

Análise de Decisão Multicritério para Escolha de Clientes para Programas de Mercado

Multicriteria Decision Analysis for Customer Selection for Market Programs

Anderson Henrique de Macedo Rodrigues(1), *Thiago Magalhães Amaral*(2);
Henrique Takashi Idogava(3)

1 Universidade Federal do Vale do São Francisco (Univasf), Juazeiro, Brasil.

E-mail: anderson.henrique@discente.univasf.edu.br | ORCID: <https://orcid.org/0009-0003-7646-0812>

2 Universidade Federal do Vale do São Francisco (Univasf), Juazeiro, Brasil.

E-mail: c | ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3642-5054>

3 Universidade Federal do Vale do São Francisco (Univasf), Juazeiro, Brasil.

E-mail: henrique.idogava@univasf.edu.br | ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7508-1325>

Revista de Administração IMED, Passo Fundo, vol. 14, n. 1, p. 78-95, janeiro-junho, 2024 - ISSN 2237-7956

[Recebido: 18 abril 2024; Aprovado: 9 junho 2024; Publicado: 31 julho 2024]

DOI: <https://doi.org/10.18256/2237-7956.2024.v14i1.5048>

Sistema de Avaliação: *Double Blind Review*

Editora-chefe: Giana de Vargas Mores

Editor Técnico: Wanduir R. Sausen

Como citar este artigo / How to cite item: [clique aqui/click here!](#)

Resumo

A indústria de bebidas alcoólicas é competitiva, com várias empresas disputando participação no mercado. Para conquistar vantagem competitiva, elas precisam estar preparadas para a dinâmica do mercado e posicionar suas marcas adequadamente. Durante a pandemia da COVID-19, houve um aumento no consumo de cervejas *premium* devido ao *lockdown*, levando as cervejarias a focar nesse segmento e a buscar estratégias para fortalecer suas marcas. Portanto, é importante que empresas vendedoras e revendedoras de bebidas tenham métodos eficazes para tomar decisões. Este trabalho visa selecionar os Pontos de Venda (PDVs) mais adequados para investimentos mercadológicos por meio da aplicação da análise de decisão multicritério. Esta pesquisa é descritiva, com estudo de caso e abordagem quali-quantitativa. A matriz de decisão foi composta por 12 alternativas e 7 critérios, adotando-se o método *fuzzy-TOPSIS* para análise. Após a aplicação do método, chegou-se ao ranqueamento das alternativas, em que o PDV 2, com coeficiente de aproximação de 0,709, foi tido como a solução ideal, apresentando um resultado superior às demais alternativas em diferentes cenários explorados.

Palavras-chave: Marketing; *Fuzzy-TOPSIS*; Programas de mercado; Preferências de consumo.

Abstract

The alcoholic beverage industry is competitive, with enterprises vying for market share. To achieve a competitive edge, it is imperative for companies to be well-prepared for market dynamics and to position their brands effectively. During the COVID-19 pandemic, there was an uptick in the consumption of premium beers due to lockdown measures, prompting breweries to concentrate on this segment and devise strategies to strengthen their brand presence. Consequently, it is important for beverage-selling and reselling businesses to possess effective decision-making methodologies. This study aims to identify the most suitable Sales Points (SPs) for marketing investments by applying multi-criteria decision analysis. The descriptive research employs a case study method with a mixed qualitative-quantitative approach. The decision matrix comprised 12 alternatives and 7 criteria, utilizing the *fuzzy-TOPSIS* method for analysis. Following the application of the method, a ranking of alternatives was established, with SP 2, featuring an approximation coefficient of 0.709, emerging as the optimal solution, outperforming other alternatives in various explored scenarios.

Keywords: Marketing; *Fuzzy-TOPSIS*; Market strategies; Consumer preferences.

1 Introdução

Com a pandemia da COVID-19, houve um aumento no consumo de bebidas alcoólicas e os consumidores exploraram novas marcas e categorias. Conforme dados da Euromonitor Internacional, a pandemia ajudou a acelerar o processo de “premiunização” do setor de bebidas, que já havia apresentado mais de 80% de crescimento no faturamento entre 2015 e 2020 (Abrasel, 2021). As cervejas *premium* são percebidas como superiores em termos de sabor, qualidade, ingredientes, prestígio da marca, passam por processos de produção mais refinados e podem ter características que as diferenciam de cervejas regulares. A designação *premium* é frequentemente associada a um posicionamento de mercado mais sofisticado e, conseqüentemente, costumam ser comercializado a preços mais elevados em comparação com as convencionais.

Segundo a Associação Brasileira de Supermercados (ABRAS), o estudo *Consumer Insights 2021*, feito pela Kantar, ressalta que os brasileiros estão mais receptivos a experimentar novos produtos e que a preferência é por cervejas de rótulo *premium* (Freitas, 2021). Como consequência, a disputa das cervejarias pelo consumidor com interesse em cervejas de maior qualidade e diferencial no sabor vem se intensificando (Freitas, 2021). Assim, grandes nomes do setor nacional de bebidas estão apostando na categoria para se estabelecer e garantir faturamentos superiores (Abrasel, 2021). Neste sentido, a Ambev vem aumentando a produção de cervejas *premium* em comparação com marcas *mainstream* (marcas populares) nos últimos anos (Madureira, 2021).

