# APLICAÇÃO DOS MÉTODOS S.W.O.T-D.M.S E PrOPPAGA PARA PRIORIZAÇÃO E GESTÃO ESTRATÉGICA DA TERCEIRIZAÇÃO DE MÁQUINAS E OPERADORES DE UMA FÁBRICA DO SETOR MOAGEIRO

Bruno Pereira Diniz (UFCG-CDSA) *brunopereiradiniz046@gmail.com*
Daniel Augusto de Moura Pereira (UFCG-CDSA) *danielmoura@ufcg.edu.br*
Paloma dos Santos Alves Nunes (UFCG-CDSA) *pnunes.pn123@gmail.com*
Mateus José de Siqueira Silva (UFCG-CDSA) *mateussiqueirasilva3@gmail.com*
Ariadne Guerra Souza (UFCG-CDSA) *ariadne.guerra@hotmail.com*
Karla Isabelle Alves de Sousa (UFCG-CDSA) *karlaisabelle0@gmail.com*

**Resumo**

A tomada de decisão estruturada desempenha um papel fundamental no processo de Planejamento Estratégico de uma organização, oferecendo elementos essenciais para aumentar a precisão e a eficácia do planejamento em questão. Nesse sentido, este artigo tem como objetivo demonstrar a aplicação do Método de Decisão Multicritério S.W.O.T-D.M.S (*Strengths Weaknesses Opportunities Threats - Decision Making System*) em uma fábrica do setor moageiro focada na produção de farinha, com intuito de fazer a priorização das entradas para realização de terceirização de máquinas e operadores, também foi aplicado o Método PrOPPAGA (*Presumption of Gaussian Attitude of Alternatives*), que propor solução para a ameaça que foi priorizada no S.W.O.T-D.M.S, onde foram pré-selecionados quatro alternativas e quatro critérios para o problema de Dependência Excessiva de Terceiros. Após a modelagem do problema no PrOPPAGA, o método indicou a Expansão Geográfica. Essa tomada de decisão foi importante, pois pode ser uma estratégia eficaz para reduzir a dependência de terceiros, mas requer planejamento e execução cuidadosos para garantir o sucesso nos novos mercados.

**Palavras-Chaves:** *Planejamento. S.W.O.T-D.M.S. PrOPPAGA. Terceirização.*

## 1. Introdução

Na contemporaneidade, as organizações operam num ambiente turbulento, cheio de dinâmica e incerteza, tornando o processo de tomada de decisão desafiante. Neste contexto, a

sobrevivência de um negócio depende da sua capacidade de se adaptar às mudanças e de assumir uma postura proativa para conquistar um lugar no mercado.

O planejamento estratégico é uma ferramenta utilizada para ajudar as empresas a diagnosticar as melhores formas de atingir seus objetivos. Esta ferramenta poderá analisar melhor o ambiente externo da empresa, identificar oportunidades e ameaças, bem como o ambiente interno, observar seus pontos fortes e fracos, interpretar o mercado e seu comportamento para escolher o melhor caminho de sobrevivência em relação aos concorrentes.

Diante dessa constatação, as ferramentas de gestão desempenham um papel importante no bom desempenho de uma empresa. Dentre essas ferramentas, o planejamento estratégico é destacado como fator para o alcance de metas globais, pois possibilita uma atitude inovadora e pode ser implementado por diferentes organizações.

Neste contexto, o objetivo deste trabalho é mostrar a aplicação dos Método S.W.O.T-D.M.S e PrOPPAGA em uma fábrica do setor moageiro, para auxiliar na Gestão Estratégica na realização da terceirização de máquinas e operadores para outras fábricas de farinha nos períodos em que a empresa não produzir, por conta da sazonalidade nos insumos utilizados na produção.

## 2. Referencial Teórico

### 2.1. Planejamento Estratégico

O planejamento estratégico é uma ferramenta de gestão que auxilia no processo de tomada de decisão e orienta os rumos que uma organização deve seguir (Fischmann, 1991; Almeida, 2010). Oliveira (2014) destaca a especificidade desse ponto, citando as previsões de longo prazo e o escopo geral da empresa como características essenciais. Difere de outros planos realizados por uma organização: os planejamentos tático e operacional são desenvolvidos em diferentes níveis hierárquicos e operam em conjunto com a estratégia.

Chiavenato (2012, p. 371) considera planejamento estratégico como os produtos, bens ou serviços que uma organização produz, ou o mercado no qual a organização coloca seus produtos ou bens, ou presta serviços.

Lima et. al, (2017, p. 1.074) afirmam que o planejamento estratégico é um sistema de análise holística de uma empresa que é o principal responsável pela formulação de metas, levando em consideração o ambiente operacional da empresa.

## 2.2. Matriz SWOT (*Strengths, Weaknesses, Opportunities and Threats*)

Serra et. al, (2004, p. 28) definem a análise SWOT como a possibilidade de selecionar estratégias adequadas para atingir determinados objetivos com base em uma avaliação crítica do ambiente interno e externo.

Para Daft (2005, p.179), a análise SWOT é entendida como a análise do ambiente interno e externo, destacando pontos fortes e fracos, ou seja, ambientes internos e externos, ameaças e oportunidades.

Kotler (2009, p. 218) conceitua a análise SWOT como duas listas que devem ser criadas pelo gestor. Uma lista de SW que descreve os principais pontos fortes e fracos da empresa. E uma lista de AT que descreve as principais oportunidades e ameaças. A lista SW são fatores internos à empresa; a lista OT descreve forças externas relevantes para a empresa.

