



## APLICAÇÃO DO MÉTODO MULTICRITÉRIO SAPEVO-M PARA SELEÇÃO DE UM FORNECEDOR DE LEITE EM UMA PADARIA ARTESANAL

Júnior Alves de Araújo (UFCG-CDSA) junior.al.araujo@gmail.com  
Maítala Andréia Andrade Alves de Souza (UFCG-CDSA) maitala85@gmail.com  
Andressa Soares da Silva (UFCG-CDSA) andressa.soares6@gmail.com  
Mariane Emanuelle Pessoa Santos (UFCG-CDSA) marianeperson1@gmail.com

### Resumo

O processo relacionado à tomada de decisão torna-se complexo à medida que se aumenta o número de alternativas e critérios. Com base nisso, os métodos multicritérios podem ser utilizados para auxiliar e subsidiar o processo decisório, dentre eles, destaca-se o SAPEVO-M, que permite a participação de vários decisores no processo. Desse modo, o presente trabalho tem por finalidade aplicar o método multicritério SAPEVO-M através da plataforma *sademon* para seleção de um fornecedor de leite. Para isso, realizou-se um levantamento dos principais produtores do município, definiu-se os critérios e selecionou-se os tomadores de decisão. Como resultado, o método indicou o fornecedor considerando a avaliação dos critérios e fornecedores realizada pelos decisores.

Palavras-Chaves: tomada de decisão, métodos multicritério, SAPEVO-M.

### 1. Introdução

De acordo com Hoisnak (2017), os fornecedores são considerados um fator determinante para o crescimento e manutenção de uma empresa no mercado, sendo os grandes responsáveis por impulsionar o processo produtivo das organizações, tendo em vista que as empresas necessitam adquirir matéria-prima e insumos para assegurar a continuidade de suas operações.

Nesse sentido, é primordial que a gerência selecione bons fornecedores para compor o seu negócio, devendo obedecer aos requisitos de qualidade dos insumos, de preço adequado e de prazos de entrega, com isso a organização evita infortúnios indesejados (GOMES *et al.*, 2020). Gross (2010), destaca que o ser humano sempre procura tomar as melhores decisões, quando uma decisão é assertiva pode aumentar o valor de ativos, alavancar a carreira profissional, além de melhorar a reputação.



O processo de tomada de decisão é comumente realizado por indivíduos e organizações de maneira contínua. Entretanto, à medida que a complexidade do ambiente aumenta, tem-se a presença de mais variáveis, alternativas e restrições, o que provoca, por conseguinte, o aumento do nível de dificuldade do processo decisório (MEDEIRO; FERREIRA; OLIVEIRA, 2013).

O empreendimento estudado possui três operações centrais sendo elas: a confecção de pães, bolos de leite e salgados. A produção de bolos de leite é uma aposta do negócio, por isso, a sua confecção conta com processos padronizados e ingredientes selecionados de forma criteriosa, de modo a assegurar o sabor e qualidade do produto final. Uma das principais matérias-primas responsáveis por alimentar esse processo produtivo é o leite, e a sua falta inviabilizaria a produção. Outrossim, esse insumo impacta consideravelmente a qualidade do produto final.

No município onde o estabelecimento está imerso há vários produtores de leite com capacidade, valor de comercialização e qualidade distinta. Com base nisso, o presente trabalho objetiva aplicar o método multicritério SAPEVO-M através da plataforma *sademon* para apoiar o processo de tomada de decisão na seleção do fornecedor de leite a ser contratado pelo empreendimento localizado na região do Cariri paraibano.

## **2. Referencial teórico**

### **2.1. Processo decisório**

Conforme Pinto (2008), a pesquisa operacional pode ser analisada a partir da perspectiva quantitativa e gerencial. A perspectiva quantitativa permite o desenvolvimento de novos modelos matemáticos, o auxílio de aparato computacional é crucial para solucionar problemas que ainda não foram resolvidos na literatura, ademais, pode-se otimizar ainda os procedimentos para a solução de problemas já contemplados nela. Por outro lado, com relação a perspectiva gerencial o autor salienta que são utilizados conceitos da pesquisa operacional para solucionar problemas atrelados à tomada de decisão.

