



SELEÇÃO DE UMA AMASSADEIRA A PARTIR DO MÉTODO AHP-GAUSSIANO EM UMA MICROEMPRESA DO RAMO DE PANIFICAÇÃO

Maítala Andréia Andrade Alves de Souza (UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE) maitala85@gmail.com

Júnior Alves de Araújo (UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE)
junior.al.araujo@gmail.com

Andressa Soares da Silva (UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE)
andressa.soares6@gmail.com

Mariane Emanuelle Pessoa Santos (UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE)
marianeperson1@gmail.com

Resumo

As organizações lidam com problemas de análise multicritério o tempo todo para fazer escolhas diariamente, estas que podem ter um grau de complexidade elevado. Nesse contexto, existem métodos que auxiliam na tomada de decisão e torna o processo mais eficiente, como o método utilizado neste trabalho, o AHP-Gaussiano que se trata de um método de análise multicritério que processa dados quantitativos. O objetivo deste trabalho é fazer uso dessa metodologia para selecionar a amassadeira que deve ser adquirida no empreendimento analisado. Para isso foi listado as alternativas de compra, definido os critérios para serem analisadas, utilizado o *software* AHP-Gaussiano no Excel e obtido um *ranking* da melhor opção até a que não é mais adequada. Como resultado o método, considerando todos os critérios, entregou a melhor opção de amassadeira a ser comprada.

Palavras-Chaves: análise multicritério, tomada de decisão, AHP-Gaussiano.

1. Introdução

Hoje em dia as empresas optam por terem um processo que seja mais automatizado, ou seja, deixam de ser tão manual, assim passam a implementar equipamentos em sua produção. Quando instalados, os equipamentos vão agilizar o processo, garantir qualidade ao que é produzido e aumentar o volume de produção (MAESTRO, 2019).

Atualmente o mercado oferece e lança diversos modelos de equipamentos e maquinários, os quais apresentam características distintas em diversos aspectos. Nesse contexto, Lima et al. (2021) destaca que fazer a escolha intuitiva dentre tantas as opções de modelos disponíveis,



não garante que se obtenha o melhor resultado, por isso o mais adequado é fazer uso de métodos que auxiliam na tomada de decisão multicritério.

De acordo com Jannuzzi, Miranda e Silva (2009), as organizações optam cada vez mais por escolherem técnicas de apoio no processo decisório, como a de análise multicritério, ferramenta que se destaca no auxílio da tomada de decisão, pois permite relacionar todos os critérios escolhidos com as opções disponíveis.

No presente trabalho estuda-se uma padaria, que está sendo construída. No momento a empresa se encontra na fase de escolher os maquinários do processo produtivo do pão, dentre eles deve ser escolhido uma amassadeira que melhor se encaixe as necessidades da padaria, item muito importante para a produção e de alto custo.

Com base nisso o objetivo deste trabalho é escolher a amassadeira que melhor atenda as necessidades da empresa, por meio do método de análise multicritério AHP - Gaussiano, método este que utiliza variáveis quantitativas.

2. Referencial teórico

2.1 Pesquisa operacional

A pesquisa operacional (PO) envolve o estudo sobre operações. Por isso é aplicada a problemas dos quais envolvem como conduzir e gerenciar atividades em uma organização. Além das aplicações em organizações, PO vem sendo amplamente empregada nas diversas áreas como planejamento financeiro, assistência médica, militar, manufatura, construção, telecomunicação, serviços públicos e transportes (HILLIER e LIEBERMAN, 2006).

Ainda para os autores, a pesquisa operacional se relaciona com a gestão prática da organização. Por isso, os tomadores de decisão, para tirar conclusões coerentes, necessitam de informações inteligentes que a PO fornece.

2.2 Análise multicritério

Para Jannuzzi, Miranda e Silva (2009), a análise multicritério refere-se a uma técnica em que se considera os critérios mais importantes de um problema na hora de tomar uma decisão. Todos os critérios são definidos pelos decisores, assim como também é estabelecido o grau de relevância.

Conforme Alinezhad et al. (2019), quando o tomador de decisão declara mais de um critério, é indicado que se discuta a Tomada de Decisão com Múltiplos Critérios (MCDA), pois sua metodologia é destinada a parte das decisões cotidianas em organizações e sociedades humanas.

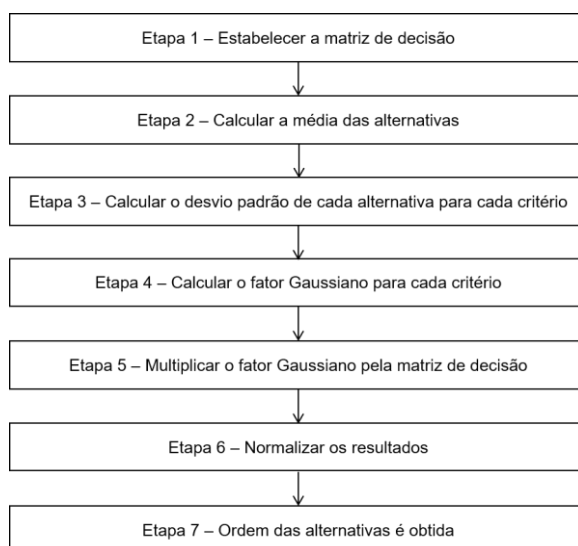
Fulop (2005), salienta que para solucionar um problema de decisão existem diversas ferramentas. A escolha apropriada da ferramenta depende do problema em questão, como também dos objetivos dos tomadores de decisão. Decisões complexas, naturalmente, exigem métodos mais elaborados.