É cada vez mais necessária a utilização de estratégias voltadas ao mercado de cerveja *premium*, com o intuito de sobreviver/crescer em um segmento de mercado competitivo e que vem se expandindo. Uma estratégia que vem sendo utilizada pelas cervejarias para ganhar espaço de mercado e difundir marcas é a utilização de Programas de Mercado em Pontos de Venda (PDVs), que envolvem técnicas de *merchandising*, comunicação com o consumidor, posicionamento de preço, ação ou material promocional empregado no PDVs, entre outras ações que buscam propiciar maior visibilidade aos produtos, serviços ou marcas em um ponto de venda, com o intuito de persuadir a decisão de compra do consumidor (Souza *et al.*, 2015).

Contudo, elaborar materiais para pontos de venda não é simples, pois demanda complexa combinação de ferramentas de marketing e altos investimentos nestes programas mercadológicos (Souza *et al.*, 2015). Assim, há a imprescindibilidade de tomar decisões mais assertivas para não afetar financeiramente a corporação. Adicionalmente, os processos de tomada de decisão são regidos sob uma tendência subjetiva, exigindo métodos estruturados que auxiliem a tomada de decisões.

Nesse contexto, a Análise de Decisão Multicritério ou *Multicriteria Decision Analysis* (MCDA) mostra-se sendo uma opção para tornar os problemas de múltipla escolha mais sistematizados e menos propensos a erros (Silva, 2018). A ausência do

estudo de programa de mercados voltados para PDVs pode implicar na supressão de parâmetros preditivos que são erguidos e qualificados para conduzir a rentabilidade e alternância do negócio (Arcoverde & Araújo, 2018).

Constatou-se que a empresa, objeto deste estudo, não possuía um método formal para avaliar os PDVs, considerando múltiplos critérios para ordenação e seleção de clientes, o que acarretava em perda de vantagem competitiva frente à concorrência. Assim, este trabalho ranqueou clientes de uma empresa revendedora de bebidas para realização de investimentos de programas de mercado direcionados ao segmento *premium*, a partir de análise de decisão multicritério. São destacados os objetivos específicos: desenvolver um modelo de decisão com os critérios relevantes e selecionar os pontos de venda para o estudo; aplicar o método de decisão multicritério *fuzzy-TOPSIS*; analisar a sensibilidade dos critérios; e selecionar os melhores pontos de venda de bebidas para realizar investimentos por meio de programas de mercado.

Franco *et al.* (2017) ressaltam a importância da utilização de metodologias que auxiliem na tomada de decisão no ambiente corporativo, visto que esses métodos avaliam critérios sob múltiplas perspectivas. Assim, sistemas moldados sob a ótica da MCDA são capazes de favorecer os processos decisórios empresariais, reduzindo as incertezas na tomada de decisão e propiciando maior segurança (Silva, 2018). Além disso, há oportunidade de pesquisas a partir de um modelo de MCDA que trate desta abordagem, podendo auxiliar empresas de outros setores a modelarem problemas que incluam análises de PDVs.

2 Referencial Teórico

A indústria de bebidas é um importante setor da economia, com dezenas de milhares de empregos gerados em todo o país, e apesar do período pandêmico, a taxa de emprego no setor apresentou crescimento de 4,6% entre 2017 e 2021 (Viana, 2022). Somente em 2019, a indústria de bebidas faturou mais de R\$ 130 bilhões, o que representou quase 2% do Produto Interno Bruto (PIB) (Abia, 2020). Em 2021, no Brasil, a produção de cervejas atingiu 84,8% do total de volume de bebidas alcoólicas produzidos e as vendas alcançaram mais de 16.023.671 em milhares de litros (IBGE, 2022; Viana, 2022). No mercado mundial, a cerveja também é a principal bebida alcoólica, representando mais de 77% das vendas, em volume, no ano de 2021 (Viana, 2022).

A indústria brasileira de bebidas é uma das maiores, mais tradicionais e dinâmicas do mundo e sua dimensão em relação a outros países é apontada pelo consumo de cervejas (Organização Mundial de Saúde, 2018). No que tange às exportações brasileiras, as cervejas e chopes são os principais produtos de exportação, sendo responsável por mais de 70% das exportações do mercado de bebidas alcoólicas em 2021 (Viana, 2022). Quanto às importações, as cervejas e chopes apresentaram um crescimento de 59% nestes últimos anos (Viana, 2022).

Por conta da presença de inúmeras empresas e fornecedores, nacionais e internacionais, o mercado de bebidas alcoólicas é muito competitivo. Segundo o relatório de 2021, da Mordor Intelligence (2022), sobre crescimento, tendências e previsões do mercado de bebidas alcoólicas, o cenário global é dominado por 5 grandes produtores já consolidados, sendo eles Constellation Brands, Inc., Anheuser-Busch Inbev, Heineken Holding NV, Diageo e Bacardi Limited. Sem a presença destes, o mercado é fragmentado. No Brasil, o mercado é dominado pela Ambev, empresa do grupo AB Inbev, com mais de 55% de Market Share em 2021, acompanhada pela Heineken e Cervejaria Petrópolis, com 16,8% e 11%, respectivamente, e outras empresas com 17,2% (Viana, 2022). Conforme o CEO da Heineken Brasil, Maurício Giamellaro, o mercado de cerveja divide-se em quatro segmentos: *economy* (marcas de menor preço), *mainstream* (marcas populares), *premium* (cervejas com maior teor de malte de cevada e lúpulo) e *superpremium* (Sena, 2021).

Estima-se que para os próximos anos, as tendências para o setor terão grande influência sobre a produção e consumo de bebidas alcoólicas, sendo eles: o aumento de vendas on-line principalmente por aplicativos (como o *Zé Delivery*, da Ambev), uma tendência de equilíbrio dos mercados de bebidas *premium* e de bebidas tradicionais, a manutenção do consumo doméstico como guia das estratégias de vendas e a inovação como direcionador de novos produtos (Viana, 2022).