Para o autor, a decisão representa o resultado após o processo de análise acerca de um problema, que inicialmente pode apresentar diversas soluções com viabilidades distintas, onde após a realização da análise se escolhe a melhor. Desse modo, uma decisão pode ser tomada de forma individual ou coletiva, onde é considerada a melhor opção dentre as alternativas para alcançar os objetivos almejados.

## 2.2. Método multicritério

Como destaca Santos *et al.*(2017), o emprego da abordagem multicritério para subsidiar o processo de tomada de decisão possui caráter científico e subjetivo, nesse sentido é capaz de contemplar todas as características relevantes, com a finalidade de proporcionar transparência e sistematização do processo acerca dos problemas de decisão.

Dentre os métodos multicritérios de apoio a tomada de decisão destaca-se o Simple Aggregation of Preferences Expressed by Ordinal Vectors –Multi Decision Makers (SAPEVO-M), de acordo com Santos *et al.* (2021), o método corresponde a evolução do SAPEVO desenvolvido por (Gomes, Mury e Gomes, 1997) e permite que vários decisores participem do processo. Além disso, o SAPEVO-M incrementou um processo de normalização das matrizes de avaliação, o que possibilitou o aumento de sua consistência. Dessa forma geral, o método SAPEVO é constituído por dois processos, sendo eles:

Basicamente, o método consiste em dois processos. Preliminarmente, deve ser realizada a transformação da preferência ordinal entre critérios, a ser expressa por um vetor representando os pesos dos critérios. Em seguida, é feita a transformação ordinal da preferência entre alternativas dentro de um determinado conjunto de critérios, expressa por uma matriz. Uma série de comparações pareadas entre as opções, quer seja critérios ou alternativas dentro de um determinado critério, denotam as informações de preferência individual de cada decisor (TEIXEIRA *et al.*, 2019, p. 3)

A partir disso, Moreira, Santos e Gomes (2020) evidenciam que a relação entre as opções de critérios e alternativas é medida em uma escala de sete pontos, onde são mensuradas de forma relativa a importância entre elas. Com base nessa avaliação das alternativas, obtém-se uma matriz com representação numérica equivalente. A Tabela 1 denota a relação entre a escala de preferência e o valor numérico.

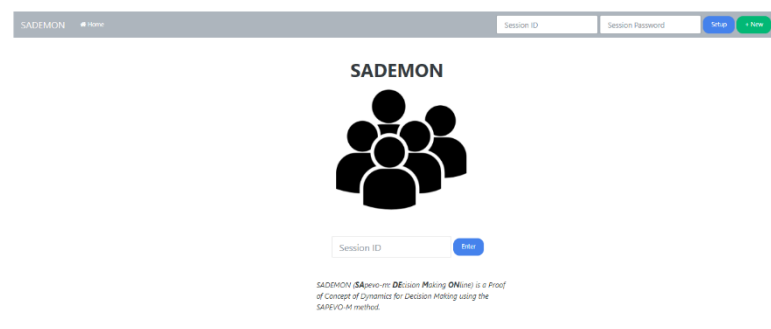
**Tabela 1** – Escala Ordinal de importância

Indicação de preferência	Pontuação
Absolutamente pior / Absolutamente menos importante	-3
Muito pior / muito menos importante	-2
Pior / Menos importante	-1
equivalente / Tão importante quanto	0
Melhor / Mais importante	1
Muito melhor / Muito mais importante	2
Absolutamente melhor / Absolutamente mais importante	3

Fonte: Moreira,Santos, Gomes (2020) adaptado de Gomes *et al.* (2020)

Com base nisso, a plataforma *sademon* desenvolvida pelo Instituto Militar de Engenharia (IME) utiliza os preceitos do método SAPEVO-M para facilitar o processo decisório, nesse sentido uma sessão é criada, onde são adicionadas as alternativas e os critérios que irão subsidiar a tomada de decisão. Com a *session* ID criada os envolvidos no processo podem entrar na plataforma e avaliar as alternativas e os critérios a partir dos critérios da escala ordinal de importância estabelecidos na Tabela 1 (NETO; SANTOS; GOMES, 2020). A Figura 1 ilustra a página inicial da plataforma *sademon*.

