

APLICAÇÃO DO MÉTODO MULTICRITÉRIO MACBETH EM UMA MICROEMPRESA DE JOIAS E SEMIJOIAS: ANÁLISE SOBRE OS INVESTIMENTOS MAIS ATRATIVOS PARA IMPULSIONAR AS VENDAS NO PERÍODO DE PANDEMIA

Lucas Ramon dos Santos Hermogenes - lucas.hermogenes@outlook.com
Universidade Federal Fluminense - UFF

Priscila Fernandes do Nascimento - priscila_f.n@hotmail.com
Centro Universitário Augusto Motta - UNISUAM

Marcos dos Santos - marcosdossantos_doutorado_uff@yahoo.com.br
Instituto Militar de Engenharia - IME

Carlos Francisco Simões Gomes - cfsg1@bol.com.br
Universidade Federal Fluminense - UFF

RESUMO

No Brasil, segundo o SEBRAE (2020), as micro e pequenas empresas geram 27% do PIB, no ano de 2020 muitas dessas organizações foram obrigadas a se adaptar para sobreviver em meios ao caos gerado pela pandemia do Covid-19. Mudança nos hábitos organizacionais, na cultura, no modo como as empresas gerenciam suas atividades e buscam resultados, mudança nas análises e principalmente na tomada de decisão foram fundamentais no enfrentamento da crise. Diversas empresas precisaram aderir ao modelo digital e muitas decretaram falência. No ano de 2020 mais de 1,4 milhões de pequenas empresas foram abertas e, segundo o SEBRAE (2020) em dez anos, os valores da produção gerada pelos pequenos negócios saltaram de R\$ 144 bilhões para R\$ 599 bilhões. A pandemia causou muitas demissões e a criação de muitos empreendimentos, e com eles veio a tomada de decisão para esses novos empreendedores que pode ser um fator de risco se não for analisada de forma cautelosa, principalmente em um momento de pandemia, onde a falta de preparo para tomar decisões pode culminar no fim do negócio antes mesmo de sua alavancagem, especialmente em um cenário onde no começo tudo é muito limitado e a necessidade de retorno de curto prazo é fundamental para que o empreendedor tenha fôlego na continuidade das atividades. O objetivo do presente artigo é utilizar o método multicritério MACBETH para avaliar qualitativamente as melhores opções de investimentos que podem gerar maior visibilidade no curto prazo para o micro e pequeno empresário. Como exemplo foi utilizado uma empresa de joias e semi joias do Rio de Janeiro que tem buscado maior visibilidade desde o início da pandemia. Ao final foi possível verificar os resultados gerados com o software M-MACBETH e a ordenação das alternativas mais significantes para auxiliar no processo decisório do empreendedor.

Palavras-chave: Tomada de Decisão, Pesquisa Operacional, Empreendedorismo, Covid-19, Método Multicritério MACBETH.

ABSTRACT

In Brazil, according to SEBRAE (2020), micro and small businesses generate 27% of GDP, in 2020 many of these organizations were forced to adapt to survive in the midst of the chaos generated by the Covid-19 pandemic. Changes in organizational habits, culture, the way companies manage their activities and seek results, changes in analysis and especially in decision-making were fundamental in facing the crisis. Several companies needed to adhere to the digital model and many went bankrupt. In 2020, more than 1.4 million small businesses were opened and, according to SEBRAE (2020), in ten years, the production values generated by small businesses jumped from R\$144 billion to R\$599 billion. The pandemic caused many layoffs and the creation of many businesses, and with them came the decision-making for these new entrepreneurs, which can be a risk factor if not carefully analyzed, especially in a time of pandemic, where the lack of Preparation to take decisions can culminate in the end of the business even before it is leveraged, especially in a scenario where, at the beginning, everything is very limited and the need for short-term returns is essential for the entrepreneur to have strength in the continuity of activities. The aim of this article is to use the MACBETH multicriteria method to qualitatively assess the best investment options that can generate greater visibility in the short term for micro and small entrepreneurs. As an example, a jewelry and semi-jewelry company in Rio de Janeiro that has been seeking greater visibility since the beginning of the pandemic was used. At the end, it was possible to verify the results generated with the M-MACBETH software and the ordering of the most significant alternatives to assist in the entrepreneur's decision-making process.

Keywords: Decision Making, Operations Research, Entrepreneurship, Covid-19, MACBETH Multicriteria Method.

