

MÉTODO AHP (ANALYTIC HIERARCHY PROCESS - GAUSSIANO) NA DETERMINAÇÃO DE AQUISIÇÃO DE UM APARELHO CELULAR

AHP METHOD (ANALYTIC HIERARCHY PROCESS - GAUSSIAN) IN THE DETERMINATION OF ACQUISITION OF A CELLULAR DEVICE

Autor: Danilo José Almada Barroso, Graduado em Administração pela Faculdade Futura (2021). E-mail: danilo.barroso1997@gmail.com. Orcid:0000-0002-7187-86xx

RESUMO

Esta pesquisa tem como objetivo de estabelecer uma estratégia assertiva na aquisição de celular. Visto que é fundamental entender que este processo de aquisição de celular possa vir atender as necessidades do consumidor. Para alcançar este objetivo, primeiramente foi utilizado os critérios e seleção das marcas para a tomada de decisões estratégicas, possibilitando o entendimento do problema e a definição destes critérios relevantes. Em seguida, foi aplicado o Método AHP GAUSSIANO, a fim de ordenar as alternativas e comparar os resultados obtidos. Como resultado da metodologia empregada, foi possível ordenar as alternativas e selecionar a melhor marca de celular entre as opções existentes, que melhor atende aos critérios do consumidor de forma transparente e alinhada a demandas ao perfil de cada consumidor.

Palavras-chave: Método AHP- Gaussiano. Decisão. Consumidor.

ABSTRACT

This research aims to establish an assertive strategy for the acquisition of cell phones. Since it is fundamental to understand that this cell phone acquisition process can meet the consumer's needs. To reach this goal, first the criteria and selection of brands were used to make strategic decisions, enabling the understanding of the problem and the definition of these relevant criteria. Next, the GAUSSIAN AHP Method was applied in order to order the alternatives and compare the results obtained. As a result of the methodology employed, it was possible to sort the alternatives and select the best cell phone brand among the existing options, which best meets the consumer's criteria in a transparent way and aligned to the demands to the profile of each consumer.

Keyword: AHP-Gaussian method. Decision. Consumer.

1. INTRODUÇÃO

Hoje com o advento da tecnologia o número de opções que o mercado oferece é muito grande quanto o assunto é celular.

Nos dias atuais o aparelho celular praticamente faz parte da vida das pessoas, por isso a tomada de decisão é muito importante na hora da escolha de um aparelho por tanto a escolha certa ajudara muito a pessoa aonde a mesma não terá problemas futuros.

Desta forma o método multicritério *Analytic Hierarchy Process* (AHP), é um método fundamental no auxílio a tomada da melhor decisão.

A decisão é muito importante como o próprio Napoleão diz: “Nada é mais difícil, e, portanto, mais precioso, do que ser capaz de tomar decisões”. Neste caso a tomada de decisão nem sempre é simples de se fazer, por isso a importância do método matemático na tomada de decisão.

Ao longo de nossas vidas temos que tomar uma serie de decisão, algumas fáceis outras nem tanto. Seja fácil ou não, para se fazer uma escolha normalmente temos alternativas a serem escolhidas de acordo com um conjunto de critérios pré-definidos.

Uma decisão precisa ser tomada sempre que estamos diante de um problema que possui mais de uma alternativa para sua solução.

Mas também sabemos que são vários os fatores que interfere na tomada de decisão do consumidor na hora de comprar um produto. São eles:

- a) **Motivações:** Os consumidores podem ser influenciados pelas suas necessidades, são divididas em, fisiológicas, Psicológicas, mas porém muitas das vezes estas necessidades não são fortes o bastante para motivar o consumidor a comprar.
- b) **Personalidade:** É a personalidade de cada pessoa que vai definir o seu comportamento na hora da compra, pois se trata de uma característica psicológica que conduzem uma resposta relativamente consistente no ambiente onde a pessoa está inserida.

c) Percepções: Consideradas como “processo pelo qual as pessoas selecionam, organizam e interpretam informações para formar uma imagem significativa do mundo”.

Mesmo quando, para solucionar um problema possuímos uma única ação a tomar, temos as alternativas de tomar ou não essa ação.

O processo de decisão exige a existência de um conjunto de alternativas factíveis para sua composição, em que cada decisão tem associação a um ganho e uma perda. Decisão são necessárias quando uma oportunidade ou problema existe, ou quando algo não é o que deveria ser ou, ainda, quando existe uma oportunidade de melhoria ou otimização.

Por este motivo que escolhemos o presente produto, pois o ramo de telefonia esta cada vez mais a crescer no mercado e fazer parte da vida de cada consumidor.