**Figura 1** - Plataforma *sademon*, página inicial.



Fonte: autoria própria (2023)

### 3. Metodologia

#### 3.1. Classificação da pesquisa

O presente trabalho é considerado do tipo exploratório no que tange aos objetivos, por outro lado com relação aos procedimentos é classificado como pesquisa bibliográfica e estudo de caso. De acordo com Gil (2008), as pesquisas exploratórias têm o intuito de fornecer uma visão geral sobre um dado fenômeno, para isso, comumente envolvem o levantamento bibliográfico e estudo de caso.

Quanto ao levantamento bibliográfico, o autor destaca que a pesquisa bibliográfica é estruturada a partir de materiais já publicados, sendo formulada sobretudo de artigos científicos e livros. Já com relação ao estudo de caso, Gil (2008) afirma: “é caracterizado pelo estudo profundo e exaustivo de um ou de poucos objetos, de maneira a permitir o seu conhecimento amplo e detalhado”.

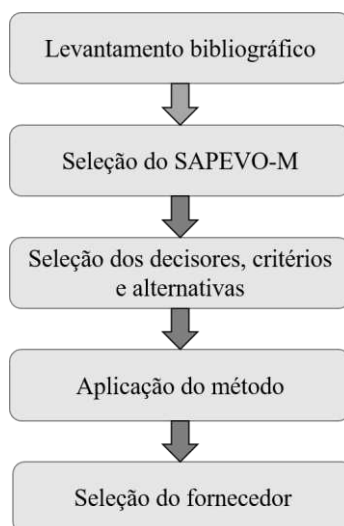
### 3.2. Procedimentos metodológicos

A princípio, realizou-se um levantamento bibliográfico acerca dos assuntos pertinentes a temática, como os métodos multicritério, e decidiu-se aplicar o SAPEVO – M na escolha de um fornecedor de leite para o empreendimento localizado na região do Cariri da Paraíba.

Em seguida, foram selecionados dois decisores, estes possuíam conhecimento técnico sobre as características que compõem um leite de qualidade. Cabe destacar, que o método SAPEVO-M foi selecionado porque possibilita analisar critérios qualitativos e permite a participação de múltiplos decisores no processo de tomada de decisão.

Paralelamente a isso, a equipe do trabalho em consenso com os decisores realizaram a definição dos critérios e alternativas, para tanto realizou-se uma pesquisa para listar os produtores que participariam da seleção, e por fim, aplicou-se o método multicritério SAPEVO-M por meio da plataforma *sademon* para selecionar o melhor fornecedor de acordo com os critérios. O fluxograma que descreve os procedimentos metodológicos encontra-se descrito na Figura 2

Figura 2 – Fluxograma dos procedimentos metodológicos



Fonte: autoria própria (2023)

## 4. Resultados

### 4.1. Levantamento dos fornecedores

A priori realizou-se uma pesquisa para identificar os produtores de leite presentes na região em que o empreendimento está localizado. No trabalho, os nomes dos fornecedores foram

preservados, dessa forma a identificação dos mesmos ocorrerá através de código, como evidenciado na Tabela 2, onde pode-se observar 5 principais produtores levantados na pesquisa, com o valor de comercialização do litro, ademais de sua localização e distância até o município.

Tabela 2 – Principais fornecedores de leite em Livramento - PB

Cód.	Valor do litro (R\$)	Localização	Distância
1	3	Quixaba	4 km
2	3,5	Salão	4 km
3	2,5	Passagem Limpa	5 km
4	2,5	Cachoeira	8 km
5	3	Bairro Santa Terezinha	-

Fonte: autoria própria (2023)

#### 4.2 Critérios

Para definir o fornecedor do empreendimento foram considerados os seguintes parâmetros:

- **Preço:** representa o custo de aquisição do litro de leite.
- **Qualidade:** se avaliará o sabor, coloração, odor e viscosidade do leite de cada fornecedor.
- **Confiabilidade:** indica a responsabilidade do contratado entregar os produtos no prazo com os requisitos acordados.
- **Capacidade:** representa a capacidade de suprir a demanda do empreendimento.