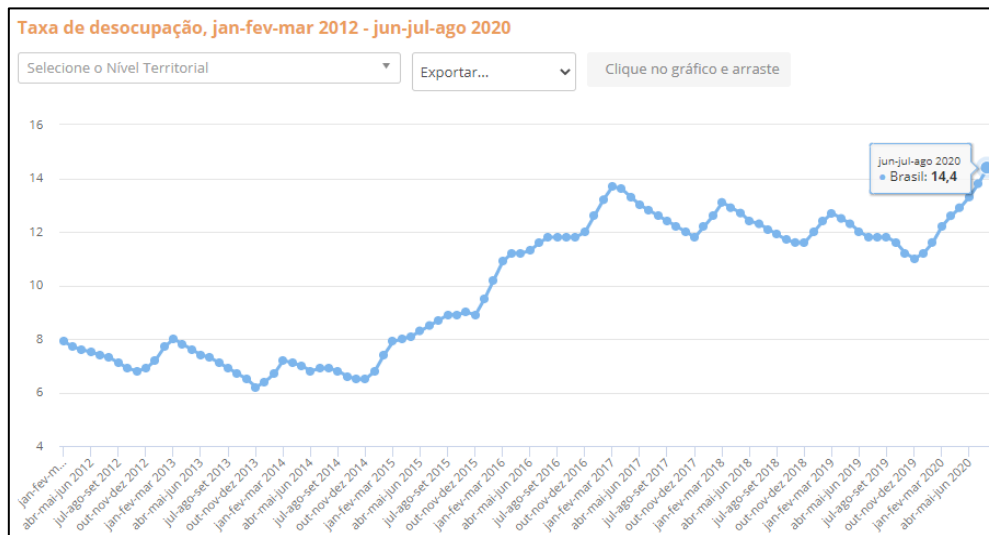
1. INTRODUÇÃO

A pandemia fixada em 2020 pelo Covid-19, *Sars-Cov-2*, causou impactos e mudanças significativas em diversos segmentos, empresas e hábitos ao redor do mundo. Conforme indica Hermogenes et al (2020), as organizações adotaram medidas de afastamento e isolamento social, a fim de atrasar os avanços da doença e impedir colapsos no sistema de saúde. Entretanto, é necessário manter a continuidade da economia e o trabalho nas organizações. Ainda conforme indica Hermogenes et al (2020, p. 202):

As empresas fizeram adesão de práticas que não faziam parte de suas rotinas, sendo algumas delas: Reuniões por videoconferência; Compartilhamento de documentos em drives na nuvem; Acesso remoto em outros computadores; Gerenciamento de projetos em programas compartilhados; Gerenciamento de equipes e Gerenciamento de rotina.

Além da mudança de hábito organizacional o desemprego aumentou significativamente em decorrência da pandemia, segundo o IBGE (2020) a taxa de desocupação com maior valor aconteceu em agosto de 2020, chegando a 14,4%, conforme demonstra a Figura 1. O valor é o maior observado na série histórica desde 2012, onde a desocupação já vinha crescendo.

Figura 1 - Taxa de desocupação



Fonte: IBGE (2020)

A alta taxa de desemprego somada com a maior competitividade no mercado, visto que são diversos candidatos para poucas vagas, encorajou os brasileiros a tirarem suas ideias do papel, e conforme o Ministério da Economia (2020), o Brasil ultrapassou a marca de 10 milhões de MEIs, todavia entende-se que uma parte dos novos empreendedores possivelmente não tinham o hábito de tomar decisões estratégicas, principalmente as que causam impacto direto nas vendas. O presente artigo tem como objetivo utilizar um método multicritério de apoio à decisão para avaliar qualitativamente os canais de vendas mais atrativos para serem utilizados por uma microempresa de joias e semijoias no Rio de Janeiro, que começou a operar online no período da pandemia.

2. PROBLEMA OBSERVADO

Com a crescente taxa de desemprego e o aumento do número de novos MEIs em 2020 é fundamental avaliar a tomada de decisão do microempreendedor. As grandes empresas já dispõem de profissionais capacitados, treinados e com conhecimento de ferramentas para direcionar a organização para resultados promissores, contudo, todo esse conhecimento é carente no pequeno empresário, sendo ele, o profissional responsável em fazer todas as atividades do negócio. A falta de planejamento e conhecimento sobre o mercado, clientes, fornecedores e concorrentes pode corroborar para o fracasso do negócio. O micro no geral necessita de resultados no curto prazo, pois o capital na maioria das vezes é limitado.

O trabalho em questão aplica o método multicritério MACBETH, *Measuring Attractiveness by a Categorical Based Evaluation Technique*, para auxiliar uma microempreendedora individual que está entrando no segmento de joias e semi joias. O objetivo da utilização da ferramenta é indicar as melhores opções de investimento para impulsionar, vender os acessórios e conseguir mais visibilidade para a marca Estelar Joias. As opções disponíveis que podem ser aplicadas pela empresa no presente momento são:

- Marketplace,

- Redes sociais,
- Digital Influencers e
- Revenda

Os critérios selecionados para comparação são:

- Custo,
- Visibilidade,
- Possibilidade de venda e
- Facilidade para manter operação.

3. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Segundo demonstra Silva et al (2009) tendo em conta a disputa do mercado empresarial, torna-se fundamental a adoção de técnicas que confirmam às empresas diferenciais no atendimento, a fim de manter os clientes já existentes, certificando satisfação para com o produto e ainda conquistando futuros consumidores, ainda conforme explica Diniz et al (2011), comprar pela rede virtual pode trazer várias vantagens competitivas para a empresa, pois poderá oferecer o seu produto a qualquer momento e o e-commerce, não precisa de um espaço físico e funcionários como uma loja física, reduzindo assim os custos.

Eles estão abertos 24 horas por dia e oferecem os mais variados serviços personalizados de acordo com o perfil de cada cliente. O Marketing Empresarial é o conjunto de todas as ações de marketing que são aplicadas no dia a dia de um negócio, com o objetivo de captar novos clientes e também atender as demandas dos clientes atuais, seus colaboradores e a sociedade. (AMORIM, 2017).

De acordo com Farah, Cavalcanti e Marcondes (2018) atualmente, os responsáveis por empresas, em especial as de pequeno porte, precisam ser pessoas com capacidade de realizar múltiplas atividades.

Ainda conforme indica Farah Cavalcanti e Marcondes (2018), o papel do empreendedor sempre foi fundamental na sociedade e, diante das transformações ocorridas no mundo a partir do século XX, os empreendedores estão revolucionando o mundo. Esses indivíduos são capazes de criar e aplicar seus inventos produzindo riqueza.

Para Moreira, Santos e Gomes (2019) as modelagens AMD consentem a comparação entre as alternativas por um modelo axiomático, demonstrando ao final uma solução adequada ao problema. Segundo Gomes e Gomes (2019), os métodos de apoio multicritério à decisão (AMD) são técnicas de auxílio ao agente que irá tomar a decisão, individualmente ou não, em função de alternativas e de critérios preestabelecidos.

Segundo Souza et al (2019) na concepção da empresa de pequeno porte, o fluxo de dinheiro é a medida financeira mais relevante, pois determina o valor das pequenas empresas, bem como a sua sobrevivência.