Na perspectiva de Fernandes (2013), a análise SWOT é uma das ferramentas estratégicas mais comuns utilizadas pelas empresas para analisar o ambiente externo e interno. Ferramentas estratégicas que proporcionam uma perspectiva organizacional mais ampla sobre os aspectos internos e externos que impactam a organização.

## 2.3. Método S.W.O.T-D.M.S

O método S.W.O.T-D.M.S (sigla para *Strengths Weaknesses Opportunities Threats - Decision Making System*) tem como objetivo utilizando em conjunto com a Matriz SWOT, priorizar por ordenação as alternativas dentro dos segmentos Forças, Fraquezas, Oportunidades e Ameaças, desempenhando um papel fundamental no processo de Planejamento Estratégico de uma organização, oferecendo elementos essenciais para aumentar a precisão e a eficácia do planejamento em questão (De Moura Pereira, 2023).

Dispondo destas informações cria-se o passo a passo do método, está estruturado no desenvolvimento das seguintes etapas (De Moura Pereira, 2023):

1. *Análise SWOT do Sistema:* Verifica-se as variáveis internas (pontos fortes e fracos) e as variáveis externas (ameaças e oportunidades) do sistema em estudo;

2. *Definir a Importância (peso) de cada Critério:* A partir dos três critérios (Custos, Impacto no processo e Alcance Estratégico) para avaliar os pontos fortes, fracos, oportunidades e ameaças, são gerados pesos a partir da ordenação (1, 2 e 3) de acordo com o Rank Order Centroid Method (ROC) como mostra a Equação 1;

$$W_{j(Roc)} = \frac{1}{n}\sum_{j=1}^{n}\frac{1}{j} \qquad (1)$$
$$, j = 1, 2, \dots, n$$

3. *Atribuição de Notas as Alternativas:* As notas que o decisor atribui às alternativas do problema devem ser dadas de acordo com a seguinte escala (Tabela 1), baseado em Miller (1956), que diz que, em média, as pessoas conseguem processar apenas cerca de sete (com variação de mais ou menos duas) porções de informação por vez.

**Tabela 1 -** Escala do Método S.W.O.T-D.M.S

| Referência | Significado |
|---|---|
| 1 | Irrelevante |
| 2 | Muito fraco |
| 3 | Fraco |
| 4 | Moderado |
| 5 | Considerável |
| 6 | Forte |
| 7 | Muito forte |

**Fonte:** DE MOURA PEREIRA (2023)

4. *Normalização dos Atributos:* Após atribuir notas às alternativas, elas serão normalizadas por meio da Equação 2. Essa técnica de normalização visa redimensionar as variáveis para um intervalo comum entre 0 e 1, a fim de reter valores independentes da largura de a escala de medição.

$$\frac{a_{ij}}{\sum_i a_{ij}} \qquad (2)$$

5. *Geração da Matriz de Decisão:* Após a normalização, uma nova matriz de decisão é gerada, considerando o peso ($P_1$, $P_2$, … $P_n$) dos critérios e os valores das alternativas já normalizadas ($A_x$, $A_y$, … $A_n$). Para calcular o D.M.S. a Equação 3 é usada:

$$D.M.S = [(A_x \times P_1) + (A_y \times P_2) + (A_n \times P_n)] \qquad (3)$$

6. *Cálculo do D.M.S:* Ao final do processo, é realizado o cálculo do D.M.S para obtenção do ranking das alternativas executadas, onde a maior pontuação é a alternativa prioritária para execução, a segunda maior pontuação vem em seguida, e assim sucessivamente.

## 2.4. Método PrOPPAGA

Segundo Rezaei (2015), um problema de MCDA é caracterizado por uma matriz de avaliação, conforme segue:

$$\mathbf{N} = \begin{array}{c} \\ a_1 \\ a_2 \\ \vdots \\ a_m \end{array} \begin{array}{c} \begin{array}{cccc} c_1 & c_2 & \cdots & c_n \end{array} \\ \begin{pmatrix} p_{11} & p_{12} & \cdots & p_{1n} \\ p_{21} & p_{22} & \cdots & p_{2n} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ p_{m1} & p_{m2} & \cdots & p_{mn} \end{pmatrix} \end{array} \qquad (4)$$

Onde $\{a_1, a_2, ..., a_n\}$ é um conjunto de alternativas viáveis, $\{c_1, c_2, ..., c_n\}$ é um conjunto de critérios de tomada de decisão, e $p_{ij}$ é a pontuação da alternativa $a_i$ ao critério $c_j$. O objetivo é selecionar a alternativa com o maior valor global. A cada critério $c_j$ está associado um peso positivo $w_j$. ($JJ \geq 0$, $\sum w_j = 1$). O valor vi da alternativa $a_i$ é definido da seguinte forma:

$$v_i = \sum_{j=1}^{n} w_j \cdot p_{ij} \qquad (5)$$

O PrOPPAGA utiliza (4) e (5) em seus seis passos (Dos Santos, 2022).

*1. Passo 1*. Determine um conjunto de critérios de decisão.

Nesta etapa, consideramos o conjunto de critérios $C = \{c_1, c_2, ..., c_n\}$, que serão utilizados para a tomada de decisão. Para critérios quantitativos, é importante destacar quais são monotônicos de custo. Em um critério de custo monotônico, as alternativas têm seus valores de dados multiplicados por (-1) para expressar o impacto negativo do crescimento desses valores.

*2. Passo 2.* Classificação de critérios por importância.

Uma vez definido C, os critérios devem então ser ordenados em ordem de importância, podendo até ser equiparados.