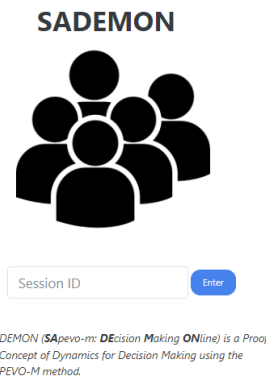
#### 4.3. Decisores

A seleção do fornecedor foi realizada com base na decisão de duas pessoas que já consumiram o leite comercializado pelos produtores e têm conhecimento a respeito da matéria-prima. Assim como no caso dos fornecedores, por questões de confidencialidade os tomadores de decisão serão chamados de decisor 1 e decisor 2.

#### 4.4. Plataforma *Sademon*

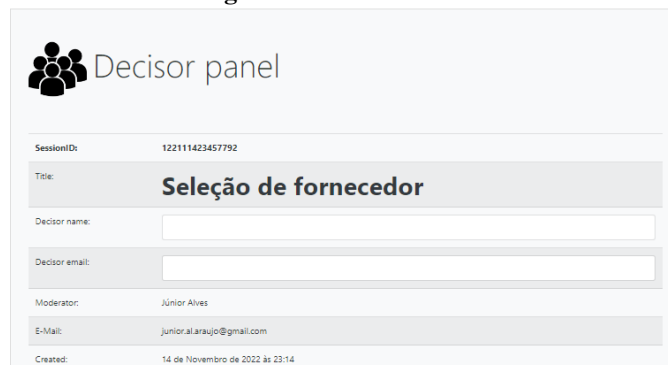
Ao digitar o ID criado para sessão na plataforma, os decisores têm acesso ao painel de decisão, como aponta as Figuras 3 e 4 e assim podem iniciar o processo de avaliação das alternativas e critérios.

**Figura 3**– Tela da *session ID*



Fonte: autoria própria (2023)

**Figura 4** – Painel de decisão



SessionId:	12211423457792
Title:	<b>Seleção de fornecedor</b>
Decisor name:	<input type="text"/>
Decisor email:	<input type="text"/>
Moderator:	Júnior Alves
E-Mail:	junior.alarajujo@gmail.com
Created:	14 de Novembro de 2022 às 23:14

Fonte: autoria própria (2023)

#### 4.5. Decisor 1

A Figura 5 ilustra a avaliação em forma de *ranking* dos critérios e fornecedores. Como observa-se, os critérios mais importantes a serem considerados na escolha do fornecedor pelo primeiro tomador de decisão é a qualidade e a confiabilidade, onde obtiveram respectivamente pesos 1 e 0,90. Nesse sentido, de acordo com avaliação dos critérios pelo decisor, o fornecedor 1 ocupou a primeira colocação, totalizando uma pontuação de 2,33.

