjunto de alternativas, dentre as consideradas, em razão das restrições que existem no problema
- Por fim, o Promethee VI, auxilia o agente de decisão na determinação de vetor de pesos dos critérios. Esse método admite um elevado grau de complexidade do problema estudado por meio de um procedimento gráfico denominado Gaia (*Geometrical Analysis for Interactive Aid*), que verifica a maior e a menor influência dos pesos nos resultados finais.

Para Gomes, Araya e Carignano (2011), para aplicar o método promethee, primeiramente é necessário realizar uma matriz de decisão com m e n critérios. Além disso são requeridos:

1. Os pesos w_j relativos a cada critério j , em que $j = 1, \dots, n$.
2. Os tipos de pseudocritérios considerados. Podem ser utilizados seis tipos de diferentes critérios, de diferentes tipos de aplicações. Ilustrado abaixo pela tabela 1.

Tipo	Representação matemática	Representação gráfica	Parâmetros
Tipo I - Critério usual (Usual)	$H_j(d_j) = \begin{cases} 0 & \text{se } d_j = 0 \\ 1 & \text{se } d_j \neq 0 \end{cases}$		Sem parâmetros
Tipo II - Quase-critério (Formato-U)	$H_j(d_j) = \begin{cases} 0 & \text{se } d_j \leq q_j \\ 1 & \text{se } d_j > q_j \end{cases}$		q_j – nível de indiferença
Tipo III - Critério de preferência linear (Formato-V)	$H_j(d_j) = \begin{cases} \frac{ d_j }{p_j} & \text{se } d_j \leq p_j \\ 1 & \text{se } d_j > p_j \end{cases}$		p_j – nível de preferência estrita
Tipo IV - Critério por níveis (Nível)	$H_j(d_j) = \begin{cases} 0 & \text{se } d_j \leq q_j \\ 1/2 & \text{se } q_j < d_j \leq p_j \\ 1 & \text{se } d_j > p_j \end{cases}$		q_j – nível de indiferença p_j – nível de preferência estrita
Tipo V - Critério de preferência linear com zona de indiferença (Linear)	$H_j(d_j) = \begin{cases} 0 & \text{se } d_j \leq q_j \\ \frac{ d_j - q_j}{p_j - q_j} & \text{se } q_j < d_j \leq p_j \\ 1 & \text{se } d_j > p_j \end{cases}$		q_j – nível de indiferença p_j – nível de preferência estrita
Tipo VI - Critério gaussiano (Gausiana)	$H_j(d_j) = 1 - e^{-\frac{q_j^2}{2s_j^2}}$		q_j – nível de preferência

Fonte: Pereira e Gomes (2004)

Quadro 1 – Tipos de Critérios

Diante dessa tabela, é possível observar que há diversos tipos de critérios e cada critério possui suas características peculiares, então cabe a problemática buscar a flexibilização dos tipos de critérios, isso tornará o case mais completo, portanto seus dados serão mais confiáveis.

2.5 Prometheé I

O método Prometheé I segundo Gomes, Araya e Carignano (2011) têm como objetivo resolver problemas de ordenação, com esse método obtém-se uma pré-ordem, talvez parcial das alternativas analisadas.

Vale ressaltar que de acordo com Figueira (2005) que o Promethee I não irá decidir quais ações em certas circunstâncias. Portanto, cabe ao decisor definir qual alternativa será escolhida.

Gomes, Araya e Carignano (2011) relatam que o primeiro passo para elaboração do Promethee I é determinar como se situam as alternativas em relação a cada critério através da equação abaixo em que x_i, x_k :

$$\delta_{ik} = |u_j(x_i) - u_j(x_k)| \quad (1)$$

Onde δ_{ik} representa a diferença de desempenho da alternativa x_i com a alternativa x_k relativa ao critério j .