Proposto por Hwang e Yoon (1981), *Technique for Order of Preference by Similarity to Ideal Solution* (TOPSIS) é um método MCDA empregado para ordenar alternativas por meio de análise da performance por meio da similaridade de cada uma com a solução ideal (Lima Júnior & Carpinetti, 2015), para ranquear e selecionar a melhor opção entre as alternativas disponíveis (Bystrzanowska *et al.*, 2018).

O TOPSIS foi estendido por Chen (2000) para ambientes *fuzzy*, que utilizam valores linguísticos *fuzzy* substitutos dos ‘*Crisp Values*’ (valores precisos) diretamente na avaliação de grau. Essa versão modificada do TOPSIS é um método prático que se aproxima do pensamento humano em um ambiente real e permite lidar com imprecisões das informações de avaliação (Haddad, *et al.*, 2021). As expressões linguísticas da teoria *fuzzy* são consideradas como representações naturais de preferências/julgamentos (Yayla, *et al.*, 2012) e são posteriormente convertidas em números *fuzzy* (Haddad *et al.*, 2021). No método *fuzzy*-TOPSIS, pontuações linguísticas que cada alternativa recebe de todos os critérios são usadas na formação de uma matriz de decisão *fuzzy* e uma matriz de decisão *fuzzy* normalizada. As soluções ideais *fuzzy* positivas e negativas são obtidas levando em consideração as taxas de todos os critérios. Neste ponto, o coeficiente de distância de cada alternativa é calculado, e dessa forma, a ordem de preferência das alternativas é determinada conforme os critérios especificados (Yayla *et al.*, 2012).

Há, na literatura, aplicações de diferentes métodos de apoio à decisão multicritério em diversas áreas do marketing, servindo como evidência de que o

MCDA pode ser uma ferramenta na tomada de decisão nesta área. Jacomini (2022) realizou um estudo multicritério aplicado à gestão de relacionamento em uma empresa do ramo de marketing digital, utilizando três métodos: o Promethee II, para selecionar possíveis usuários à procura de serviços de marketing digital; o *fuzzy*-TOPSIS, para analisar os clientes atuais da organização em estudo; o FIS e Promethee II, para gerar pontuação para cada alternativa e ordená-las.

O modelo proposto pelo autor obteve resultados positivos, com implicações funcionais relevantes à firma e ao gerenciamento da rede de suprimentos se destacando. Com o AHP, Salik *et al.* (2021) utilizaram o método para auxiliar uma empresa de engenharia civil na decisão de investir ou não em marketing digital. Com a utilização do método, baseado em seis critérios (custos, complexidade, riscos positivos, tempo crítico, riscos negativos e imagem da empresa), foi possível identificar o critério mais relevante (imagem de empresa), conforme avaliação dos gestores, e chegar ao resultado de realizar investimento em marketing digital.

Em relação ao método TOPSIS, Aghaei (2020) utilizou o método para encontrar uma abordagem adequada de avaliação financeira da marca, conforme a ISO10668 - *Brand valuation — Requirements for monetary brand valuation* (que estipula requisitos para se avaliar uma marca), de uma empresa iraniana de telecomunicações móveis. A partir da aplicação MCDA, foi possível elaborar um modelo adequado e determinar o valor financeiro da marca. Com o método TOPSIS, Duong e Thao (2021) elaboraram um modelo prático de seleção e avaliação de segmentos de mercado.

3 Método

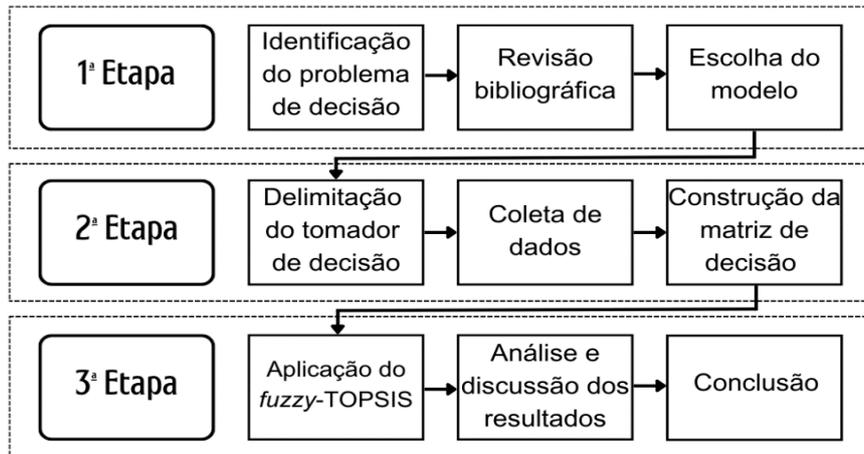
A empresa objeto de estudo faz parte de um grupo empresarial composto por empresas que atuam no agronegócio, no transporte rodoviário e na revenda de bebidas (do qual a empresa faz parte). Nesta, o grupo possui cinco operações localizadas nas cidades de Juazeiro-BA (sede), Ribeiro do Pombal-BA, Senhor do Bonfim-BA, Paulo Afonso-BA e Petrolina-PE, sendo a última a filial escolhida para realização do estudo, por ser a única a permitir o estudo. Esta filial possui mais de 2500 clientes ativos e é composta por 163 funcionários.