**Figura 5** – Avaliação dos critérios e fornecedores de acordo com o decisor 1



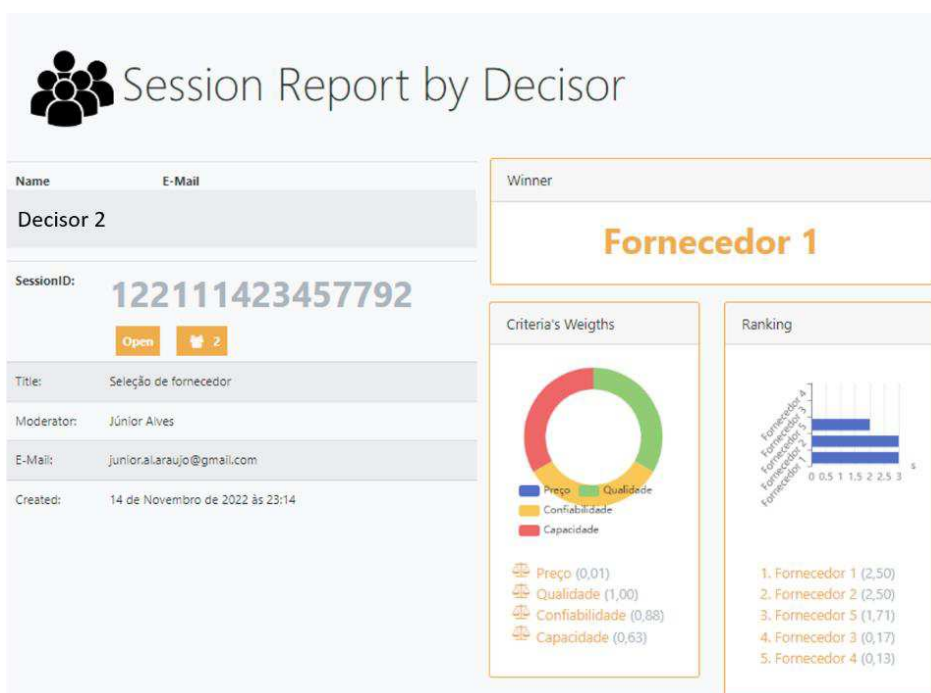
Fonte: autoria própria (2023)

#### 4.6. Decisor 2

Como verifica-se-se na Figura 6, o decisor 2 considerou os critérios de qualidade e confiabilidade mais importantes, do mesmo modo que o decisor 1. Além disso, o fornecedor 1 também ocupou o primeiro lugar no *ranking* de classificação dos fornecedores do segundo tomador de decisão, obtendo uma pontuação de 2,50.



**Figura 6** – Avaliação dos critérios e fornecedores de acordo com o decisor 2

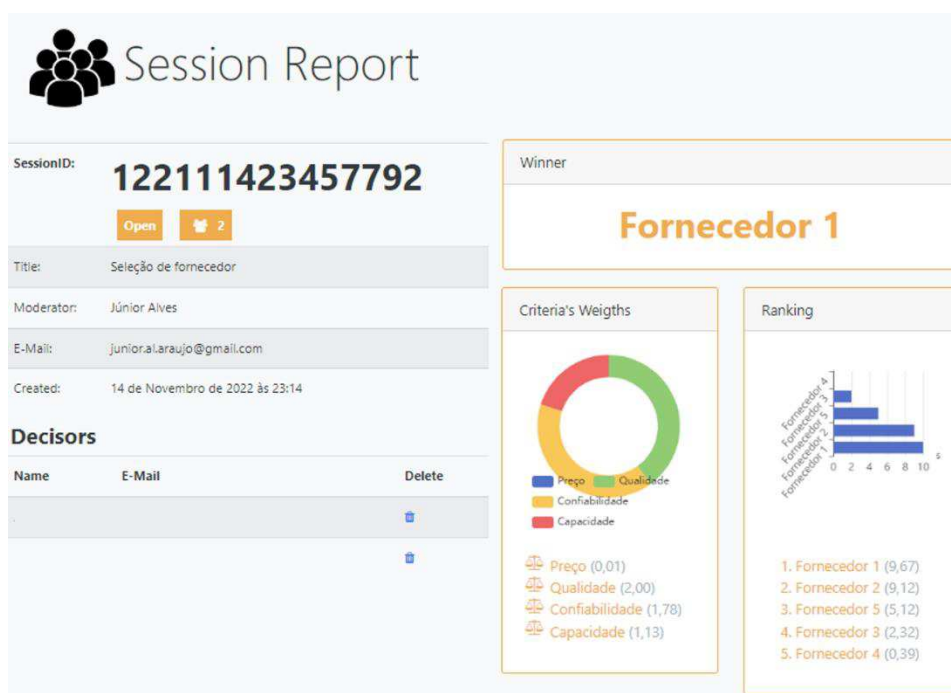


Fonte: autoria própria (2023)

#### 4.7. Seleção do fornecedor

A partir das duas avaliações, a plataforma *sademon* gera um resultado global abarcando os julgamentos dos decisores. Como mostrado na Figura 7, o fornecedor 1 foi o grande vencedor atingindo uma pontuação geral de 9,67, sendo na perspectiva dos decisores o que apresentou uma maior qualidade e confiabilidade em relação aos demais.