2.3 AHP-Gaussiano

O método multicritério *Analytic Hierarchy Process – Gaussian* (AHP-Gaussiano) se trata de uma nova abordagem ao método AHP, na qual é fundada numa análise de sensibilidade originária do fator Gaussiano. O método permite que se obtenha os pesos das características a partir dos dados de entrada quantitativos das alternativas que são inseridos na matriz de decisão (SANTOS; COSTA; GOMES, 2021).

Para Silva, Gomes e Santos (2021), o diferencial desse método está em diminuir o esforço cognitivo do decisor, posto que não será preciso despendar tempo executando a avaliação entre os critérios para se obter os seus respectivos pesos. As etapas do método, conforme Santos, Costa e Gomes (2021), pode ser visualizada na Figura 1.

Figura 1 - Etapas do AHP - Gaussiano



Fonte: Santos (2021)

3. Metodologia

3.1 Classificação da pesquisa

Em relação aos procedimentos técnicos se considera que o trabalho se classifica como um estudo de caso, já em relação aos objetivos sendo de caráter exploratório.

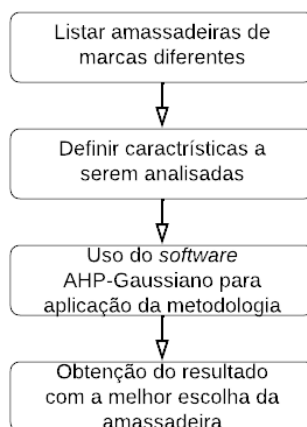
Para Yin (2001), considera-se um estudo de caso a investigação de um fenômeno empírico e contemporâneo inserido em uma condição real. Conforme Gil (2008), “pesquisas exploratórias são desenvolvidas com o objetivo de proporcionar visão geral, de tipo aproximativo, acerca de determinado fato”.

3.2 Procedimentos metodológicos

A priori, antes da aplicação do método AHP-Gaussiano, foi necessário realizar uma busca de amassadeiras de marcas diferentes pela internet, para que em seguida fosse listada as características, que o dono da empresa julga ser mais importante na hora de escolher. As variáveis são quantitativas e foram obtidas pela descrição do maquinário, tais como preço, capacidade, peso, largura e frete, onde este último foi informação disponível no site da loja que faz a entrega.

Posteriormente foi utilizado o *software* AHP-Gaussiano no Excel, desenvolvido por Baldini et al. (2021), o qual permitiu inserir todos os dados obtidos e aplicar a metodologia do AHP-Gaussiano. Após a aplicação é gerado o resultado em que mostra a melhor opção de amassadeira para ser comprada. O fluxograma que descreve as etapas para se obter o melhor resultado está descrito a seguir na Figura 2.

Figura 2 - Etapas para obtenção do melhor resultado da amassadeira



Fonte: autoria própria (2023)

4. Resultados

Inicialmente para a modelagem, foram definidas e listadas 5 opções de amassadeiras, todas de marcas diferentes. A avaliação dessas opções foi definida considerando 5 características, sendo elas: preço, capacidade, peso, largura e frete. A Figura 3 ilustra a modelagem do método AHP-Gaussiano com os dados necessários para fazer uso da metodologia.

Notas de rodapé: não devem ser utilizadas notas de rodapé.

Figura 3 - Modelagem do AHP-Gaussiano



Fonte: autoria própria (2023)

Como se observa na Figura 3, o decisor definiu apenas o critério de capacidade para ser maximizado, enquanto que o preço, o peso, a largura e o frete foram definidos para serem minimizados.

Em seguida o software criou a matriz normalizada, calculou a média, o desvio padrão para poder calcular o fator Gaussiano, e em seguida se normalizou o fator Gaussiano como mostrado na Figura 4.

Figura 4 - Fator Gaussiano normalizado

Tipo	MIN	MAX	MIN	MIN	MIN
	Preço	Capacidade	Peso	Largura	Frete
MANÁ	3174,9	7	45	42	234,84
VENANCIO	4499,9	15	63,5	65,7	268,7
BRAESI	4491	5	50	34	293,64
GASTROMAQ	3786	25	54	72	707,93
PANIZ	5895,18	10	53	39	479,94

	C1	C2	C3	C4	C5
A1	0,263877	0,11290323	0,233043	0,220516	0,286141
A2	0,186178	0,24193548	0,165149	0,140969	0,250083
A3	0,186547	0,08064516	0,209739	0,272402	0,228843
A4	0,221284	0,40322581	0,194203	0,128634	0,094921
A5	0,142113	0,16129032	0,197867	0,237479	0,140012

Média	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2
Desvio Padrão	0,045432	0,12883049	0,024695	0,062541	0,079688
Fator Gaussiano	0,227159	0,64415244	0,123477	0,312703	0,39844

Fonte: autoria própria (2023)

Por fim foi criado a análise de sensibilidade do ranking de alternativas, demonstrado a seguir, na Figura 5.