Em seguida deve-se calcular a função de preferência relativa de cada critério j , para calcular, utiliza-se a equação

$$P_j(x_i, x_k) = P_j(|u_j(x_i) - u_j(x_k)|) = P_j(\delta_{ik}) \quad (2)$$

O terceiro passo é calcular o índice de preferência (s_{ik}) da alternativa x_i comparada à alternativa x_k

$$s_{ik} = \frac{\sum_j w_j P_j(x_i, x_k)}{\sum_j w_j} \quad (3)$$

Este índice é responsável por expressar a intensidade da preferência relativa da alternativa x_i sobre a alternativa x_k .

Por fim o terceiro passo é calcular os fluxos de superação positivos (ϕ_i^+) e negativos (ϕ_i^-) relativos à alternativa x_i :

$$\phi_i^+ = \sum_k s_{ik} \quad (4)$$

Para o fluxo de superação negativo é:

$$\phi_i^- = \sum_k s_{ki} \quad (5)$$

Após realizar todas essas equações será possível obter as pré-ordens de alternativas, onde que possivelmente o decisor estará apto a analisar e realizar suas ponderações com relação a sua problemática de decisão.

2.5 Escala Fundamental de Saaty

A escala fundamental de Saaty foi desenvolvida em 1980 e de acordo com Gomes, Araya e Carignano (2011), o ser humano pode ser capaz de denominar um limite psicológico, onde que pode-se julgar corretamente 7 ± 2 pontos, ou seja são nove pontos que podem distinguir diferenças. Por esses motivos Saaty elaborou esta escala com a finalidade de comparar par a par uma estimativa de prioridades ou de peso para cada elemento.

Escala	Avaliação	Recíproco	Comentário
Igual importância	1	1	Os dois critérios contribuem igualmente para os objetivos
Importância moderada	3	1/3	A experiência e o julgamento favorecem um critério levemente sobre o outro
Mais importante	5	1/5	A experiência e o julgamento favorecem um critério fortemente sobre o outro
Muito importante	7	1/7	Um critério é fortemente favorecido em relação a outro e pode ser demonstrado na prática
Importância extrema	8	1/9	Um critério é favorecido em relação a outro com o mais alto grau de certeza
Valores intermediários	2, 4, 6 e 8		Quando se procura condições de compromisso entre duas definições. É necessário acordo.

Fonte: Gomes, Araya e Carignano (2011)

Tabela 1 – Escala Fundamental de Saaty

Pode-se observar que o valor 9 corresponde a um critério de importância absoluta e o valor 1 um critério de valor mínimo, os valores pares são representados por valores adjacentes que correspondem a importâncias intermediárias de acordo com o objetivo do trabalho.

3.Problemática

A empresa pesquisada situa-se no mercado a mais de 4 anos no centro comercial da cidade de Belém, no estado do Pará e atua no ramo de varejo de óculos femininos, masculinos, esportivos e infantis, ofertando produtos de diferentes marcas, preços competitivos e produtos que satisfaçam as necessidades de seus clientes.

A empresa tem como foco a satisfação de seus clientes e para isso tem como objetivo oferecer serviços de qualidade. Para atingir esse objetivo, é preciso ter um ambiente agradável e equipamentos que torne o serviço de qualidade e eficiente. Dentre os equipamentos utilizados na empresa, foi possível verificar o tipo de equipamento essencial para a realização do serviço, conforme levantamento realizado pelo proprietário do estabelecimento. Tal levantamento estatístico não será abordado neste trabalho, pois não é o foco da pesquisa.

Como tal equipamento apresenta grande importância na realização do serviço, o mesmo requer maior atenção, principalmente ao realizar a compra. Este equipamento deve estar à disposição da empresa quando necessitar, pois, a falta destes poderá acarretar na perda do cliente. Para isso, é necessário que seja selecionado equipamento que os ofereça conforme as especificidades dos clientes e da empresa.

A empresa tem priorizado equipamentos com os menores preços e maior precisão do resultado de medição. Entretanto, ocorrem reclamações por parte dos clientes após receber seus óculos devido erros de medição, ocasionando transtornos para ambas as partes. Com base nisso, o proprietário do estabelecimento percebeu que nem sempre o menor preço é fator decisivo para a escolha do fornecedor.