*3. Passo 3.* Atribuir pontuações (s)/pesos (w)

De acordo com a ordenação realizada, serão atribuídos escores = ($s_1$, $s_2$, ..., $s_n$) aos critérios. O máximo possível escore $S_{max}$ segue a seguinte proporção.

$$s_{max} = \begin{cases} n, & \text{for } n > 7 \\ 7, & \text{for } n \leq 7 \end{cases} \qquad (6)$$

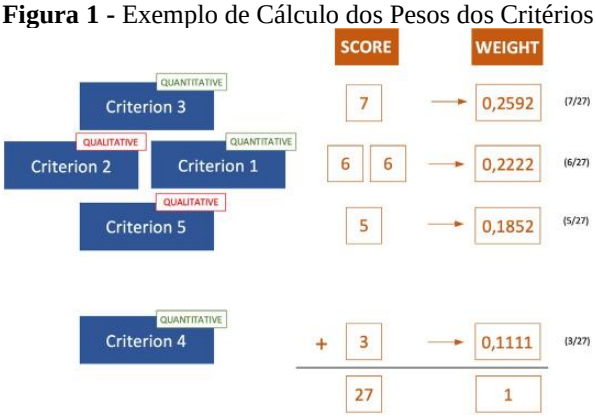
Onde n é o número de elementos do conjunto C. O critério mais importante deve receber a pontuação máxima. Os demais receberão uma pontuação menor, de acordo com a ordenação feita na etapa anterior, podendo, às vezes, espaçar a pontuação.

Definimos o peso $w_j$ do critério $c_j$ da seguinte forma:

$$w_j = \frac{s_j}{\sum_{r=1}^{n} s_r} \qquad (7)$$

Note que ∑.wj = 1. Denotamos por w = (w1, w2, ..., wn) o vetor de pesos. Um exemplo que mostra como os pesos são calculados é apresentado na Figura 1.

**Figura 1** - Exemplo de Cálculo dos Pesos dos Critérios




**Fonte:** DOS SANTOS (2022)

*4. Passo 4*. Tome as alternativas.

Defina A = {$a_1$, $a_2$, ..., $a_m$} como o conjunto de alternativas apreciadas. Seja $d_{ij}$ o atributo de $a_1$ alternativo para critério $c_j$. Esses atributos formam a Matriz de Atributos M.

$$M = \begin{bmatrix} d_{11} & \cdots & d_{in} \\ \vdots & d_{ij} & \vdots \\ d_{m1} & \cdots & d_{mn} \end{bmatrix} \qquad (8)$$

Os atributos para os critérios quantitativos têm seus valores bem definidos, pois estão vinculados a alguma unidade de medida. No entanto, deve-se ressaltar a importância de se observar os critérios de custo monotônico, pois eles terão seus atributos representados por valores negativos. Para critérios qualitativos, onde não for possível utilizar uma unidade de medida, os atributos serão definidos a partir de uma escala de sete pontos, onde será avaliado o desempenho de cada alternativa, conforme Tabela 2.

**Tabela 2 -** Escala de Sete Pontos PrOPPAGA

| Pontuação | Definição | Pontuação | Definição |
|---|---|---|---|
| 7 | A alternativa supera todas as expectativas a esse critério | 3 | A alternativa atende às demandas um pouco abaixo do esperado |
| 6 | A alternativa atende às demandas muito acima das expectativas | 2 | A alternativa atende demandas muito abaixo do esperado |
| 5 | A alternativa atende às demandas um pouco acima das expectativas | 1 | A alternativa não atende às demandas |
| 4 | A alternativa atende as demandas dentro do esperado | | |

**Fonte:** DOS SANTOS (2022)

*5. Passo 5*. Normalização. Para cada critério são calculados $c_j$ the $\mu_j$ média e o desvio padrão σj of atributos da coluna j da matriz M.

$$\mu_j = \frac{\sum_{i=1}^{m} d_{ij}}{m} \qquad (9)$$

$$\sigma_j = \left( \frac{\sum_{i=1}^{m} (d_{ij} - \mu_j)^2}{m} \right)^{\frac{1}{2}} \qquad (10)$$

Seja $X_j$ a variável aleatória normal com média $\mu_j$ e desvio padrão $\sigma_j$. Denotar

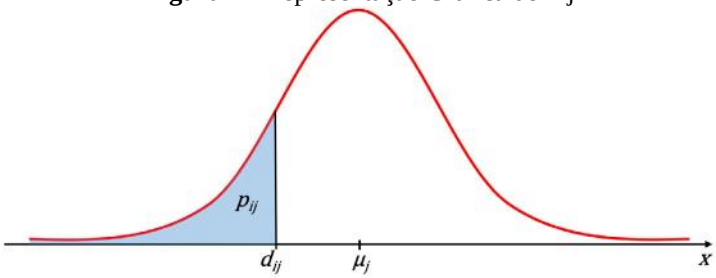
$$p_{ij} = P(X_j < d_{ij}) = \Phi\left(\frac{d_{ij} - \mu_j}{\sigma_j}\right) = \frac{1}{\sqrt{2\pi\sigma_j}} \cdot \int_{-\infty}^{x} exp\left(-\frac{(x-\mu_j)^2}{2\sigma_j^2}\right) dx \quad (11)$$

Onde Φ é a função de distribuição cumulativa da distribuição normal padrão

$$\Phi(x) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}} \cdot \int_{-\infty}^{x} \exp\left(-\frac{t^2}{2}\right) dt \quad (12)$$

Apesar de ser uma equação visual complexa, sua resolução se torna muito simples com o auxílio de uma planilha eletrônica. Graficamente, $p_{ijis}$ é a área sob a curva gaussiana definida pela média $\mu_j$ e desvio padrão $\sigma_j$, limitada à direita por $d_{ij}$ (Figura 2).