Este presente artigo tem como objetivo.

- Estabelecer uma estratégia assertiva na aquisição de aparelho celulares que atenda às necessidades básicas dos consumidores.
- Aplicação prática de uma técnica matemática da pesquisa operacional o método AHP para solucionar o problema da compra na compra de aparelho celular.
- Estruturar um método de apoio a decisão para o processo da aquisição de aparelho celular para níveis de consumidores, utilizando assim o *Analytic Hierarchi Process* Gaussiano.

Em linhas gerais, o objetivo deste artigo é apresentar a melhor opção para ter uma tomada de decisão assertiva na hora da compra de um aparelho celular.

2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1 O QUE É PESQUISA OPERACIONAL?

A Pesquisa Operacional (PO) é um método científico de tomada de decisão e teve seu início atribuindo às ações militares nos primórdios da segunda guerra mundial. Em razão da Guerra havia a necessidade de alocar eficientemente os escassos recursos para diversas operações militares. Por consequência, os comandos britânicos e norte-americanos convocaram grande número de cientistas, matemáticos e estatísticos para lidar com este e outros problemas táticos e estratégicos e que na prática lhes foram solicitados que fizessem pesquisas sobre operações militares. (FREDERICK S. HILLER, 2013).

A Pesquisa Operacional (P.O), oferece soluções matemáticas para os casos em que a otimização é necessitada. Trata-se da utilização do método científico para resolver os problemas de tomadas de decisão com os melhores resultados possível de acordo com as políticas da empresa (SILVEIRA, LAVRATTI e BENITO, 2004).

A origem da P.O (Pesquisa Operacional) remete a décadas, quanto tornou-se uma abordagem científica da gestão das organizações. Porém a origem da pesquisa operacional vem das ações militares nos primórdios da segunda guerra mundial. Em razão da guerra havia a necessidade premente de alocar de forma eficiente os escassos recursos para as diversas atividades militares. Por este motivo os comandos britânicos e norte-americanos convocaram grande números de cientistas para lidar com estes e outros problemas físicos e estratégicos. Na pratica foi solicitado pesquisa sobre as operações militares.

Estes cientistas foram os primeiros a utilizarem métodos na área da P.O. Utilizando métodos eficientes de emprego das novas ferramentas radar, esta equipe contribuiu para a vitória da batalha aérea da Grã-Bretanha.

Após a segunda guerra Mundial, o sucesso da P.O no empreendimento bélico despertou interesses na sua aplicação fora do ambiente militar. Á medida que as indústrias pós-guerra progredia os problemas causados pela crescente complexidade e especialização nas organizações ganharam novamente o primeiro plano. Tornava-se aparentemente um grande número cada vez mais de pessoas, entre elas consultores de negócios que trabalham com a P.O. Nos dias atuais a

Pesquisa Operacional vem ganhando cada vez mais espaço nas organizações a ponto que podemos dizer que a Pesquisa Operacional é o coração dos negócios.

A Pesquisa Operacional (conhecida como P.O) é a área de conhecimento que estuda, desenvolve e aplica métodos matemáticos para auxiliar na tomada de decisões.

A pesquisa Operacional segundo (SILVA, 2009; Pag 11):

É um método científico de tomada de decisões. Em linhas gerais, consiste na descrição de um sistema organizado com o auxílio de um modelo, e através da experimentação com o modelo, na descoberta da melhor maneira de operar um problema.

De acordo (FREDERICK S.HILLER, 2013):

Pesquisa Operacional é a aplicação á problemas que compreendem a condução e a coordenação das operações, isto é, as atividades em uma organização.

A Pesquisa Operacional (P.O) esta relacionada com tudo ao nosso redor e na nossa vida, seja na tomada de decisão, seja no setor logístico, seja em uma área de produção de uma empresa, ela está relacionada a todas as áreas de vastos conhecimentos.

2.2. O QUE É ANÁLISE MULTICRITÉRIO?

A análise multicritério é um método de análise de alternativas para a resolução de problemas que utiliza vários critérios relacionados ao objeto de estudo, sendo possível identificar alternativas prioritárias para o objeto considerado. (Francisco, Coelho, Torres, & Adami, Espacialização de análise multicriterial em SIG: prioridade para recuperação de Áreas de Preservação Permanentes, 2007).