Após essa percepção, além do menor preço, o proprietário passou a considerar outros fatores, como a precisão do equipamento. Todavia, por haver muitos equipamentos, a tomada de decisão sem um instrumento matemático e de fácil uso pelo proprietário continuava sendo um fator crucial para o mesmo.

Com tais problemas citados, faz-se necessário o uso de um método multicritério de tomada de decisão, afim de diminuir as incertezas na seleção dos equipamentos e minimizar os atuais problemas enfrentados pela empresa.

4. Resultados

Para aplicação do método, primeiramente foi feito uma matriz com as observações acerca de alternativas, pesos, critérios, tipos de critérios e seus respectivos limiares preferência ou indiferença, onde foi possível obter-se a tabela abaixo.

Alternativa	Critérios			
	Preço	Conforto	Precisão	Usabilidade
Preferência	Min	Máx	Máx	Máx
Tipo	IV	I	I	I
Limites	p= 250 e q=150	-	-	-
Máquina 1	R\$ 1.200,00	6	9	9
Máquina 2	R\$ 670,00	9	7	7
Máquina 3	R\$ 725,00	8	9	8
Máquina 4	R\$ 500,00	8	6	9
Pesos	0,4	0,2	0,25	0,15

Fonte – Autores (2017)
Tabela 2 – Matriz de Decisão

Nos critérios selecionados, o critério Preço representa o preço das máquinas disponíveis do mercado em que a loja tem parceria e que pode realizar a compra, portanto têm-se o objetivo de minimizar os custos de compra desse material. Já, o critério Conforto significa o quanto o equipamento é ajustável a diferentes tipos de rostos, logo, necessita-se maximizar este critério. Para o critério precisão, este simboliza se o equipamento não gera erros de medidas, ou melhor, se não apresentará dados errôneos para o fluxo do processo, portanto deseja-se maximizar este critério. Por fim, o critério usabilidade corresponde a praticidade do equipamento, o quanto o equipamento é adequado a utilização, dessa forma, aspira-se a maximização deste critério.

Partindo-se a utilização do método é calculado a Matriz de Preferências onde que será analisado par a par, cada critério analisado.

Par de Alternativas	Preço	Conforto	Precisão	Usabilidade
1-2	-	-	1	1
1-3	-	-	-	1
1-4	-	-	1	-
2-1	1	1	-	-
2-3	0	1	-	-
2-4	-	1	1	-
3-1	1	1	-	-
3-2	0	-	1	1
3-4	0	-	1	-
4-1	1	1	-	-
4-2	0,5	-	-	1
4-3	1	-	-	1

Fonte – Autores (2017)

Tabela 3 – Matriz de preferências

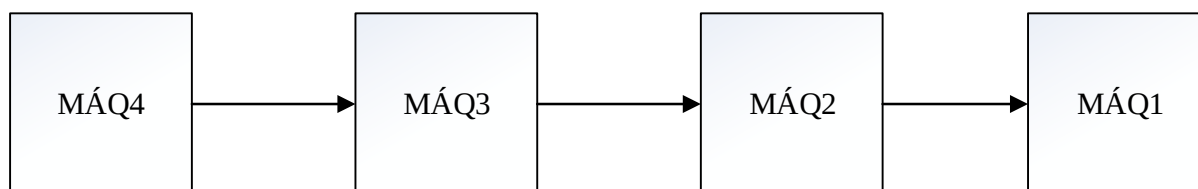
Após identificar as preferências das alternativas perante seus critérios, é calculado os índices de preferências de cada alternativa, ilustrado na tabela a seguir.

	MÁQ1	MÁQ2	MÁQ3	MÁQ4	ϕ_i^+
MÁQ1	-	0,4	0,15	0,25	0,8
MÁQ2	0,6	-	0,2	0,45	1,25
MÁQ3	0,6	0,4	-	0,45	1,45
MÁQ4	0,6	0,35	0,55	-	1,5
ϕ_i^-	1,8	1,15	0,9	1,15	

Fonte – Autores (2017)

Tabela 4 – Matriz de índice de preferência

Para conclusão, fez-se análise de grafo com o objetivo de identificar a pré-ordem de alternativas, ilustrado abaixo na figura 01.