Figura 5 - Ranking de alternativas

Tipo	MIN	MAX	MIN	MIN	MIN
	Preço	Capacidade	Peso	Largura	Frete
MANÁ	3174,9	7	45	42	234,84
VENANCIO	4499,9	15	63,5	65,7	268,7
BRAESI	4491	5	50	34	293,64
GASTROMAQ	3786	25	54	72	707,93
PANIZ	5895,18	10	53	39	479,94

	C1	C2	C3	C4	C5
A1	0,263877	0,11290323	0,233043	0,220516	0,286141
A2	0,186178	0,24193548	0,165149	0,140969	0,250083
A3	0,186547	0,08064516	0,209739	0,272402	0,228843
A4	0,221284	0,40322581	0,194203	0,128634	0,094921
A5	0,142113	0,16129032	0,197867	0,237479	0,140012

	AHP-G	RANK
	0,20189	3
	0,212349	2
	0,173854	4
	0,241528	1
	0,17038	5

Média	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2
Desvio Padrão	0,045432	0,12883049	0,024695	0,062541	0,079688
Fator Gaussiano	0,227159	0,64415244	0,123477	0,312703	0,39844

Fator G. Norma.	0,133158	0,37759562	0,072381	0,183303	0,233561
-----------------	----------	------------	----------	----------	----------

Fonte: autoria própria (2023)

Na Figura 5, pode se identificar que a melhor opção de amassadeira para ser adquirida pelo proprietário da padaria é a opção da marca GASTROMAQ, onde ficou em primeiro lugar no *ranking*, enquanto que as demais alternativas foram sequenciadas da seguinte forma, em segundo a VENANCIO, em terceiro a MANÁ, em quarto a BRAESI e em quinto lugar a PANIZ.

5. Considerações finais

O método AHP-Gaussiano é fundamental para auxiliar o processo de tomada de decisão, tendo em vista que auxilia as empresas a resolverem problemas que envolvem, principalmente, questões atreladas ao setor financeiro como evidenciado no trabalho.

Desse modo, o objetivo do trabalho foi alcançado, uma vez que foi utilizado o método multicritério AHP-Gaussiano para selecionar a amassadeira que iria ser adquirida pela organização. O método permitiu fazer uma análise quantitativa das 5 alternativas de amassadeiras junto aos 5 critérios de análise estabelecidos pelo decisor. Com isso, o *software* selecionou o maquinário da marca GASTROMAQ, este foi o que melhor atendeu às exigências de cada critério definido pelo tomador de decisão.

REFERÊNCIAS

A IMPORTÂNCIA DAS MÁQUINAS UTILIZADAS PELA INDÚSTRIA. Maestro, 2019. Disponível em: <[A importância das máquinas utilizadas pela indústria - Maestro](#)>. Acesso em: 10 de jan. de 2023.

ALINEZHAD, Alireza et al. **New methods and applications in multiple attribute decision making (MADM)**. Cham: Springer, 2019.

BALDINI, Fabio; SANTOS, Marcos.; COELHO, Leandro dos Santos; MARIANI, Viviana Cocco. AHP-GAUSSIANO em VBA (v.1) 2021.

DE ALMEIDA LIMA, Brayan et al. PROPOSTA DE FABRICAÇÃO DE ARMAÇÃO DE ÓCULOS ATRAVÉS DA IMPRESSÃO 3D: UMA ABORDAGEM A PARTIR DO MÉTODO AHP-GAUSSIANO. **Revista SIMEP**, v. 1, n. 2, 2021.

FULOP, J. Introduction to decision making methods. [S.l]: Hungarian Academy of Sciences, 2005.

HILLIER, Frederick S.; LIEBERMAN, Gerald J. **Introdução à pesquisa operacional**. McGraw Hill Brasil, 2006.

JANNUZZI, P. de M.; MIRANDA, WL de; SILVA, DSG da. Análise multicritério e tomada de decisão em políticas públicas: aspectos metodológicos, aplicativo operacional e aplicações. **Informática Pública**, v. 11, n. 1, p. 69-87, 2009.

SANTOS, Marcos dos; COSTA, Igor Pinheiro de Araujo; GOMES, Carlos Francisco Simões. Multicriteria decision-making in the selection of warships: a new approach to the AHP method. *International Journal of the Analytic Hierarchy Process*, 13(1). 2021.



XI SIMPÓSIO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO

“A Engenharia de Produção no contexto das organizações “Data Driven”.”
Campina Grande, Paraíba, Brasil – 24 a 26 de Maio de 2023.

SILVA, Lana; GOMES, Carlos; SANTOS, Marcos. Avaliação de aquisições hospitalares a partir do método multicritério AHP-Gaussiano. In: Simpósio de Engenharia de Produção, 28 Anais. Bauru-SP, 2021. p. 1 - 10.