Ainda conforme indica Souza et al (2019) é necessário que a pequena empresa adote estratégias para supervisionar o fluxo de caixa e tome decisões para auxiliar no seu desenvolvimento econômico, aumentando as chances de sobrevivência no mercado. O trabalho

em questão utiliza o método multicritério MACBETH para auxiliar no processo decisório, por meio do software M-MACBETH.

De acordo com Rangel et al (2003, p.57), “matematicamente, o método MACBETH é constituído por quatro PPLs sequenciais que realizam a análise de consistência cardinal, a construção da escala de valor cardinal e revelam fontes de inconsistência.” Segundo Cardoso e Gomes (2004, p.1002), “tendo em vista a dificuldade do ser humano de avaliar preferências em escalas numéricas, este sistema utiliza uma escala nominal para as avaliações pelos diferentes agentes de decisão”.

Conforme demonstra Almeida e Soares (2017, p. 5), “o método MACBETH tem como objetivo transformar escalas ordinais em cardinais a partir de juízos absolutos sobre a diferença de atratividade entre duas alternativas”.

De acordo com Chaves et al (2010, p. 91), em muitas situações de avaliação de alternativas envolvendo múltiplos critérios, os decisores têm dificuldade para atribuir diretamente um valor numérico aos níveis de impacto das alternativas e aos critérios de avaliação.

4. METODOLOGIA E MODELO AXIOMÁTICO DO MÉTODO MACBETH

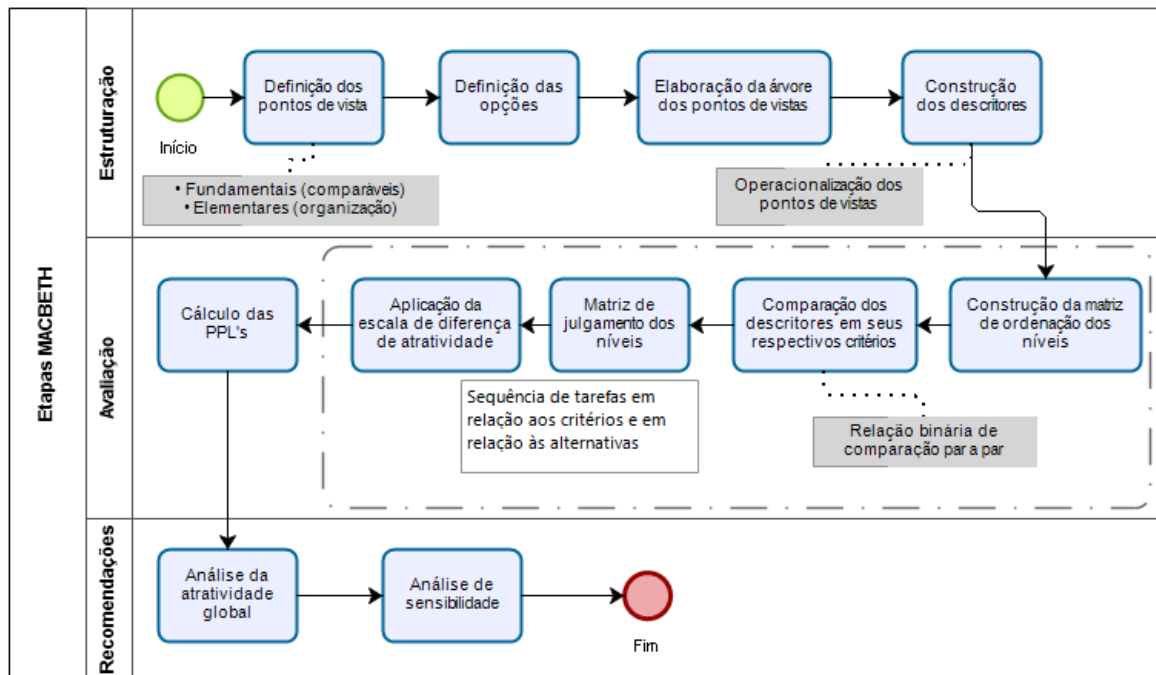
Segundo Gil, (2007), pesquisa é definida como o procedimento racional e sistemático que tem como objetivo proporcionar respostas aos problemas que são propostos, indo da formulação do problema até a apresentação e discussão dos resultados. O procedimento aplicado no desenvolvimento do trabalho foi o estudo de caso, onde foi possível analisar um problema real e ao final propor uma solução com base em uma ferramenta de apoio a decisão que faz parte da área de multicritério dentro da Pesquisa Operacional. A coleta de dados e aplicação das comparações paritárias no software M-MACBETH aconteceram em conjunto com a proprietária da empresa e coautora do presente artigo, para estruturar as seguintes etapas: Entendimento do problema; Levantamento de dados; Demonstração do modelo axiomático, Utilização do software M-MACBETH e; Análise dos resultados.

O método foi criado na década de 1990 e pode ser aplicado de forma qualitativa paritariamente. Segundo Bana e Costa e Vansnick (1995), o MACBETH é um método compensatório, ou seja, o alto desempenho em um determinado critério causa influência direta no resultado final na ordenação das alternativas, ainda conforme explica Bana e Costa e Vansnick (1995) o modelo é operacionalizado por uma escala de categorias e modelos específicos de programação linear sendo baseado na diferença de atratividade das alternativas e critérios, sendo os critérios denominados de pontos de vista fundamentais.

Os autores também determinam que não existe inconsistência aceitável na aplicação do método, diferentemente de outros métodos como o AHP onde existe uma inconsistência permitida de até 10% no MACBETH a inconsistência é zero. O que diferencia o método de outros é que ele requer apenas julgamentos qualitativos e tem como objetivo transformar escalas ordinais em cardinais a partir de juízos absolutos sobre a diferença de atratividade entre duas alternativas.