Fonte: Autores (2017)

Figura 2 – Análise de grafo

Através da representação da análise de grafo, percebe-se que:

- A alternativa MÁQ1 não supera nenhuma alternativa,

- A alternativa MÁQ2 supera a alternativa MÁQ1,
- A Alternativa MÁQ3 supera as alternativas MÁQ2 e MÁQ1 e
- A Alternativa MÁQ4 supera todas as demais alternativas.

Os resultados obtidos foram para dar suporte a organização, haja visto que anteriormente não havia critérios e modos para se tomar uma decisão, sejam elas para compra de máquinas, ou outros tipos de decisão como por exemplo: Contratação, seleção de fornecedores, terceirização e etc.

Dentre as máquinas escolhidas pelo método, foi possível observar que a Máquina 4 foi a escolhida por uma diferença bem pequena, o que ressalva que boa parte de sua nota foi devido a seu preço mais baixo em comparação as outras alternativas. Porém, a alternativa MÁQ3 se mostrou qualificada e atende as exigências da organização, entretanto possuísse um custo um pouco mais elevado em comparação a MÁQ4.

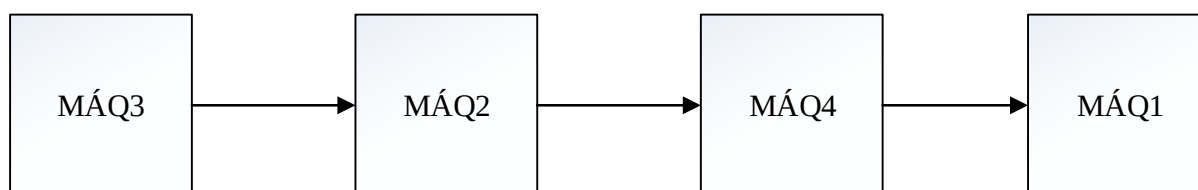
Caso existir a necessidade de se realizar uma análise de sensibilidade a partir da solução proposta, pode-se alterar os pesos dos critérios e diagnosticar o comportamento do modelo. Este teste pode ser aplicado devido a pequena diferença entre as duas alternativas e a subjetividade do método estudado. Então alterou-se os critérios Preço e Precisão, apenas os invertendo Preço passou a ser 0,25 e Precisão passou a ser 0,4, sendo assim os resultados obtidos foram.

	MÁQ1	MÁQ2	MÁQ3	MÁQ4	ϕ_i^+
MÁQ1	-	0,55	0,15	0,4	1,1
MÁQ2	0,45	-	0,2	0,6	1,25
MÁQ3	0,45	0,55	-	0,6	1,6
MÁQ4	0,45	0,275	0,4	-	1,125
ϕ_i^-	1,35	1,375	0,75	1,6	

Fonte: Autores (2017)

Tabela 5 – Matriz de índices de preferência

A seguir é representado na figura 02 a análise de grafo, onde que foi obtido através da análise de sensibilidade.



Fonte: Autores (2017)

Figura 3 – Análise de sensibilidade através de grafos

Através da representação da análise de grafo, percebe-se que:

- A alternativa MÁQ1 não supera nenhuma alternativa,
- A alternativa MÁQ4 supera a alternativa MÁQ1,
- A Alternativa MÁQ2 supera as alternativas MÁQ4 e MÁQ1 e
- A Alternativa MÁQ3 supera todas as demais alternativas.

Com a análise de sensibilidade é possível determinar que a alternativa MÁQ3 é a melhor alternativa para a compra, por ter obtido uma nota maior no fluxo de superação positivo (ϕ_i^+) e uma nota baixa no

fluxo de superação negativos ($\emptyset_i^-$). Dessa forma, é enaltecido a grande importância da análise de sensibilidade para o método Promethee I.