Apesar da revenda atuar no mercado há certo tempo e possuir bagagem mercadológica, ainda não possui estudos e métodos direcionados para programas de mercado voltados aos pontos de venda. Em vista disso, ela enfrenta problemas pela ausência de ferramentas formais que auxiliem os processos decisórios envolvendo investimentos, monetário ou material, em programas de marketing. Nesse contexto, a utilização do *fuzzy*-TOPSIS foi realizada para selecionar os melhores PDVs, a fim de realizar investimentos de programas de mercado.

O trabalho foi delimitado em três etapas, conforme destacado na Figura 1. A primeira consistiu na identificação do problema, dos objetivos da pesquisa, em que foi

realizada uma revisão bibliográfica a respeito da temática e do método definido, por meio de artigos, teses, monografias, revistas e relatórios. O método *fuzzy*-TOPSIS foi escolhido pela necessidade de selecionar os PDVs de forma compensatória e pelas características do próprio método: facilidade e simplicidade de aplicação. Para a construção da matriz de decisão e para a análise dos resultados, foi utilizado o software Excel.

Figura 1. Fluxograma das etapas da pesquisa



Fonte: Elaborada pelos autores (2024).

Na segunda etapa, o decisor definiu os critérios e alternativas para a estruturação do modelo, através dos dados fornecidos por ele, obtidos por meio de entrevistas com o decisor e dos relatórios empresariais extraídos do *Enterprise Resource Planning* (ERP) da empresa, além de pesquisa bibliográfica. Na última fase da, seguiu-se para a aplicação do método, em que foram geradas as possíveis soluções para o problema em ordem decrescente, conforme a similaridade de cada alternativa em relação à solução ideal. Por fim, foi realizada a análise e discussões dos resultados.

Para esta pesquisa foram seguidas as etapas do *fuzzy*-TOPSIS, conforme Chen (2000) e Haddad *et al.* (2021):

- a) Combinar os valores linguísticos disponibilizados por cada decisor em relação à avaliação das alternativas e à importância dos critérios. A Equação (Eq.) (1) é utilizada para consolidar a pontuação das opções. Nela, \tilde{x}_{ij}^r descreve os *scores* da alternativa A_1 ($i = 1, 2, \dots, n$), acerca do critério C_j ($j = 1, 2, \dots, m$), apresentado pelo decisor ($r = 1, 2, \dots, k$). As avaliações dos pesos dos critérios são associadas por meio da Eq. (2), em que \tilde{w}_j^r estabelece o peso do critério.

$$\tilde{x}_{ij}^r = \frac{1}{k} [\tilde{x}_{ij}^1 + \tilde{x}_{ij}^r + \dots + \tilde{x}_{ij}^k] \quad (1)$$

$$\tilde{w}_j^r = \frac{1}{k} [\tilde{w}_j^1 + \tilde{w}_j^2 + \dots + \tilde{w}_j^k] \quad (2)$$

- b) Definir a matriz de decisão *fuzzy* D com os *scores* das alternativas e um vetor peso $W = w_1, w_2, \dots, w_n$, que indica o peso de cada critério, conforme as Eq. (3) e (4).

$$D = \begin{matrix} & C_1 & C_2 & \dots & C_j & \dots & C_m \\ \begin{matrix} A_1 \\ \vdots \\ A_n \end{matrix} & \begin{bmatrix} x_{11} & x_{12} & \dots & x_{1j} & \dots & x_{1m} \\ \vdots & \vdots & \vdots & \vdots & \vdots & \vdots \\ x_{n1} & x_{n2} & \dots & x_{nj} & \dots & x_{nm} \end{bmatrix} \end{matrix} \quad (3)$$

$$\tilde{w} = [\tilde{w}_1 + \tilde{w}_2 + \dots + \tilde{w}_m] \quad (4)$$

- c) Calcular a matriz de decisão *fuzzy* normalizada \tilde{R} pela Equação (5), a partir da matriz de decisão *fuzzy*. O valor normalizado r_{ij} é determinado pelas fórmulas (6) e (7):

$$\tilde{R} = [\tilde{r}_{ij}]_{m \times n} \quad (5)$$

$$\tilde{r}_{ij} = \left(\frac{l_{ij}}{u_j^+}, \frac{m_{ij}}{u_j^+}, \frac{u_{ij}}{u_j^+} \right) \quad (6)$$

sendo $u_j^+ = \max_i u_{ij}$ (critérios de benefício)

$$\tilde{r}_{ij} = \left(\frac{l_j^-}{u_{ij}}, \frac{l_j^-}{m_{ij}}, \frac{l_j^-}{l_{ij}} \right) \quad (7)$$

sendo $l_j^- = \min_i l_{ij}$ (critérios de custo)

- d) Definir a matriz de decisão *fuzzy* normalizada ponderada. O valor normalizado ponderado (v_{ij}) é calculado como:

$$v_{ij} = w_j * r_{ij} \quad (8)$$

- e) Identificar a solução ideal *fuzzy* (FPIS) A^+ e a solução anti-ideal *fuzzy* (FNIS) A^- , pelas fórmulas (9) e (10), sendo que: $\tilde{v}_j^+ = (1,1,1)$ e $\tilde{v}_j^- = (0,0,0)$

$$A^+ = \{\tilde{v}_1^+, \tilde{v}_j^+, \dots, \tilde{v}_m^+\} \quad (9)$$

$$A^- = \{\tilde{v}_1^-, \tilde{v}_j^-, \dots, \tilde{v}_m^-\} \quad (10)$$

- f) Determinar as distâncias de cada valor *fuzzy* normalizado ponderado às suas soluções A^+ e, A^- obtendo-se, respectivamente, D_j^+ e D_j^-

$$D_i^+ = \sum_{j=1}^n d_v(\tilde{v}_{ij}, \tilde{v}_j^+) \quad (11)$$

$$D_i^- = \sum_{j=1}^n d_v(\tilde{v}_{ij}, \tilde{v}_j^-) \quad (12)$$

- g) Determinar a similaridade de cada alternativa em relação à posição ideal positiva, através do coeficiente de aproximação (CC_i), que corresponde à performance geral de cada alternativa:

$$CC_i = \frac{D_i^-}{D_i^+ + D_i^-} \quad (13)$$

- h) Classificar as alternativas em ordem decrescente C_i . A alternativa com o coeficiente de aproximação mais próximo de 1 é a melhor.