O método pode ser dividido em três etapas, sendo elas: Estruturação, Avaliação e Recomendações e pode ser separado conforme indica a Figura 2, onde dentro de cada fase algumas atividades são necessárias para aplicação do método.

Figura 2 - Etapas MACBETH



Fonte: Adaptado de Bana e Costa e Vansnick (1995)

É necessário realizar uma comparação binária entre as ações que sejam mais atrativas para o avaliador e a seguinte pergunta deve ser realizada: A ação a_1 é mais atrativa que a ação a_2 ? Se sim, então 1, caso contrário 0, depois de todo esse processo é aplicado a escala de diferença de atratividade nas ações já ordenadas. Segundo Bana e Costa e Vansnick (1995) os valores precisam ser crescentes nas linhas e decrescente nas colunas, conforme a Figura 3.

Figura 3 - Matrizes de ordenação e julgamento

	a_1	a_2	a_3	a_4	Σ		a_4	a_1	a_2	a_3	
a_1	•	1	1	0	2		a_4	•	4	5	6
a_2	0	•	1	0	1		a_1	•	•	4	5
a_3	0	0	•	0	0		a_2	•	•	•	4
a_4	1	1	1	•	3		a_3	•	•	•	•

Fonte: Adaptado de Bana e Costa e Vansnick (1995)

Para Bana e Costa e Vansnick (1995), Condição 1 - se o decisor julgar a mais atrativo que b , $(a P b) \forall a, b \in A$, então: $v(a) > v(b)$ com isso a diferença de atratividade entre a e b , sentida pelo decisor é representada por: $v(a) - v(b)$. Condição 2 - $a, b, c, d \in A$ com $a P b$ e $c P d$, a diferença de atratividade entre a e b é refletida conforme indica a equação 1.

$$\frac{[v(a) - v(b)]}{[v(c) - v(d)]}$$

(1)

Segundo Bana e Costa e Vansnick (1995) a diferença de atratividade entre a e b é maior que a diferença entre c e d , isto é, $v(a) - v(b) > v(c) - v(d)$. Após a definição dos pares (a,b) de ações de A , tais que $a P b$, a uma das 6 categorias semânticas $C1$ a $C6$ de diferença de atratividade o método irá buscar simultaneamente por programação linear 6 números reais $S1$ a $S6$ que serão utilizados como limites de intervalos representando numericamente as 6 categorias e, o MACBETH vai buscar também uma aplicação $v(*)$: $A \rightarrow R$ Fazendo condizer a cada ação de $a \in A$ um número real $v(a)$, de tal forma que $\forall a, b \in A$ com $a P b$, para tanto as duas condições seguintes precisam ser satisfeitas:

Condição 1: $0 = < S1, < S2 < S3 < S4 < S5 < S6$

Condição 2:

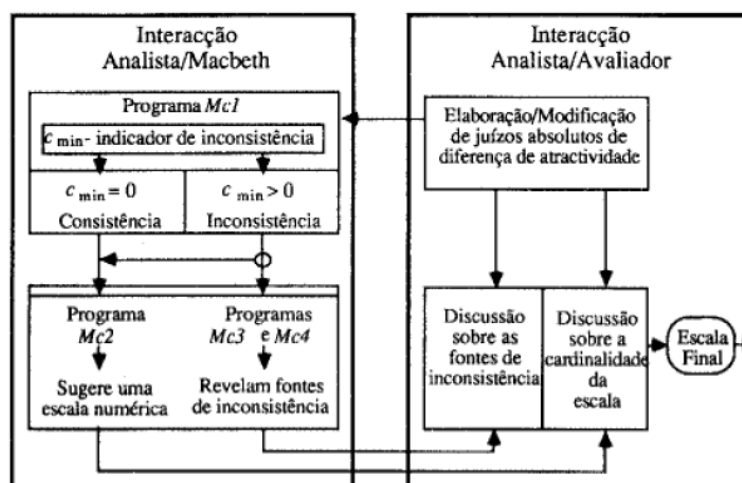
- $S_k < v(a) - v(b) < S_{k+1}$ se $(a,b) \in C_k, K \neq 6$
- $S_6 < v(a) - v(b)$ se $(a,b) \in C_6$

Ainda conforme explica Bana e Costa e Vansnick (1995) o método é operacionalizado por quatro modelos de programação linear sequenciais, sendo eles:

- PPL1 – Problema Mc1: realiza a análise de consistência cardinal;
- PPL2 – Problema Mc2: responsável pela construção da escala de valor cardinal
- PPL3 e PPL4 – Problemas Mc3 e Mc4: revelam fontes de inconsistência

A interação entre os programas pode ser observada no esquema de interação desenvolvido por Bana e Costa e Vansnick (1995), Figura 4, onde fica a interação do analista com o MACBETH e do analista com o avaliador, sendo possível observar onde são verificados a consistência, em que momento o método sugere uma escala numérica, onde as fontes de inconsistências são reveladas, em que momento as fontes de inconsistência são discutidas e por quem e quando ocorre a discussão sobre a cardinalidade da escala.

Figura 4 - Esquema de interação MACBETH



Fonte: Bana e Costa e Vansnick (1995)

Em sequência foi possível demonstrar com mais detalhes as funções objetivo e restrições de cada modelo de programação linear.