6. Conclusão

Com base nos resultados obtidos através do método Promethee I, foi identificado sua relevância na parte de gestão de compras de materiais. O modelo foi capaz de identificar a problemática de ordenação, onde que o decisor pôde visualizar a nota de cada alternativa e de certa forma, o auxiliou a tomar uma decisão de acordo com a capacidade da organização.

Pode-se salientar que a gestão de compras de uma organização é parte vital para a companhia continue sendo competitiva, haja vista, todas as empresas necessitam que seus insumo e equipamentos sejam obtidos de forma balanceada que consiga atender todas as exigências do mercado, como custo, conforto, certificações e etc.

Por fim, deve-se frisar que este método é para suporte a tomada de decisão, desse modo para realizar funções complexas em gestão de compras, é necessário analisar dados mais severos como, tendência do mercado, taxas de câmbio, contratos de parcerias com fornecedores e etc.. Logo, é de fundamental importância que a decisão que for tomada seja a melhor para ambos os lados, seja o comprador e o fornecedor.

Referências

ALMEIDA, A. T. *Processo de Decisão nas Organizações: Construindo modelos de decisão Multicritério*. São Paulo: Atlas, 2013.

BRANS, J.P.; MARESCAL, B. *PROMETHEE V: MCDM problems with segmentation constraints*. INFOR, v.30, n. 2, 1992.

COOK, T. *Mastering Purchasing Management for Inbound Supply Chains*. New York: CRC Press, 2011.

DIAS, M. A. P. *Administração de Materiais*. 4 ed. São Paulo: Atlas, 1997.

FIGUEIRA, J., GRECO, S., EHROGOTT, M. *Multiple Criteria Decision Analysis: State of the Art Surveys*. Boston: Springer, 2005

GIACON, J. C. R. *Seleção de fornecedores por análise de decisão multicritério e otimização combinatória considerando aspectos de logística e sustentabilidade*. Dissertação (Mestrado), Universidade de São Paulo, São Paulo, SP, 2012.

GOMES, L. F. A. M., ARAYA, M. C. G., CARIGNANO, C. *Tomada de Decisões em Cenários Complexos*. São Paulo: Cengage Learning, 2011.

LAMBERT, D.; COOPER, M.; PAGH, J. *Supply chain management: implementation issues and research opportunities*. International Journal of Logistical Management, v. 9, n. 2, p. 19, 1998.

PEREIRA, S. L. P.; GOMES, L. F. A. M. *Análise multicritério na indústria de peças automotivas: um estudo de caso utilizando o método Prométhée*. Revista Gestão & Tecnologia, v. 3, n. 1, p. 1-14, 2004.

POOLER, V.; POOLER, D.; FARNEY, S. *Global purchasing and supply management*. 2 ed. New York: Kluwer Academic Publishers, 2004.

PRESOTO, A. E. *Seleção de fornecedores com critérios sustentáveis na cadeia de valor varejista*. Trabalho de Formatura (Graduação em Engenharia de Produção), Universidade de São Paulo, São Paulo, SP, 2012.

ROY, B. *Multicriteria methodology for decision aiding*. Kluwer Academic Publishers, 1996

SANTOS, G.; ALVES, R.; MORAIS, T. *Gestão de compras e seu reflexo na organização*. Trabalho de Formatura (Graduação em Ciências Contábeis), Universitário Católico Salesiano Auxilium, Lins, SP, 2008.

SILVA, C. *Seleção e avaliação de fornecedores estudo de caso na UNISINOS*. Trabalho de Formatura (Graduação em Administração), Universidade do Vale do Rio dos Sinos, São Leopoldo, 2006.



VII CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO

Ponta Grossa, PR, Brasil, 06 a 08 de dezembro de 2017

SLACK, N.; CHAMBERS, S.; JOHNSTON, R. *Administração da produção*. 2. ed. São Paulo: Atlas, 2002.

T'KINDT, V.; BILLAUT, J-C. *Multicriteria Scheduling: Theory, Models and Algorithms*. New York: Springer, 2006.