3.1 Definição das alternativas e dos critérios

As alternativas foram definidas a partir dos clientes de segmentação *vip* da empresa, segmento de relevância na comercialização de produtos *premium*, composto por PDVs de elevada influência que trabalham com um *mix* de produtos mais exclusivos, além de possuírem um grande público. A base desta segmentação é enxuta, possuindo cerca de 46 PDVs. Os clientes mais relevantes foram filtrados a partir dos parâmetros excludentes: 1) ter comercializado mais de 5000 caixas em 2022; e 2) ter comercializado mais de R\$ 1.000,00 mensais em produtos *premium*. Com isso, restou um total de 12 PDVs na base de dados da empresa.

Conforme exposto no Quadro 1, foram listados os critérios relevantes para a análise, definidos pelo decisor a partir de uma análise detalhada quanto às necessidades da empresa, além das suas respectivas descrições, avaliação *fuzzy* e polaridade.

Quadro 1. Descrição dos critérios

Critério	Descrição	Avaliação <i>fuzzy</i>	Polaridade
C ₁ – Volume mensal em hectolitros	Volume mensal, em hectolitragem, comercializado pelo PDV.	Muito Importante	Maximizar
C ₂ – Faturamento médio mensal	Importância financeira que o PDV tem para a empresa, através do valor do faturamento médio mensal, considerando todos os produtos da empresa.	Importante	Maximizar
C ₃ – Índice de faturamento mensal de cerveja <i>Premium</i>	Faturamento do ponto de venda em relação à comercialização total de produtos <i>premium</i> da empresa.	Muito Importante	Maximizar
C ₄ – Localização geográfica	Localização do ponto de venda, se é acessível e favorável para eventos, e se o local tem bom fluxo de pessoas e é bem exposto.	Muito Importante	Maximizar
C ₅ – Relacionamento com o PDV	Histórico de comportamento do PDV. Se o PDV tiver histórico de atrasar pagamentos, de devolução de pedidos ou de não ser fiel às negociações feitas com a empresa, é considerado um PDV com relacionamento ruim.	Importante	Maximizar
C ₆ – Visibilidade de marcas	É relativo ao ambiente do ponto de venda, se é propício para uma boa visibilidade das marcas da empresa, favorecendo o <i>merchandising</i> da empresa.	Importante	Maximizar
C ₇ – Influência do PDV sobre outros da mesma região	Grau de influência que o PDV tem referente aos demais comércios da sua região de funcionamento, de modo que o Programa de Mercado proposto reflita nos outros PDVs no consumo das marcas da empresa.	Importância Média	Maximizar

Fonte: Elaborado pelos autores (2024).

Para a definição dos pesos dos critérios, o decisor avaliou os critérios com base em uma escala linguística: Nada Importante (NI) a Muito Importante (MI). O mesmo foi feito para os valores de cada alternativa por uma escala de termos linguísticos que variaram de Muito Ruim (MR) a Muito Bom (MB) (Quadro 2).

Quadro 2. Termos linguísticos utilizados

Critérios	Alternativas
Nada Importante (NI)	Muito Ruim (MR)
Pouco Importante (PI)	Ruim (R)
Importância Média (IM)	Médio (M)
Importante (I)	Bom (B)
Muito Importante (MI)	Muito Bom (MB)

Fonte: Elaborado pelos autores (2024).

Esses termos linguísticos possuem valores *fuzzy*, sendo descritos nas Tabelas 1 e 2.

Tabela 1. Valores dos termos linguísticos das alternativas

Termos linguísticos	Número <i>fuzzy</i> triangular		
	Lower (L)	Middle (M)	Lower (L)
Muito Ruim (MR)	0	0	2,5
Ruim (R)	0	2,5	5
Médio (M)	2,5	5	7,5
Bom (B)	5	7,5	10
Muito Bom (MB)	7,5	10	10

Fonte: Elaborada pelos autores (2024).

Tabela 2. Valores dos termos linguísticos dos critérios

Termos linguísticos	Número <i>fuzzy</i> triangular		
	Lower (L)	Middle (M)	Upper (U)
Nada Importante (NI)	1	1	2
Pouco Importante (PI)	1	2	3
Importância média (IM)	2	3	4
Importante (I)	3	4	5
Muito Importante (MI)	4	4	5

Fonte: Elaborada pelos autores (2024).

4 Resultados e Discussão

Utilizando os termos linguísticos da Tabela 1, obteve-se a Tabela 3 com as avaliações do decisor.