**Figura 2 -** Representação Gráfica de Pij




**Fonte:** DOS SANTOS (2022)

N é definido como a Matriz de Decisão Normalizada (13).

*6. Passo 6.* Agregação.

$$\mathbf{N} = \begin{bmatrix} p_{11} & \cdots & p_{in} \\ \vdots & p_{ij} & \vdots \\ p_{m1} & \cdots & p_{mn} \end{bmatrix} \quad (13)$$

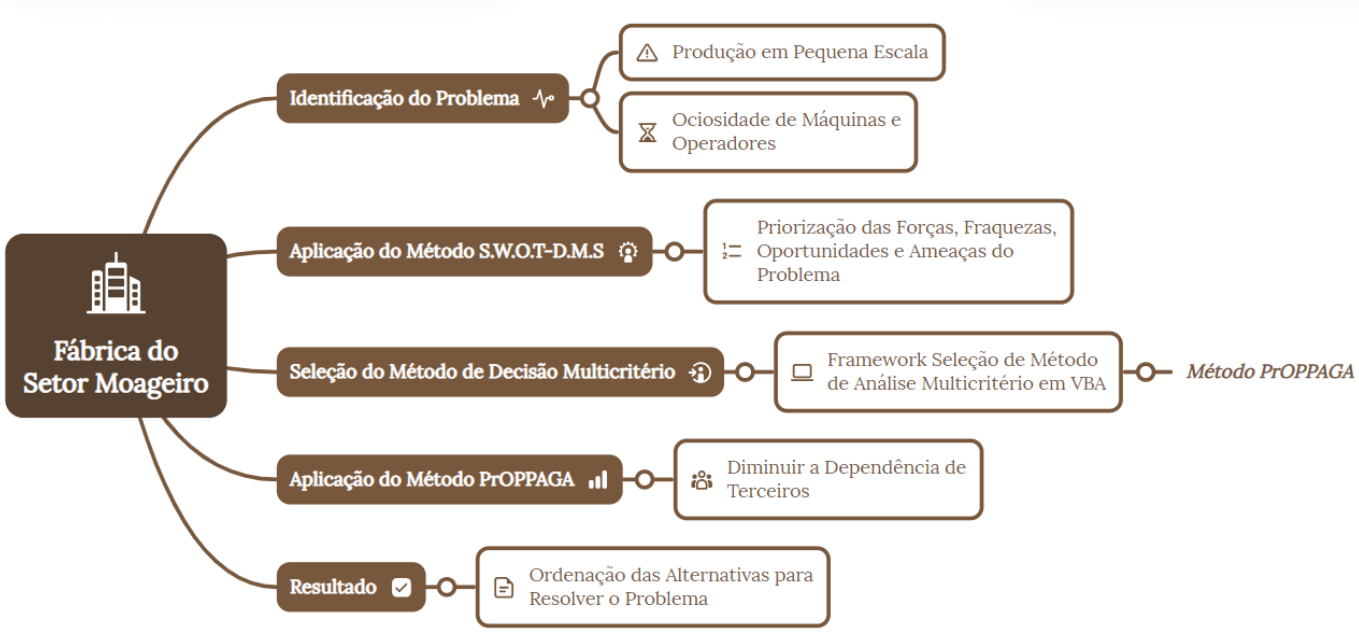
O valor geral $v_i$ é calculado pela Equação (2), onde $v_i$ representa a cardinalidade da i^ésima alternativa. Outra forma de interpretar essa agregação é através da seguinte relação, **N · w = v**, que sugere:

$$\begin{bmatrix} p_{11} & \cdots & p_{in} \\ \vdots & p_{ij} & \vdots \\ p_{m1} & \cdots & p_{mn} \end{bmatrix} \cdot \begin{bmatrix} w_1 \\ \vdots \\ w_n \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} v_1 \\ \vdots \\ v_m \end{bmatrix} \qquad (14)$$

## 3. Metodologia

Trata-se de uma pesquisa quali-quantitativa de caráter exploratória e que seguiu o seguinte fluxograma metodológico para sua realização, apresentado na Figura 3.

**Figura 3 –** Esquema Metodológico Utilizado para Realização da Pesquisa




**Fonte:** Autores (2023)

Para auxiliar na análise da S.W.O.T utilizou-se o método denominado S.W.O.T-D.M.S, utilizando um framework em VBA-Microsoft Excel (PEREIRA, 2023). Após a aplicação foi priorizado as entradas no método, em seguida foi escolhido atacar a alternativa Dependência Excessiva de Terceiros quem foi priorizada nas Ameaças da Gestão Estratégica para Terceirização das Máquinas e Operadores. Em seguida foram pré-selecionados 4 tipos de alternativas e 4 critérios de avaliação.

Após a definição dos critérios, foi aplicado o método de tomada de decisão multicritério PrOPPAGA (Compensatório) (SANTOS, 2022), que é utilizado para estruturar decisões para problemas do tipo P.γ, ou seja, buscando hierarquizar alternativas ou partes delas (as mais satisfatório), que às vezes são divididos em classes de equivalência com base na preferência.

Para aplicação do método PrOPPAGA foram realizadas as seguintes etapas: definição do conjunto de critérios utilizados (Tabela 3), ordenação dos critérios por importância e atribuição de grau de importância ao peso dos critérios (Equação 6), definição do conjunto de critérios modelados na matriz de decisão, na matriz de decisão de dados padronizada (Equações 8, 9, 10, 11 e 12) e na alternativa de realizar agregação (Equação 14).