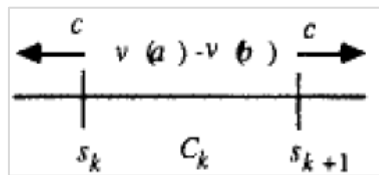
Problema Mc1; Função objetivo: Minimizar C

Restrições:

- R0 → Todas as variáveis ≥ 0
- R1 → $S_1 = 0$
- R2 → $v(a_1) = 0$ em que $\forall a \in A, a \neq a_1$
- R3 → $\forall k \in \{2, 3, 4, 5, 6\}: S_k - S_{k+1} \geq 1000$
- R4 → $\forall k \in \{1, 2, 3, 4, 5, 6\}, \forall (a, b) \in C_k: v(a) - v(b) \geq S_{k+1} - C$
- R5 → $\forall k \in \{1, 2, 3, 4, 5\}, \forall (a, b) \in C_k: v(a) - v(b) \leq S_{k+1} - 1 + C$

Se o valor da função objetivo de minimização da variável C, Figura 5, for zero a avaliação é consistente, caso contrário será inconsistente, com isso o resultado do programa Mc1 é um indicador de consistência.

Figura 5 - Função da variável C



Fonte: Bana e Costa e Vansnick (1995)

Problema Mc2: demonstra a equação da função objetivo (2) e as restrições.

Função objetivo: Minimizar:

$$\sum_{(a,b) \in C_k, k \in \{1,2,3,4,5\}} [\varepsilon(a,b) + \eta(a,b)] + \sum_{(a,b) \in C_6} a(a,b)$$

(2)

Restrições:

- R0, R1, R2, R3 do problema 1
- R4 → $\forall k \in \{1, 2, 3, 4, 5, 6\}, \forall (a, b) \in C_k: v(a) - v(b) \geq S_{k+1} - C_{\min}$
- R5 → $\forall k \in \{1, 2, 3, 4, 5\}, \forall (a, b) \in C_k: v(a) - v(b) \leq S_{k+1} - 1 + C_{\min}$
- R6 → $\forall k \in \{1, 2, 3, 4, 5\}, \forall (a, b) \in C_k: v(a) - v(b) = (S_k + S_{k+1})/2 + \varepsilon(a,b) - \eta(a,b)$
- R7 → $\forall (a, b) \in C_6: v(a) - v(b) \geq S_6 + 1 - a(a,b) + \delta(a,b)$

Problema Mc3 e Mc4: Demonstra a equação (3) da função objetivo dos problemas 3 e 4 e suas restrições. **Função objetivo: Minimizar:**

$$\sum_{(a,b) \in C_k, k \in \{1,2,3,4,5\}} \beta(a,b) + \sum_{(a,b) \in C_k, k \in \{2,3,4,5,6\}} a(a,b) \quad (3)$$

Restrições do problema Mc3

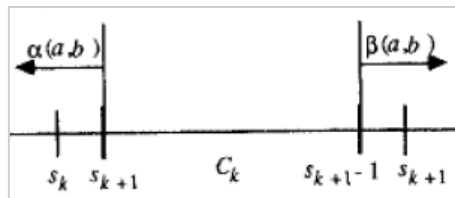
- R0, R1, R2, R3, R4, R5 do problema 2
- R8 → $\forall k \in \{1,2,3,4,5, 6\}, \forall (a, b) \in C_k: v(a) - v(b) = S_k + 1 - a(a,b) + \delta(a,b)$
- R9 → $\forall k \in \{1,2,3,4,5, 5\}, \forall (a, b) \in C_k: v(a) - v(b) = S_k + 1 - 1 + \beta(a,b) - \gamma(a,b)$

Restrições do problema Mc3

- R0, R1, R2, R3, R8, R9 do problema 2

A Figura 6 demonstra a função das variáveis a e β dos programas 3 e 4 da sequência de programações lineares do método.

Figura 6 - Função das variáveis $a(a,b)$ e $\beta(a,b)$ para C_k ($C \neq 6$)



Fonte: Bana e Costa e Vansnick (1995)

5. APLICAÇÃO DO MÉTODO MULTICRITÉRIO MACBETH

O método foi aplicado na microempresa Estelar Joias, onde o objetivo de utilizar a ferramenta é para auxiliar a decisão sobre qual investimento buscar para aumentar a possibilidade de vendas no curto prazo, visto que sendo uma microempresa a necessidade de ter dinheiro em caixa mais rapidamente é fundamental para o andamento saudável da empresa, a Figura 7 demonstra a logo da empresa e a foto de divulgação para uma campanha de peças novas em 2020.

Figura 7 - Logo Estelar Joias



Fonte: Autores (2020)