Tabela 3. Avaliações do tomador de decisão

Alternativas	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7
PDV 1	M	M	M	B	B	M	B
PDV 2	MB	MB	MB	MB	MB	MB	B
PDV 3	M	B	B	M	B	M	B
PDV 4	MB	MB	MB	B	M	R	M
PDV 5	MB	MB	MB	B	MB	MB	B
PDV 6	M	M	M	M	B	B	MB
PDV 7	B	B	MB	B	MB	B	MB
PDV 8	MB	MB	MB	B	MB	M	R
PDV 9	M	M	M	M	B	MB	B
PDV 10	R	R	R	M	M	MB	B
PDV 11	R	M	M	M	R	R	B
PDV 12	R	R	R	R	MB	MR	B
PESOS	MI	I	MI	MI	I	I	IM

Fonte: Elaborada pelos autores (2024).

Os critérios C1, C3 e C4 mostraram-se mais relevantes ao decisor para o contexto de decisão, por estarem ligados à importância comercial para a empresa, tanto pelo volume comercializado, quanto pelo peso de produtos *premium* comercializados, além de considerar a importância estratégica da localização e acessibilidade dos pontos de vendas para a realização de eventos e exposição de marcas.

A partir das avaliações do decisor (Tabela 3) e dos valores *fuzzy* associados (Tabelas 1 e 2), obteve-se a matriz de decisão *fuzzy*, conforme a Tabela 4. Com isso, o método *fuzzy*-TOPSIS foi aplicado conforme as Equações 1 a 13, a fim de determinar o coeficiente de similaridade de cada alternativa em relação à solução ideal, realizando o ordenamento em ordem decrescente das alternativas. Dessa maneira, obteve-se a ordem de classificação (Tabela 5), conforme os coeficientes de similaridade das alternativas.

Tabela 4. Matriz de decisão *fuzzy*

Alternativas	C1			C2			C3			C4			C5			C6			C7		
	L	M	U	L	M	U	L	M	U	L	M	U	L	M	U	L	M	U	L	M	U
PDV 1	2,5	5	7,5	2,5	5	7,5	2,5	5	7,5	5	7,5	10	5	7,5	10	2,5	5	7,5	5	7,5	10
PDV 2	7,5	10	10	7,5	10	10	7,5	10	10	7,5	10	10	7,5	10	10	7,5	10	10	5	7,5	10
PDV 3	2,5	5	7,5	5	7,5	10	5	7,5	10	2,5	5	7,5	5	7,5	10	2,5	5	7,5	5	7,5	10
PDV 4	7,5	10	10	7,5	10	10	7,5	10	10	5	7,5	10	2,5	5	7,5	0	2,5	5	2,5	5	7,5
PDV 5	7,5	10	10	7,5	10	10	7,5	10	10	5	7,5	10	7,5	10	10	7,5	10	10	5	7,5	10
PDV 6	2,5	5	7,5	2,5	5	7,5	2,5	5	7,5	2,5	5	7,5	5	7,5	10	5	7,5	10	7,5	10	10
PDV 7	5	7,5	10	5	7,5	10	7,5	10	10	5	7,5	10	7,5	10	10	5	7,5	10	7,5	10	10
PDV 8	7,5	10	10	7,5	10	10	7,5	10	10	5	7,5	10	7,5	10	10	2,5	5	7,5	0	2,5	5
PDV 9	2,5	5	7,5	2,5	5	7,5	2,5	5	7,5	2,5	5	7,5	5	7,5	10	7,5	10	10	5	7,5	10
PDV 10	0	2,5	5	0	2,5	5	0	2,5	5	2,5	5	7,5	2,5	5	7,5	7,5	10	10	5	7,5	10
PDV 11	0	2,5	5	2,5	5	7,5	2,5	5	7,5	2,5	5	7,5	0	2,5	5	0	2,5	5	5	7,5	10
PDV 12	0	2,5	5	0	2,5	5	0	2,5	5	0	2,5	5	7,5	10	10	0	0	2,5	5	7,5	10
Pesos	4	4	5	3	4	5	4	4	5	4	4	5	3	4	5	3	4	5	2	3	4

Fonte: Elaborada pelos autores (2024).

Tabela 5. Ordem de classificação considerando preferências sobre conjuntos de critérios

Classificação	Alternativas	D+	D-	CCi
1º	PDV 2	10,946	29,715	0,709
2º	PDV 5	11,737	26,191	0,691
3º	PDV 7	13,353	25,085	0,653
4º	PDV 8	14,323	23,286	0,619
5º	PDV 4	15,960	21,647	0,576
6º	PDV 3	17,782	20,756	0,539
7º	PDV 9	18,038	20,160	0,528
8º	PDV 6	18,225	20,020	0,523
9º	PDV 1	18,543	19,772	0,516
10º	PDV 10	21,665	16,306	0,429
11º	PDV 11	22,951	14,909	0,394
12º	PDV 12	24,190	13,570	0,359

Fonte: Elaborada pelos autores (2024).

Analisando os resultados do *ranking* estabelecido e calculando um valor intermediário entre 0,709 (1º lugar) e 0,359 (12º lugar), obtém-se um valor de 0,545. Levando este valor em consideração, somente 5 PDVs (41,67%) apresentaram resultados mais próximos da solução ideal positiva, o que leva a concluir que possuem mais relevância para o segmento *premium* da empresa.

Em contrapartida, os outros 5 PDVs (58,33%) ficaram abaixo do valor intermediário, demonstrando que eles teriam menor impacto no fortalecimento das marcas *premium* da empresa. Dentre os PDVs mais próximos à solução ideal, o

PDV 2 foi a alternativa que apresentou melhor resultado, com 0,709 de coeficiente de aproximação. Porém, a diferença de CCI em relação aos outros 4 PDVs acima da média foi próxima, apresentando uma diferença de apenas 0,019 e 0,057, respectivamente, em relação às posições 2 e 3, e de 0,090 e 0,134 quanto às posições 4 e 5. Ou seja, apesar de ser a melhor alternativa, as demais também podem ser relevantes para realização de investimentos em programas de mercados voltados para o segmento *premium*.