**Tabela 3 -** Nome da Tabela

| # | **Parâmetro** | **Classificação** |
|---|---|---|
| C1 | Análise de Custos e Benefícios | Quantitativo |
| C2 | Avaliação de Riscos | Quantitativo |
| C3 | Flexibilidade Contratual | Quantitativo |
| C4 | Parcerias Estratégicas | Quantitativo |

**Fonte:** Autores (2023)

## 4. Resultados e Discussão

### 4.1. Estruturação Do Problema

Devido a sazonalidade que existe nas culturas, a empresa em estudo para evitar a parada e ociosidade de máquinas e operadores teve como principal saída, a realização de terceirização dos mesmos em meses que não serão realizadas as produções de farinha devido a sazonalidade das matérias primas utilizadas no processo, com isso durante seis meses do ano a Fábrica não irá fabricar produtos.

Com isso, para uma melhor gestão estratégica, aplicou-se o método S.W.O.T-D.M.S para priorização das forças, fraquezas, oportunidades e ameaças e afim de mostrar qual problema deve-se levar em consideração para melhorar primeiro dentro da Matriz SWOT após o ordenamento das alternativas.

## 4.2. Aplicação do Método S.W.O.T-D.M.S

Na Figura 4 está apresentado a Matriz SWOT, com os pontos elencados de acordo com a situação que a Fábrica enfrentará na gestão estratégica para terceirização de Máquinas e Operadores. O primeiro passo do S.W.O.T-D.M.S foi gerar a Matriz S.W.O.T, como pode ser visualizado na Figura 4.

**Figura 4 –** Matriz S.W.O.T Preenchida

| S.W.O.T | |
|---|---|
| **FORÇAS** | **FRAQUEZAS** |
| Redução de Custos Operacionais | Dependência Externa |
| Flexibilidade de Recursos | Qualidade e Consistência |
| Foco na Saída | Risco de Atrasos |
| Minimização de Ociosidade | Custos Adicionais |
| **OPORTUNIDADES** | **AMEAÇAS** |
| Redução de Custos Fixos | Flutuações no Mercado de Terceirização |
| Acesso a Especialização | Qualidade Inadequada |
| Melhor Gestão da Demanda Sazonal | Dependência Excessiva de Terceiros |
| Exploração de Novos Mercados | Rejeição de Fornecedores |

**Fonte:** Autores (2023)

### 4.2.1. Cálculo das Forças

A análise foi realizada com o setor estratégico para o Ambiente Interno (Pontos Fortes e Fracos), começando pelos Pontos Fortes da empresa, que trouxe três alternativas, a saber: Redução de Custos Operacionais, Flexibilidade de Recursos, Foco na Saída e Minimização de Ociosidade, como apresenta a Figura 5.

**Figura 5** – D.M.S Cálculo das Forças

| MATRIZ DE DECISÃO | | | | | | MATRIZ NORMALIZADA | | | PONTUAÇÃO FINAL | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| CÓDIGO | FORÇAS | CUSTO | IMPACTO NO PROCESSO | ALCANCE ESTRATÉGICO | Σ Peso Ponderado | CUSTO | IMPACTO NO PROCESSO | ALCANCE ESTRATÉGICO | D.M.S | RANKING |
| | Ordenação | 1 | 3 | 2 | | | | | | |
| | Peso Ponderado | 0,61 | 0,11 | 0,28 | 1 | | | | | |
| F1 | Redução de Custos Operacionais | 7 | 6 | 7 | | 0,2917 | 0,2400 | 0,2800 | 0,2827 | 2 |
| F2 | Flexibilidade de Recursos | 6 | 6 | 5 | | 0,2500 | 0,2400 | 0,2000 | 0,2350 | 3 |
| F3 | Foco na Saída | 4 | 6 | 6 | | 0,1667 | 0,2400 | 0,2400 | 0,1952 | 4 |
| F4 | Minimização de Ociosidade | 7 | 7 | 7 | | 0,2917 | 0,2800 | 0,2800 | 0,2871 | 1 |

**Fonte:** Autores (2023)

Os critérios foram ordenados como Custo sendo o mais importante, depois o Alcance ao longo do processo e por fim o Impacto no Processo. Após a atribuição das notas na matriz de decisão, foi gerada a matriz normalizada e, por fim, os valores de D.M.S para cada alternativa. Como resultado, a força a ser priorizada no processo estratégico da Fábrica é a Minimização de

Ociosidade (0,2871), seguida da Redução de Custos Operacionais (0,2827), depois vem a Flexibilidade de Recursos (0,2350) e por fim Foco na Saída (0,1952).

### 4.2.2. Cálculo das Fraquezas

A Figura 6 mostra as Fragilidades da Fábrica, que trouxe as seguintes alternativas: Dependência Externa, Qualidade e Consistência, Riscos de Atrasos e Custos Adicionais. A ordenação dos critérios foi Impacto no processo, Alcance Estratégico e Custo. Após a atribuição das notas na matriz de decisão, foram gerados os valores da matriz normalizada e do D.M.S para cada alternativa.

**Figura 6** – D.M.S Cálculo das Fraquezas

| MATRIZ DE DECISÃO | | | | | | MATRIZ NORMALIZADA | | | PONTUAÇÃO FINAL | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| CÓDIGO | FRAQUEZAS | CUSTO | IMPACTO NO PROCESSO | ALCANCE ESTRATÉGICO | ∑ Peso Ponderado | CUSTO | IMPACTO NO PROCESSO | ALCANCE ESTRATÉGICO | D.M.S | RANKING |
| | Ordenação | 3 | 1 | 2 | | | | | | |
| | Peso Ponderado | 0,11 | 0,61 | 0,28 | 1 | | | | | |
| FR1 | Dependência Externa | 5 | 6 | 7 | | 0,2273 | 0,2400 | 0,2692 | 0,2467 | 3 |
| FR2 | Qualidade e Consistência | 5 | 7 | 6 | | 0,2273 | 0,2800 | 0,2308 | 0,2605 | 1 |
| FR3 | Risco de Atrasos | 6 | 6 | 7 | | 0,2727 | 0,2400 | 0,2692 | 0,2518 | 2 |
| FR4 | Custos Adicionais | 6 | 6 | 6 | | 0,2727 | 0,2400 | 0,2308 | 0,2411 | 4 |

**Fonte:** Autores (2023)

Como resultado, a Fraqueza a ser priorizada no processo da Fábrica é a Qualidade e Consistência (0,2605), Riscos de Atrasos (0,2518), Dependência Externa (0,2467) e Custos Adicionais (0,2411).