Na década de 70, surgiu os primeiros métodos voltados para os problemas discretos de decisão, no ambiente multicritério ou multiobjetivo, ou seja, método que utilizam uma abordagem diferenciada para essa classe de problemas e que passam a atuar sob a forma de auxílio á decisão, não só visando á representação multidimensional dos problemas, mas também, incorporando uma série de características bem definidas quanto a sua metodologia, como por exemplo:

- A análise do processo de decisão ao qual essa metodologia é aplicada, sempre com o objetivo de identificar informações/ regiões críticas;
- Melhor compreensão das dimensões do problema;
- A possibilidade de haver diferentes formulações válidas para o problema;
- A aceitação de que, em problemas complexos, nem sempre as situações devem forçosamente encaixar-se dentro de um perfeito formalismo e, em particular, que estruturas que representem apenas parcialmente a comparabilidade entre as alternativas possa ser relevante ao processo de auxílio a decisão.
- E uso de representações explícitas de uma estrutura de preferencias, em vez de representações numéricas definidas artificialmente, pode muitas vezes ser mais apropriado a um problema de tomada de decisão.

Para (MALCZEWSKI, 1999) os problemas multicritérios envolvem seis componentes.

- Objetivo;
- Decisor (a);
- Conjunto de alternativas;
- Conjunto de estados da natureza;
- Consequências de decisões.

De acordo com Matsatsinis & Samaras (2001), método de AMD são ferramentas úteis para redução de conflitos interpessoais, visto que buscam obter o consenso em vez de pressionar por concessões. Um grande obstáculo na tomada de decisão em grupo é que os participantes alteram suas opiniões de acordo com possíveis resultados durante a negociação.

3. MÉTODOS AHP E O AHP GAUSSIANO

O Método do Processo de Análise Hierárquica (AHP) foi desenvolvido por Thomas L. Saaty em meados da década de 70 e tem se mostrado um método importante de auxílio à tomada de decisão em diversas áreas de estudo.

O método AHP é especialmente vantajoso no que diz respeito à sua capacidade de decompor um problema complexo em partes e também por sua simplicidade na aplicação (MACHARIS, 2004) e (Turcksin, 2011)

A ideia do método AHP é que um problema decisório pode ser estruturado de maneira Hierárquica, onde o topo da hierarquia contém a sua descrição geral e nos níveis mais baixos estão os critérios (ou atributos) que são levados em consideração para a abordagem. Estes critérios poderão ser subdivididos em subcritérios e assim sucessivamente. No último nível da estrutura hierárquica serão encontradas as alternativas consideradas na análise.

O método AHP-GAUSSIAN- *Analytic Hierarchy Process* (Processo de Hierarquia Analítica - Gaussiana), foi publicado por Santos, Gomes e Costa no *International Journal of the Analytic Hierarchy Process* (IAHP), visa propor uma nova abordagem para o método AHP, sem a dependência da matriz de avaliação entre os critérios, sendo que para os cálculos deve-se utilizar média e o desvio padrão para a obtenção do ranking das alternativas. Este método tem os seguintes atributos:

- pertence aos métodos compensatórios;
- os atributos são independentes;
- os atributos qualitativos são convertidos em atributos quantitativos.

3.1. ESCOLHA DO MÉTODO AHP GAUSSIANO

O método escolhido para este estudo de caso foi o AHP GAUSSIANO, onde seguimos os seguintes passos.

1° Passo:

Definição dos critérios de Maximização ou Minimização;

2° Passo:

Criação da Matriz Normalizada método AHP- GAUSSIANO.

3° Passo:

Calcular a Média, desvio padrão e com isso calcular o fator Gaussiano e após, normalizar o Fator Gaussiano.

4° Passo:

Criação Análise de sensibilidade do ranking de alternativas do método AHP – GAUSSIANO.

Este é o passo a passo no método que utilizamos para a análise dos critérios que analisamos.

PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

O artigo buscou analisar as melhores opção que atende a necessidade do consumidor de celulares, neste sentido buscou entender quais os critérios que mais atendia o anseio do consumidor no seu dia a dia.

Esta pesquisa foi desenvolvida na cidade de Votuporanga localizada no Estado de São Paulo, que em entrevista com alunos junto a faculdade Futura, foi identificado que os fatores na tomada de decisão para a compra de um aparelho celular foi: Valor, armazenamento e Resolução de Tela.

A metodologia usada quanto aos objetivos foi uma pesquisa quantitativa, com dados colhidos por meio de uma entrevista com questões que demonstram resultado estatísticos apurando a necessidade do consumidor.

Já os procedimentos técnicos e metodológicos utilizados será levantamento bibliográfico, com a utilização do método AHP Gaussiano, sistema desenvolvido pelo IME, pelos professores BALDINI, Fabio; SANTOS, Marcos; COELHO, Leandro dos santos; MARIANE, Viviane Cocco.