Quanto aos PDVs mais distantes da solução ideal, os de posição posterior imediata aos de melhores resultados (posições 6, 7 e 8) obtiveram CCI com pouca diferença entre si, com uma diferença média de 0,008. Já os demais obtiveram maior variabilidade do grau de similaridade, além de serem resultados inferiores aos demais, com as duas últimas classificações, atingindo 0,394 e 0,359, respectivamente, de proximidade da solução ideal.

Para a análise de sensibilidade, foram feitas variações nos pesos dos critérios e constatou-se que: os critérios C1, C4 e C5 mesmo quando variaram de NI para MI não houve alteração do ranqueamento, enquanto os critérios C2 e C6 apresentaram variação de resultado quando variados de I para PI e os critérios C3 e C7 quando variados de MI para PI e de IM para MI, respectivamente, mostrando serem critérios sensíveis. Entretanto, a sensibilidade desses critérios alcançou apenas as posições 7º, 8º e 9º do ranking, sem impactar significativamente o resultado do método.

Adicionalmente, foram realizados três testes de cenários para comparar a robustez dos resultados. Os cenários criados foram: (i) todos os critérios com relevância NI; (ii) todos os critérios com relevância IM; e (iii) todos os critérios com relevância MI. Evidenciou-se que o resultado permaneceu estável com os cenários (ii) e (iii) não apresentando nenhuma variação. Somente o cenário (i) apresentou uma leve variação, entre as posições 7º e 8º do ranking, com os PDVs 9 e 6 empatando no CCI.

Os testes realizados demonstram a solidez dos resultados ao utilizar o método *fuzzy-TOPSIS*. Com isso, o gestor teve em mãos a classificação dos PDVs mais relevantes da empresa, para definir as estratégias da organização relacionadas ao marketing. Ademais, o decisor também saberá quais clientes estão com desempenho ruim no segmento *premium*, bem como poderá descobrir os motivos e agir de forma corretiva nos PDVs com resultado abaixo do esperado, atuando com planos de ação que busquem melhorar o relacionamento com esses clientes, a fim de aumentar o volume de vendas de produtos *premium*, para poder ter mais opções de PDVs para realizar investimentos mercadológicos e conquistar mais mercado no segmento desejado.

A partir dos resultados que podem ser obtidos por meio da construção da matriz de avaliação e da utilização do software Microsoft Excel®, o tomador de decisão teve em posse uma importante ferramenta de análise que possibilita a realização de estudos de diversos contextos, através da alteração da relevância dos critérios e das alternativas, conforme os testes de sensibilidade e de cenários realizados no presente trabalho. Dessa

forma, considerando os objetivos expostos, o método de ordenação *fuzzy*-TOPSIS chegou a uma solução final adequada para tomador de decisão e, conseqüentemente, para a empresa ao priorizar os PDVs mais importantes. Isso evidencia que, com pouco esforço e tempo, o método de ordenação foi capaz de fornecer uma decisão fundamentada, concisa e satisfatória. O *fuzzy*-TOPSIS forneceu uma ordem completa das alternativas para a problemática de ordenação, conforme Chen (2000).

Em comparação com resultados de outros trabalhos que utilizaram métodos multicritérios, Calache, *et al.* (2019) utilizaram o *fuzzy*-TOPSIS em um ambiente complexo de seleção de fornecedores, o que possibilitou aos decisores uma fácil expressão e avaliação das opiniões individuais quanto às alternativas e aos pesos dos critérios avaliados, graças ao uso de termos linguísticos que foram transformados em números *fuzzy* para a aplicação do método. O trabalho não teve muitas alternativas e critérios quanto este e se diferenciou na questão de ter sido uma decisão em grupo.

Além disso, Calache *et al.* (2019) sugeriram a utilização de métodos de agregação de opiniões para contribuir nos métodos de MCDA empregados para decisão em grupo, bem como a utilização de outras técnicas multicritérios para agregar na aplicação *fuzzy*-TOPSIS, o que pode acarretar em uma análise mais abrangente e sólida do que a do presente trabalho. Já Jacomini (2022) utilizou *fuzzy*-TOPSIS para analisar os atuais clientes de uma organização de marketing digital, levando em consideração critérios de relacionamento, custo-benefício e potencial de crescimento. No presente trabalho, o método *fuzzy*-TOPSIS mostrou-se robusto e com baixa sensibilidade na alteração de parâmetros, gerando poucas mudanças de classificação e de tomada de decisão.

Em temática semelhante de utilização do *fuzzy*-TOPSIS para ordenar e selecionar fornecedores, Amaro e Lima Junior (2015) utilizaram o método para modelar critérios qualitativos e quantitativos, porém, diferente do presente trabalho, a análise foi com decisão em grupo. Segundo os autores, o método permite, ao contrário de outros métodos da literatura, o uso de inúmeras alternativas e critérios sem que haja inversão na ordem ao adicionar novas alternativas, o que colabora com os testes de situações aplicado no presente trabalho, sem que houvesse alterações no resultado original, além de demonstrar bons resultados com tomada de decisão em grupo com o método.

5 Conclusões

O método de ordenação *fuzzy*-TOPSIS chegou a uma solução final que foi considerada recomendável e adequada pelo tomador de decisão. Isso evidencia que, com pouco esforço e tempo, o método de ordenação foi capaz de fornecer uma decisão fundamentada, concisa e satisfatória. A utilização do *fuzzy*-TOPSIS revelou-se uma abordagem prática, com poucas incongruências e de fácil compreensão para o tomador de decisão.