### 4.2.3. Cálculo das Oportunidades

Em relação ao Ambiente Externo (Oportunidades e Ameaças), as alternativas das Oportunidades foram: Redução de Custos Fixos, Acesso a Especialização, Melhor Gestão da Demanda Sazonal e Exploração de Novos Mercados, como mostra a Figura 7.

**Figura 7** – D.M.S Cálculo das Oportunidades

| MATRIZ DE DECISÃO | | | | | | MATRIZ NORMALIZADA | | | PONTUAÇÃO FINAL | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| CÓDIGO | OPORTUNIDADES | CUSTO | IMPACTO NO PROCESSO | ALCANCE ESTRATÉGICO | Σ Peso Ponderado | CUSTO | IMPACTO NO PROCESSO | ALCANCE ESTRATÉGICO | D.M.S | RANKING |
| | Ordenação | 2 | 3 | 1 | | | | | | |
| | Peso Ponderado | 0,28 | 0,11 | 0,61 | 1 | | | | | |
| O1 | Redução de Custos Fixos | 7 | 6 | 7 | | 0,2917 | 0,2609 | 0,2800 | 0,2811 | 1 |
| O2 | Acesso a Especialização | 6 | 5 | 5 | | 0,2500 | 0,2174 | 0,2000 | 0,2158 | 4 |
| O3 | Melhor Gestão da Demanda Sazonal | 6 | 6 | 7 | | 0,2500 | 0,2609 | 0,2800 | 0,2695 | 2 |
| O4 | Exploração de Novos Mercados | 5 | 6 | 6 | | 0,2083 | 0,2609 | 0,2400 | 0,2335 | 3 |

**Fonte:** Autores (2023)

A ordem dos critérios foi Alcance Estratégico, Custos e Impacto no Processo. O cálculo do D.M.S indicou a Redução de Custos Fixos (0,2811) como a principal oportunidade para a Gestão Estratégica, seguido pela Melhor Gestão da Demanda Sazonal (0,2695), depois vem a Exploração de Novos Mercados (0,2335 e por último Acesso a Especialização (0,2158).

### 4.2.4. Cálculo das Ameaças

Em Ameaças, as alternativas apontadas foram: Flutuações no Mercado de Terceirização, Qualidade Inadequada, Dependência Excessiva de Terceiros e Rejeição de Fornecedores (Figura 8). A ordem dos critérios foi Alcance Estratégico, Custos e Impacto no Processo.

**Figura 8** – D.M.S Cálculo das Ameaças

| MATRIZ DE DECISÃO | | | | | | MATRIZ NORMALIZADA | | | PONTUAÇÃO FINAL | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| CÓDIGO | AMEAÇAS | CUSTO | IMPACTO NO PROCESSO | ALCANCE ESTRATÉGICO | Σ Peso Ponderado | CUSTO | IMPACTO NO PROCESSO | ALCANCE ESTRATÉGICO | D.M.S | RANKING |
| | Ordenação | 2 | 3 | 1 | | | | | | |
| | Peso Ponderado | 0,28 | 0,11 | 0,61 | 1 | | | | | |
| A1 | Flutuações no Mercado de Terceirização | 7 | 6 | 7 | | 0,2593 | 0,2222 | 0,2692 | 0,2612 | 2 |
| A2 | Qualidade Inadequada | 6 | 7 | 6 | | 0,2222 | 0,2593 | 0,2308 | 0,2316 | 4 |
| A3 | Dependência Excessiva de Terceiros | 7 | 7 | 7 | | 0,2593 | 0,2593 | 0,2692 | 0,2654 | 1 |
| A4 | Rejeição de Fornecedores | 7 | 7 | 6 | | 0,2593 | 0,2593 | 0,2308 | 0,2418 | 3 |

**Fonte:** Autores (2023)

O resultado do D.M.S indicou que a Dependência Excessiva de Terceiros é prioridade (0,2654) na Gestão Estratégica, depois vem o Flutuações no Mercado de Terceirização (0,2612), seguido da Rejeição Fornecedores (0,2418) e por último a Qualidade Inadequada (0,2316).

### 4.2.5. S.W.O.T-D.M.S Gerada

Após a ordenação de todas as alternativas, juntamente com suas classificações, é gerada a Matriz S.W.O.T-D.M.S, como mostra a Figura 9, que mostra a priorização de alternativas para o Planejamento Estratégico da Fábrica.