Figura 7– Seleção do fornecedor a partir da perspectiva dos decisores



Fonte: Autoria própria (2023)

Ao analisar o resultado constata-se que os tomadores de decisão estão preocupados sobretudo com o sabor, coloração, odor e viscosidade do leite, além da capacidade do fornecedor entregar o insumo dentro do prazo e com os requisitos estabelecidos.

## 5. Considerações

A qualidade dos produtos fornecidos ao mercado consumidor está diretamente relacionada com os fornecedores de matéria-prima da organização, por isso, é necessário que os gestores realizem o processo de tomada de decisão de forma criteriosa, a má escolha no fornecimento de seus insumos pode trazer sérios prejuízos ao estabelecimento.

O processo de tomada de decisão em muitos casos torna-se complexo, nesse sentido é importante os gestores recorrerem a pesquisa operacional para auxiliar no processo decisório. Como evidenciado no estudo, a partir da aplicação do método SAPEVO–M com a utilização da plataforma *Sademon* pode-se selecionar a melhor alternativa para o fornecimento de leite do empreendimento baseando-se nos critérios considerados mais importantes para os decisores.



## 6. Referências

- COSTA, Caio; FERREIRA, Marco; OLIVEIRA, Leandro. Utilização do método multicritério no processo de tomada de decisão nas organizações rurais de pequeno porte. **Race: revista de administração, contabilidade e economia**, v. 12, n. 2, p. 491-524, 2013.
- GIL, Antonio Carlos. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 6. ed. Editora Atlas SA, 2008.
- GOMES, Matheus *et al.* Aplicação do método multicritério SAPEVO-M para escolha de fornecedor de matéria-prima em uma fábrica de cigarro. In: CONGRESSO DE ENSINO PESQUISA E EXTENSÃO, VII, 2020, Rio de Janeiro.
- GROSS, Jan. **Multicritério de apoio à decisão**. Indaial : UNIASSELVI, 2010.
- HOISNAK, Fabio. Qual a importância do papel do fornecedor na indústria? **Indústria hoje**, 2017. Disponível em: <<https://industria hoje.com.br/qual-importancia-papel-fornecedor-na-industria>>. Acesso em: 13 dez. 2023
- MOREIRA, Miguel; SANTOS, Marcos; GOMES, Carlos. SADEMON: uma plataforma computacional web para o método SAPEVO-M.
- NETO, Antonio; SANTOS, Marcos; GOMES, Carlos. SADEMON. 2020. Disponível em: <<https://www.sademon.com/>>. Acesso em: 13 dez. 2023
- PINTO, Kleber. **Aprendendo a decidir com a pesquisa operacional**: modelos e métodos de apoio à decisão. 2. ed. Uberlândia: EDUFU, 2008.
- SANTOS, Marcos *et al.* Emprego de métodos multicritério para apoio à decisão: estudo de caso do site do “hostel ocean inn rio”. **CULTUR: Revista de Cultura e Turismo**, v. 11, n. 3, p. 87-107, 2017.
- SANTOS, Marcos *et al.* Seleção de pessoal para uma empresa de gases medicinais e industriais a partir do método SAPEVO-M. In: v. 2, n. 2: II Simpósio Nacional de Engenharia de Produção. 2021.
- TEIXEIRA, Luiz; SANTOS, Marcos; GOMES. Proposta e implementação em python do método Simple Aggregation of Preferences Expressed by Ordinal Vectors: multi decision makers: uma ferramenta web simples e intuitiva para Apoio à Decisão Multicritério. In: SIMPÓSIO DE PESQUISA OPERACIONAL E LOGÍSTICA DA MARINHA, 19., 2019, Rio de Janeiro. Anais [...]. Rio de Janeiro: Centro de Análises de Sistemas Navais, 2019