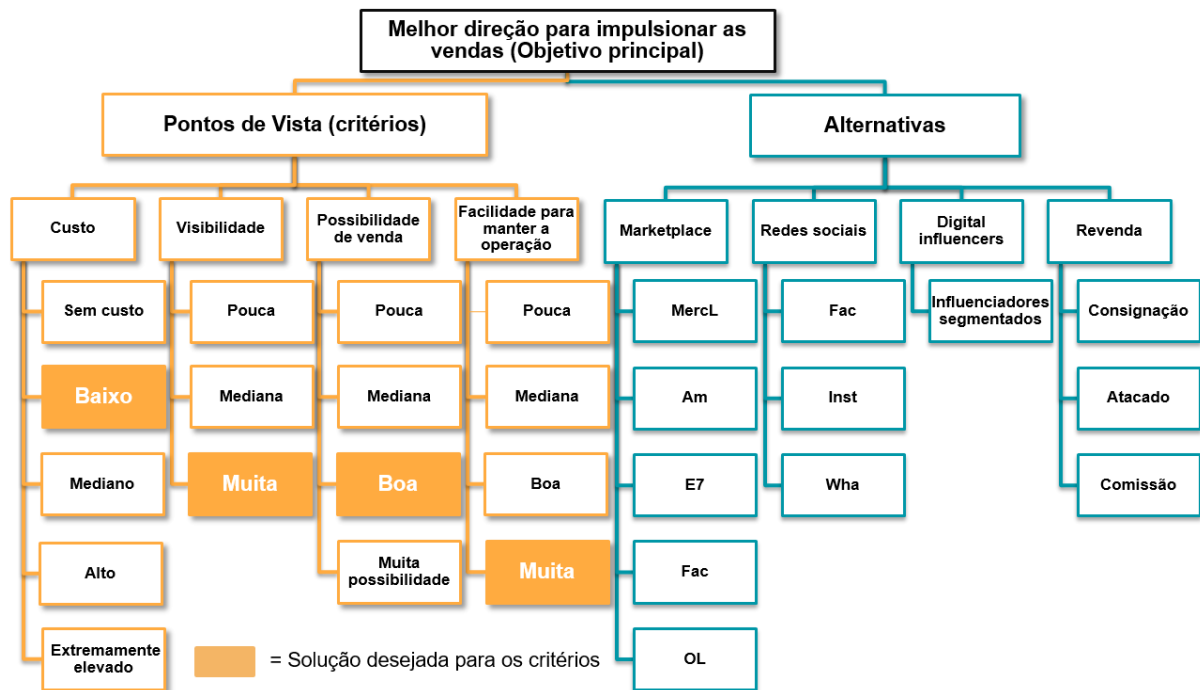
Após entender a necessidade inicial foi necessário estruturar o problema, onde foram definidos os pontos de vista fundamentais e as alternativas que são possíveis de serem aplicadas nesse momento pela proprietária da empresa. A Figura 8 demonstra o organograma de forma detalhada para facilitar no entendimento. Com todas as informações organizadas o passo seguinte foi desenvolver os descritores qualitativos que operacionalizam os pontos de vista.

- Ponto de vista custo: O ideal é que tem um baixo custo mensal, podendo variar entre R\$100,00 e R\$240,00.
- Ponto de vista visibilidade: Divulgar em um local que a visibilidade das peças seja muito alta, onde um número ideal seria entre 20.000 e 50.000 pessoas por mês.
- Ponto de vista possibilidade de venda: Divulgar em um local onde a possibilidade de venda seja boa.
- Ponto de vista facilidade para manter a operação: Sendo uma empresa operada por uma única pessoa, manter a operação precisa ser fácil.

Após definir os pontos de vistas fundamentais, as alternativas foram descritas com mais detalhes.

- **Marketplace:** Vender produtos em Marketplace garante uma visibilidade muito boa, pois pessoas do Brasil todo podem ter acesso ao seu produto por intermédio de uma outra empresa que já tem uma estrutura de e-commerce que o microempreendedor inicialmente pode não ter, os custos variam entre 15% e 20% da venda do produto.
- **Redes sociais:** Os custos de vender em redes sociais podem não existir se o microempreendedor divulgar apenas em grupos fechados, existe plataforma que já tem o seu próprio marketplace sem custo adicional para quem vai vender, porém se o empreendedor desejar uma visibilidade maior é preciso fazer uma campanha paga, onde o custo de investimento varia de acordo com a quantidade de visualizações estipulada pelo criador do anúncio.
- **Digital influencers:** São figuras públicas que fecham parcerias em troca de divulgação do produto, os custos variam de acordo com o número de seguidores deste profissional e alguns aceitam produtos para divulgar, com isso o custo se restringe apenas aos custos dos itens negociados como permuta.
- **Revenda:** onde o objetivo é conseguir profissionais para vender os produtos, e essa pessoa pode ser remunerada por comissão, pode comprar no atacado ou pode trabalhar por consignação.

Figura 8 - Direção para impulsionar as vendas



Fonte: Autores (2020)

O passo seguinte foi elaborar uma matriz de decisão já ordenada de acordo com orientação do método, para isso foi preciso ordenar todos os elementos comparáveis a partir da relação binária para alimentar o software M-MACBETH e utilizar o resultado final para apoiar a decisão. A Tabela 1 demonstra a matriz de ordenação depois da relação binária ser aplicada, após esse passo foi elaborada a matriz de julgamento pelo software, seguido de todas as comparações necessárias para obtenção do resultado final e gráficos para análise de sensibilidade.

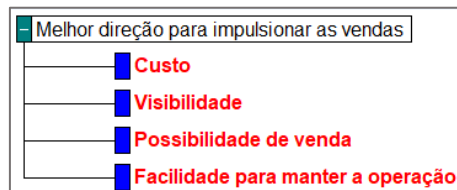
Tabela 1 - Matriz de ordenação das alternativas

	Marketplace	Redes sociais	Revenda	Digital Influencers	Σ
Marketplace		1	1	1	3
Redes sociais	0		1	1	2
Revenda	0	0		1	1
Digital Influencers	0	0	0		0

Fonte: Autores (2020)

Para fazer a comparação dos critérios e alternativas foi o utilizado o software M-MACBETH versão demo 2.5, no software foram inseridos os pontos de vista e todas as opções, Figura 9, foram definidos os descritores qualitativos e quantitativos de cada ponto de vista fundamental, para logo em seguinte realizar as comparações gerando e a ordenação final com a melhor opção.