**Figura 9 –** Matriz S.W.OT.-D.M.S

| S.W.O.T-D.M.S | |
|---|---|
| **FORÇAS** | **FRAQUEZAS** |
| Minimização de Ociosidade | Qualidade e Consistência |
| Redução de Custos Operacionais | Risco de Atrasos |
| Flexibilidade de Recursos | Dependência Externa |
| Foco na Saída | Custos Adicionais |
| **OPORTUNIDADES** | **AMEAÇAS** |
| Redução de Custos Fixos | Dependência Excessiva de Terceiros |
| Melhor Gestão da Demanda Sazonal | Flutuações no Mercado de Terceirização |
| Exploração de Novos Mercados | Rejeição de Fornecedores |
| Acesso a Especialização | Qualidade Inadequada |

**Fonte:** Autores (2023)

Após a priorização do Método S.W.O.T-D.M.S, a ameaça que ficou em primeiro lugar foi a escolhida para ser analisada em outra aplicação de outro método, afim de evitar uma dependência alta para realizar terceirização para outras empresas do mesmo setor, nos tópicos seguintes está apresentado a escolha do método apropriado e a aplicação para a Dependência Excessiva de Terceiros.

## 4.3. Definição do Método Multicritério de Decisão

A escolha do Método ocorreu a partir do Framework de Seleção de Métodos de Tomada de Decisão Multicritério de Diniz et.al, (2023). A Figura 10 mostra a entrada dos dados no Framework. Tratava-se de um problema com entrada de dados cardinal, do tipo monodecisor e com método de agregação compensatório. Esses dados foram colocados na no Framework supracitado e a indicação para a resolução do problema foi de oito métodos, no entanto pelo fato do problema possuir apenas critérios qualitativos optou-se pela escolha do Método PrOPPAGA.

**Figura 10 -** Seleção do Método de Análise de Decisão Multicritério




| DADOS DE ENTRADA | GRUPO DE DECISÃO | MÉTODO DE AGREGAÇÃO | OUTPUT | MÉTODO MULTICRITÉRIO |
|---|---|---|---|---|
| CARDINAL | MONODECISOR | COMPENSATÓRIO | ORDENAÇÃO | AHP |
| CARDINAL | MONODECISOR | COMPENSATÓRIO | ORDENAÇÃO | AHP-GAUSSIANO |
| CARDINAL | MONODECISOR | COMPENSATÓRIO | ORDENAÇÃO | PROPPAGA |
| CARDINAL | MONODECISOR | COMPENSATÓRIO | ORDENAÇÃO | AHP-TOPSIS-2N |
| CARDINAL | MONODECISOR | COMPENSATÓRIO | ORDENAÇÃO | TOPSIS-2Ne |
| CARDINAL | MONODECISOR | COMPENSATÓRIO | ORDENAÇÃO | CRITIC-GRA-3G |
| CARDINAL | MONODECISOR | COMPENSATÓRIO | ORDENAÇÃO | CRITIC-3NAG |
| CARDINAL | MONODECISOR | COMPENSATÓRIO | ORDENAÇÃO | TOPSIS-2N2 |

**Fonte:** DINIZ et.al, (2023)

## 4.4. Aplicação do Método PrOPPAGA

Após a escolha do método PrOPPAGA, formulou-se o problema de como diminuir a dependência excessiva de terceiros na parte da Terceirização de Máquinas e Operadores selecionando primeiro os critérios envolvidos e depois as alternativas mais adequadas. A Tabela 4 mostra as alternativas. É possível observar que cada alternativa foi identificada pelos termos A1, A2, A3 e A4. Essas identificações auxiliaram na identificação quando avaliados como alternativas pelo modelo de apoio à decisão PrOPPAGA.

**Tabela 4 –** Alternativas para o Problema

| # | **Alternativas** |
|---|---|
| A1 | Expansão Geográfica |
| A2 | Desenvolvimento de Produtos |
| A3 | Internalização Parcial |
| A4 | Diversificação de Serviços |

**Fonte:** Autores (2023)

A Tabela 5 mostra a matriz de desempenho gerada pelo Método proppaga. É possível verificar os critérios de decisão "Análise de Custos e Benefícios", "Avaliação de Riscos", "Flexibilidade Contratual" e "Parcerias Estratégicas. Ainda é possível verificar a média e o desvio padrão calculados para cada um dos critérios de decisão.

**Tabela 5 –** Matriz de Alternativas

| ALTERNATIVAS | Análise de Custos e Benefícios | Avaliação de Riscos | Flexibilidade Contratual | Parcerias Estratégicas |
|---|---|---|---|---|
| Expansão Geográfica | 7 | 7 | 6 | 7 |
| Desenvolvimento de Produtos | 7 | 6 | 5 | 6 |
| Internalização Parcial | 5 | 5 | 4 | 5 |
| Diversificação de Serviços | 6 | 7 | 5 | 6 |
| **MÉDIA** | **6,25** | **6,25** | **5** | **6** |
| **DESVIO PADRÃO** | **0.829156** | **0.829156** | **0.707107** | **0.707107** |

**Fonte:** Autores (2023)

Em seguida, foi atribuído o peso dos critérios e normalizados os atributos, como pode ser observado na Tabela 5, tendo como referência o valor médio dos atributos encontrados na Tabela 6. O processo de normalização consiste em atribuir uma pontuação entre 0 e 1 a um dado. Este visa tornar os valores dos atributos adimensionais, trazendo-os para a mesma escala, a fim de permitir a comparação entre as alternativas.

**Tabela 6 -** Matriz de Decisão Normalizada e com Pesos dos Critérios

| PESO DOS CRITÉRIOS | 0,24 | 0,28 | 0,28 | 0,20 |
|---|---|---|---|---|
| Expansão Geográfica | 0.817144 | 0.817144 | 0.92135 | 0.92135 |
| Desenvolvimento de Produtos | 0.817144 | 0.381512 | 0.5 | 0.5 |
| Internalização Parcial | 0.065834 | 0.065834 | 0.0786497 | 0.0786497 |
| Diversificação de Serviços | 0.381512 | 0.817144 | 0.5 | 0.5 |

**Fonte:** Autores (2023)

A Matriz de Decisão Normalizada é então multiplicada (produto escalar) pelo peso dos critérios, gerando o seguinte resultado, ordenado por cardinalidade, mostrado na Tabela 7.