4. ESTUDO DE CASO

Após o desenvolvimento deste trabalho, onde utilizou-se como objeto de análise, três opções entre os aparelhos celulares, sendo como as marcas: LG,

SAMSUNG e MOTOROLA e considerou-se os seguintes critérios: Valor, Armazenamento, Resolução de tela.

Os resultados obtidos referentes as marcas citadas com os respectivos critérios foram.

FIGURA 1: Tela inicial – Planilha AHP GAUSSIANO



Fonte:

Baldini e Santos, et al, 2021

TABELA 1: AHP- GAUSSIANO

AHP - GAUSSIANO				
Número de Alternativas	3	Limpar Tudo	GERAR BASE AHP-Gaussiano	GERAR BASE AHP-Gaussiano + AHP
Número de Critérios	3		PROCESSAR AHP-Gaussiano	PROCESSAR AHP-Gaussiano + AHP
Tipo	MAX	MAX	MAX	
	VALOR	ARMAZ	RESOL TELA	
LG	3.099,99	128	2340	
SAMSUNG	2.800,00	160	2400	
MOTOROLA	1.800,00	140	2200	

Tabela 1: BALDINI, Fabio; SANTOS, Marcos. et al. Planilha Método AHP Gaussiano. IME – Instituto Militar de Engenharia. Rio de Janeiro. 2021

Fonte: Baldini e Santos, et al, 2021

TABELA 2: Ranking dos Vetores

	VALOR	ARMAZ	RESOL TELA	AHP-G	RANK
LG	0,402597	0,299065	0,337175793	0,367992	1
SAMSUNG	0,363637	0,373832	0,345821326	0,3645	2
MOTOROLA	0,233767	0,327103	0,317002882	0,267509	3
Média	0,333333	0,333333	0,333333333		
Desvio Padrão	0,0884	0,037771	0,014788477		
Fator Gaussiano	0,265201	0,113312	0,04436543		
Fator G. Norma.	0,627133	0,267954	0,104913		

Fonte: Baldini e Santos, et al, 2021

O ranking obtido da análise AHP GAUSSIANO depois de aplicado o Método no Vetor de celulares foram:

TABELA 3: RANKING DE CELULARES

CLASSIFICAÇÃO	MARCA	PESO
1° OPÇÃO	LG	0,356619
2° OPÇÃO	SAMSUNG	0,351116
3° OPÇÃO	MOTOROLA	0,292265

Fonte: Baldini e Santos, et al, 2021

4.1 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Assim sendo, a aplicação do AHP GAUSSIANO indica que a melhor alternativa no vetor de celular ficou como a melhor alternativa a marca LG no ranking de Celulares a pior alternativa seria a marca Motorola. Estes foram os resultados obtidos e analisado.

GRAFICO 1: RANK DE CELULARES



Fonte: PRÓPRIO AUTOR – 2021

5. CONCLUSÃO

Hoje com cada vez mais com o avanço da tecnologia e cada vez mais as pessoas ficando totalmente dependente desta tecnologia as empresas estão cada vez mais criando várias atualizações, vários modelos a cada dia.

Por isso somente ser um consumidor crítico e criterioso não basta, neste vasto mundo da tecnologia, por isso o auxílio da Pesquisa Operacional por meio de seu método AHP GAUSSIANO, na ajuda da tomada de decisão.

Na hora de comprar um aparelho celular é fundamental ter uma decisão assertiva, pois este celular será a sua fonte de contato, tanto com clientes, trabalho reuniões, ou seja, o celular será uma parte do seu dia a dia, por isso com o auxílio do método AHP Gaussiano para assim tomar a melhor decisão possível que não levará o consumidor a se arrepender no futuro, e que atenda todas as suas necessidades.

BIBLIOGRAFIA

FREDERICK S. HILLER, G. J. (2013). *INTRODUÇÃO A PESQUISA OPERACIONAL* (9 ED ed.).

MALCZEWSKI, J. (1999). *GIS AND MULTICRITERIA DECISION ANALYSIS*. NEW YORK: WILEY.

MATSATSINIS, N. F., & SAMARAS, A. P. (2001). MCDA AND PREFERENCES DISAGGREGATION IN GROUP DECISION SUPPORT SYSTEMS. *EUROPEAN JOURNAL OF OPERATIONAL RESEARCH*, 414-429.

MACHARIS. (2004). The Strategic Evaluation of New Technologies Through Multicriteria Analysis: The Advisors Case. *Research in Transportation Economics*, 443-462.

SILVEIRA, C. A., LAVRATTI, F. B., & BENEDITO, R. C. (2004). *Pesquisa Operacional no ensino da Logística*. Florisnópolis.

SILVA, E. M. (2009). *Pesquisa Operacional* (3 ed ed.). São Paulo: Atlas.