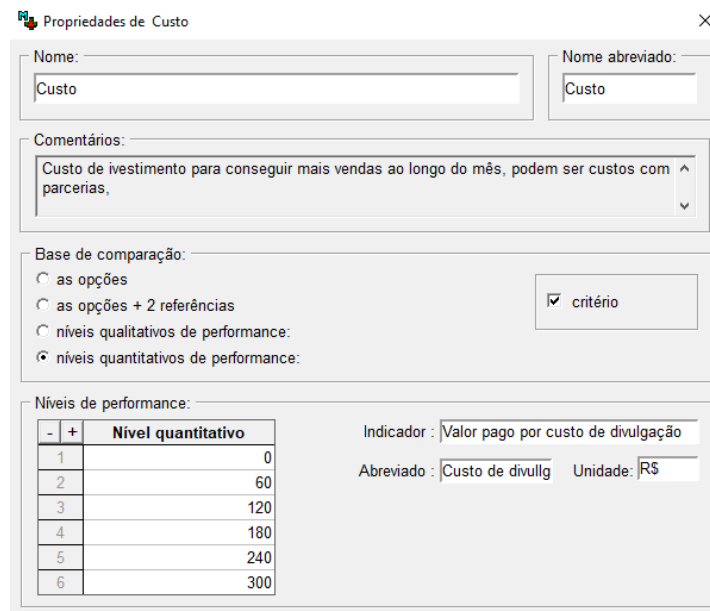
Figura 9 - Árvore de ponto de vista



Fonte: Autores (2020)

Para demonstração como exemplo, no ponto de vista custo conforme demonstra a Figura 10, foram definidas as ações que são aceitáveis para investimento mensal.

Figura 10 - Descritor do ponto de vista: custo



Propriedades de Custo

Nome: Nome abreviado:

Comentários:

Base de comparação:

- ☐ as opções
- ☐ as opções + 2 referências
- ☐ níveis qualitativos de performance:
- ☒ níveis quantitativos de performance:

Níveis de performance:

-	+	Nível quantitativo
1		0
2		60
3		120
4		180
5		240
6		300

Indicador: Abreviado: Unidade:

Fonte: Autores, adaptado do software M-MACBETH (2020)

Após essa definição e descrição por meio do descritor quantitativo de valor pago por divulgação/negociação foi aplicado a escala de diferença de atratividade, de acordo com a Figura 11.

Figura 11 - Diferença de atratividade do PVF



	0	60	120	180	240	300	
0	nula	fraca	moderada	forte	mt. forte	extrema	extrema
60		nula	fraca	moderada	forte	mt. forte	mt. forte
120			nula	fraca	moderada	forte	forte
180				nula	fraca	moderada	moderada
240					nula	fraca	fraca
300						nula	mt. fraca

Julgamentos consistentes

Fonte: Autores, adaptado do software M-MACBETH (2020)

O software também indica quando o julgamento está inconsistente e demonstra onde as alterações devem ser realizadas para que tudo esteja consistente, conforme a Figura 12.

Figura 12 - Julgamento inconsistente

	Muita facilidade	Boa facilidade	Facilidade mediana	Pouca facilidade	
Muita facilidade	nula	mod-fort	↑ forte	↓ mfort-extr	extrema
Boa facilidade		nula	?	?	mt. forte
Facilidade mediana		?	nula		forte
Pouca facilidade		?	moderada	nula	moderada
Julgamentos inconsistentes					fraca
Sugestão 1 de 2 : 1 modificação(ões)					mt. fraca
					nula

Fonte: Autores, adaptado do software M-MACBETH (2020)

Após aplicar a diferença de atratividade para todas as variáveis possíveis de todas as alternativas e pontos de vista, foi necessário definir na tabela de performances a relação de cada ponto de vista por cada alternativa de acordo com a Tabela 2.

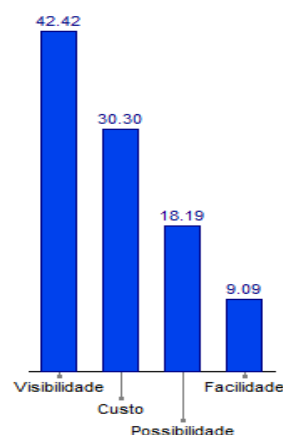
Tabela 2 - Tabela de performance das opções e critérios

Tabela de performances				
Opções	Custo	Possibilidade	Facilidade	Visibilidade
Marketplace	150	Muita possibilidade	Boa facilidade	Muita visibilidade
Redes sociais	150	Possib. mediana	Muita facilidade	Visibilidade mediana
Influencers	300	Pouca possibilidade	Muita facilidade	Visibilidade mediana
Revenda	0	Muita possibilidade	Facilidade mediana	Pouca visibilidade

Fonte: Autores, adaptado do software M-MACBETH (2020)

O software também realiza o cálculo dos pesos dos critérios de acordo com a aplicação da diferença de atratividade, conforme demonstra a Figura 13.

Figura 13 - Pesos dos pontos de vista



Fonte: Autores, adaptado do software M-MACBETH (2020)

Depois dos pesos calculados e do preenchimento da tabela de performance, o software gerou a ordenação das alternativas, conforme demonstra a Tabela 3, onde foi possível verificar que a alternativa Marketplace é a melhor opção de investimento no presente momento.

Tabela 3 - Pontuação Global das alternativas

Opções	Global	Custo	Possibilidade	Facilidade	Visibilidade
Marketplace	70,21	16,67	100,00	50,01	100,00
Redes sociais	41,41	16,67	33,33	100,00	50,00
Influencers	10,10	-66,67	0,00	100,00	50,00
Revenda	48,49	100,00	100,00	0,00	0,00
Muito bom	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00
Ruim	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Pesos :		0,3030	0,1819	0,0909	0,4242

Fonte: Autores, adaptado do software M-MACBETH (2020)

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A aplicação do método multicritério de apoio à decisão MACBETH demonstrou que é possível utilizar uma ferramenta matemática complexa que normalmente é utilizada para grandes empresas e governos em aplicações voltadas para os microempreendedores, visto que independente da organização as decisões são tomadas constantemente e merecem a devida atenção, principalmente no pequeno negócio onde apenas uma pessoa geralmente é responsável para gerir todas as atividades e as decisões ruins podem causar um impacto significativo, podendo corroborar até mesmo a falência do negócio de forma prematura. Ao utilizar o software M-MACBETH, foi possível verificar que a melhor opção para investimento é o marketplace, sendo ele um canal com um baixo custo, boa possibilidade de venda, visibilidade muito boa e apresentando uma boa facilidade para manter a operação. O modelo indicou também que atualmente o que deve ser evitado como investimento principal são os influenciadores digitais. Como uma segunda opção, pensar em uma equipe de revenda pode ser uma boa vantagem para conseguir impulsionar as vendas.

REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, M. R., FARIA, L. B. SOARES, G., MELLO, J. C. C. B. S. O uso do método MACBETH para determinar a localização de um novo parque tecnológico. **XLIX Simpósio Brasileiro de Pesquisa Operacional**. Blumenau-SC, 27 a 30 de agosto de 2017.
- AMORIM, I. O. **A importância no gerenciamento de vendas na conquista do cliente**. Universidade Cândido Mendes / AVM pós-graduação lato sensu. Rio de Janeiro 2017
- BANA E COSTA, C. A., VANSNICK, J. Uma nova abordagem ao problema da construção de uma função de valor cardinal: MACBETH. **INVESTIGAÇÃO OPERACIONAL**, vol 15 (Junho 1995) 15-35
- BANA E COSTA, C. A., VANSNICK, J. DE CORTE, J. **M-MACBETH SOFTWARE. Versão 2.5 (Demo)**, 2020

CARDOSO, F. J. P., GOMES, L. F. A. M. Avaliação de estratégias para reduzir-se a sobreposição de redes de telefonia: uso dos métodos MACBETH e AHP. **Simpósio Brasileiro de Pesquisa Operacional**, 2004.

CHAVES, M. C. C., RAMOS, T. G., BARROS T. D., MELLO, J. C. C. B. S. Uso integrado de dois métodos de apoio à decisão multicritério: VIP analysis e MACBETH. **Pesquisa Operacional para o Desenvolvimento**, Rio de Janeiro, v.2, n.2, p. 89-99, maio a agosto de 2010

DINIZ, L. L., SOUZA, L. G. A., CONCEIÇÃO L. R., FAUSTINI, M. R. O comércio eletrônico como ferramenta estratégica de vendas para empresas. **III ENCONTRO CIENTÍFICO E SIMPÓSIO DE EDUCAÇÃO UNISALESIANO**. Educação e Pesquisa: a produção do conhecimento e a formação de pesquisadores Lins, 17 – 21 de outubro de 2011.

IBGE. **Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios Contínua** - PNAD. Disponível em: https://www.ibge.gov.br/estatisticas/sociais/trabalho/9173-pesquisa-nacional-por-amostra-de-domicilios-continua-trimestral.html?=&t=series-historicas&utm_source=landing&utm_medium=explica&utm_campaign=desemprego. Acessado em 25/11/2020

FARAH, O. E., CAVALCANTI, M., MARCONDES, L. P. **Empreendedorismo estratégico: Criação e gestão de pequenas empresas**. 2ª edição, Cengage. São Paulo, 2018.

GIL, A.C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2007

GOMES, L. F. A. M.; GOMES, C. F. S. **Princípios e métodos para a tomada de decisão: Enfoque multicritério** (6a ed.). São Paulo: Atlas. (2019).

HERMOGENES, L. R. S., Santos, M., Nascimento, P. F., Teixeira, L. F. H. S. B. A importância das digital skills em tempos de crise: Alguns aplicativos utilizados durante o isolamento social devido à pandemia do covid-19. **Revista Augustus** 25(51): 198–218. 2020

MACIEL, C., BERALDO, L. **Número de microempreendedores individuais cresceu 14,4% em fevereiro**. Disponível em: <https://agenciabrasil.ebc.com.br/economia/noticia/2018-04/numero-de-microempreendedores-individuais-cresceu-144-em-fevereiro>. Acessado em: 25/11/20.

MINISTÉRIO DE ECONOMIA. **Brasil ultrapassa a marca de 10 milhões de Microempreendedores Individuais (MEIs)**. Disponível em: <https://www.gov.br/economia/pt-br/assuntos/noticias/2020/abril/brasil-ultrapassa-a-marca-de-10-milhoes-de-microempreendedores-individuais-meis>. Acessado em: 24/03/2021

MOREIRA, M. A. L., SANTOS, M., GOMES C. F. S. Proposta de modelagem híbrida Promethee-Sapevo-M1: Avaliação multicritério de drones para emprego na guerra naval. **XIX Simpósio de Pesquisa Operacional e Logística da Marinha**, 2019.

SEBRAE. **Micro e pequenas empresas geram 27% do PIB do Brasil**. Disponível em: <https://www.sebrae.com.br/sites/PortalSebrae/ufs/mt/noticias/micro-e-pequenas-empresas->

geram-27-do-pib-do-brasil,ad0fc70646467410VgnVCM2000003c74010aRCRD. Acessado em 18/11/20

RANGEL, L. A. D.; MELLO, J. C. C. D. S.; GOMES, E. G.; GOMES, L. F. A. M. Avaliação da interiorização dos cursos da Universidade Federal Fluminense com o uso conjugado dos métodos UTA e MACBETH. **Investigação Operacional**, 23. 2003

SILVA, A. K., CAMPOS, V. A. S., VENDRAME, F. C., SARRACENI, J. M., VENDRAME, M. C. R. Técnicas de vendas: Uma ferramenta para alavancar as receitas. Lins, SP. 2009.
SOUZA, R.M., ALVES, A.T., SANTOS, L.B.A., JESUS, S.R.P, LAY, E.G.E; A importância da demonstração do fluxo de caixa para as micro e pequenas empresas no processo de tomada de decisão. **Revista de Empreendedorismo e Gestão de Micro e Pequenas Empresas** V.4, Nº3, p.1-17, Set/Dez. 2019. Artigo recebido em 10/10/2019. Última versão recebida em 12/11/2019. Aprovado em 05/12/2019.