**Tabela 7 -** Ranking Final do PrOPPAGA

| ALTERNATIVAS | CARDINALIDADE | RANKING |
|---|---|---|
| Expansão Geográfica | 0.867163 | 1 |
| Desenvolvimento de Produtos | 0.542938 | 3 |
| Internalização Parcial | 0.0719855 | 4 |
| Diversificação de Serviços | 0.560363 | 2 |

**Fonte:** Autores (2023)

Da Tabela 7 pode-se inferir que a melhor alternativa para diminuir a Dependência Excessiva de Terceiros foi a Expansão Geográfica com uma pontuação de 0,867163, seguido da Diversificação de Serviços com 0,560363 na pontuação e em terceiro ficou o Desenvolvimento de Produtos com 0,542938.

## 5. Considerações Finais

Este artigo teve como objetivo mostrar a aplicação do Método de Decisão Multicritério S.W.O.T -D.M.S, focado na Gestão Estratégica da Terceirização de Máquinas e Operadores e do Método PrOPPAGA para uma proposta de solução de uma das ameaças priorizadas na primaria aplicação, em uma fábrica do setor moageiro. Os resultados apresentados pelo S.W.O.T-D.M.S foram consistentes, principalmente quando se compara a Matriz SWOT, gerada a partir das respostas dos representantes da fábrica em estudo, com a Matriz S.W.O.T-D.M.S, gerada após o cálculo matemático modelagem, na qual é possível verificar a diferença na ordenação das prioridades das alternativas para a Gestão Estratégica da empresa na parte da realização da Terceirização.

Já como resultado da modelagem matemática aplicada no método PrOPPAGA para diminuir ou amenizar a Dependência Excessiva de Terceiros, o método propôs a alternativa de Expansão geográfica que considera a expansão para novas regiões ou mercados, reduzindo assim a concentração em um único mercado, essa estratégia visa diminuir a dependência excessiva de terceiros ao diversificar o alcance e a presença da empresa, porém a estratégia de reduzir a dependência de terceiros deve ser cuidadosamente planejada, levando em consideração os objetivos e recursos da fábrica, bem como o ambiente de negócios em que ela opera.

## REFERÊNCIAS

ALMEIDA, Martinho Isnard Ribeiro de. Manual de planejamento estratégico: desenvolvimento de um plano estratégico com a utilização de planilhas excel. 3. ed. São Paulo: Atlas, 2010.

CHIAVENATO, Idalberto. Princípios da Administração: O Essencial em Teoria da Administração. 2ª ed. Barueri, SP, Manole, 2012.

DAFT, Richard L. Administração. 6ª ed. São Paulo: Pioneira Thomsom Learning, 2005.

DE MOURA PEREIRA, Daniel Augusto et al. Development of strategic planning of a financial education company in Brazil: an approach based on the new Multicriteria Decision Analysis Method SWOT-DMS. Procedia Computer Science, v. 221, p. 681-688, 2023.

DINIZ, Bruno Pereira; PEREIRA, Daniel Augusto de Moura; NETO, João Cavalcanti; ARAÚJO, Guilherme Nascimento; ARAÚJO, Jordan Matheus Barbosa; SILVA, Rhuan do Espirito Santo e; ARAÚJO, Alexandre Chaves; JUNIOR, Enderson Luiz Pereira; GOMES, Carlos Francisco Simões; SANTOS, Marcos dos. Framework para Seleção de Método de Análise Multicritério em VBA (v.1) 2023.

DOS SANTOS, Felipe Barbosa; DOS SANTOS, Marcos. Choice of armored vehicles on wheels for the Brazilian Marine Corps using PrOPPAGA. Procedia Computer Science, v. 199, p. 301-308, 2022.

FERNANDES, I. et. al. Planejamento Estratégico: Análise SWOT. Três Lagoas- MS, 2013.

FISCHMANN, Adalberto A; ALMEIDA, Martinho Isnard Ribeiro de. Planejamento estratégico na pratica. 2. ed. São Paulo: Atlas, 1991.

J. Rezaei, Best-worst multi-criteria decision-making method, Omega 53 (2015) 49–57. doi:10.1016/j.omega.2014.11.009. URL https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0305048314001480.

KOTLER, Philip. Marketing para o Século XX: como criar, conquistar e dominar mercados. São Paulo, Ediouro, 2009.

LIMA, Aline Montanha de; BRASIL, Ângela de Souza; LEMES, Antônio Donizete. Diagnóstico Estratégico como direcionador de ações Empresariais. Rev. Conexão Eletrônica – Três Lagoas, MS - Volume 14 – Número 1 – Ano 2017.

OLIVEIRA, Djalma de Pinho Rebouças de. Planejamento estratégico: conceitos, metodologia e práticas. 32 ed. São Paulo: Atlas, 2014.

PEREIRA, Daniel Augusto de Moura; DINIZ, Bruno Pereira; ARAÚJO, Alexandre Chaves; NETO, João Cavalcanti; SILVA, Mateus José de Siqueira; ARAÚJO, Guilherme Nascimento; TOMAZ, Pedro Paulo Mendes; ARAÚJO, Jordan Matheus Barbosa; SANTOS, Marcos dos. Método S.W.O.T-D.M.S em VBA (v.1) 2023.

SANTOS, Felipe Barbosa; SANTOS, Marcos. www.proppaga.com.br (v. 2) 2022.

SERRA; TORRES. M.C.S. & TORRES, A. P. Administração Estratégica. Rio de Janeiro: Ed. Reichmann e Affonso, 2004.