Ademais, realizou-se uma análise de sensibilidade e testes de cenários, mostrando a robustez do ordenamento e solidificando o resultado, sendo a ordem das melhores alternativas composta pelo PDV 2 como solução ideal, seguido dos PDVs 5, 7 e 8 como potencialmente ideais, sendo também viáveis como opções de investimentos mercadológicos para o segmento *premium*. O resultado também permite ao decisor saber quais PDVs estão com baixo desempenho no segmento, de modo que possa atuar para identificar as causas e agir de modo a melhorar os relacionamentos e resultados desses clientes, e possuir mais opções de PDVs para realizar investimentos mercadológicos. O modelo de decisão desenvolvido facilitou a tomada de decisão por parte da empresa, tornando-a estruturada e baseada em avaliação quali-quantitativa, servindo como modelo para futuras avaliações de PDVs.

Para pesquisas futuras, sugere-se explorar variações do *fuzzy-TOPSIS*, como o *fuzzy-TOPSIS Class* ou combinado com outros métodos, como o *fuzzy-AHP*, além de investigar sua aplicação em diferentes setores e contextos, incluindo decisão em grupo. Outrossim, a inclusão de dados qualitativos pode enriquecer a tomada de decisão. Essas abordagens inovadoras têm o potencial de aprimorar a eficácia e a utilidade do *fuzzy-TOPSIS* em diversas áreas de decisão estratégica.

Referências

- ABIA. Associação Brasileira das Indústrias da Alimentação. (2019). *Faturamento*. <https://www.abia.org.br/vsn/anexos/faturamento2019.pdf>.
- Abrasel. *Cerveja premium conquista espaço no mercado brasileiro*. <https://abrasel.com.br/revisita/mercado/cerveja-premium-conquista-espaco-no-mercado-brasileiro/>
- Aghaei, M. (2020). Valuation of the Hamrah-e-Aval brand based on brand valuation models using Topsis multi-criteria decision-making model. *Journal of Revenue and Pricing Management*. <https://link.springer.com/article/10.1057/s41272-020-00261-3>
- Amaro, G. D., & Lima Junior, F. R. (2015). *Aplicação do método fuzzy-TOPSIS no apoio à seleção de fornecedores “verdes”*. <http://engemausp.submissao.com.br/17/anais/arquivos/83.pdf>
- Arcoverde, D. F., & Araújo, M. A. V. (2018). Preditores de retenção e lealdade de clientes em academias de ginástica. *Revista Produção Online*, 18(1), 118-143 <https://doi.org/10.14488/1676-1901.v18i1.2705>
- Bystrzanowska, M., Marcinkowska, R., Pena-pereira, F. & Tobiszewski, M. (2018). Selection of derivatisation agents for chlorophenols determination with multicriteria decision analysis. *Microchemical Journal*. <https://doi.org/10.1016/j.microc.2018.11.024>
- Calache, L. D. R., Pedroso, C. B., Lima, F. R., & Carpinetti, L. C. (2019). Proposta de um modelo de avaliação e de seleção de fornecedores de manutenção industrial utilizando fuzzy-TOPSIS. *Gest. Prod.*, 26(2). <https://doi.org/10.1590/0104-530X-3565-19>

- Chen, T. (2000). Extensions of the TOPSIS for group decision-making under fuzzy environment. *Fuzzy Sets and Systems*, 114, 1–9 [https://doi.org/10.1016/S0165-0114\(97\)00377-1](https://doi.org/10.1016/S0165-0114(97)00377-1)
- Duong, T. T. T., & Thao, N. X. (2021). TOPSIS model based on entropy and similarity measure for market segment selection and evaluation. *Asian Journal of Economics and Banking*, 5(2), 194-203, <https://doi.org/10.1108/AJEB-12-2020-0106/full/html>.
- Franco, M. M., Monegat, A. D. R., Lima, D., & Corso, L. (2017). *Aplicação do método AHP na tomada de decisão do processo de terceirização de componentes usinados em uma empresa multinacional*. https://www.abepro.org.br/biblioteca/TN_STO_243_408_33486.pdf
- Freitas, C. F. (2021). *Faturamento de cervejas premium cresceu 85% nos últimos anos no Brasil*. <https://catalisi.com.br/faturamento-de-cervejas-premium-cresceu-85-nos-ultimos-anos-no-brasil/>
- Haddad, A. N., Costa, B. B. F. da, Andrade, L. S. de, Hammad, A. H., & Soares, C. A. P. (2021). Application of fuzzy-TOPSIS method in supporting supplier selection with focus on HSE criteria: a case study in the oil and gas industry. *Infrastructures*, 6(8), 105. <https://doi.org/10.3390/infrastructures6080105>.
- Hwang, C. L., & Yoon, K. (1981). *Multiple attribute decision making methods and application: a state of the art survey*. Springer Verlag.
- IBGE. (2022). *Pesquisa industrial anual – Produto*. <https://www.ibge.gov.br/estatisticas/economicas/industria/9044-pesquisa-industrial-anual-produto.html?=&t=sobre>
- Jacomini, G. C. (2022). *Gestão de relacionamento de cliente utilizando métodos de decisão multicritério: aplicação em uma empresa de marketing digital*. Dissertação (Mestrado) - Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, Escola de Engenharia de São Carlos da Universidade de São Paulo.
- Lima Júnior, F. R., & Carpinetti, L. C. R. (2015). Uma comparação entre os métodos TOPSIS e fuzzy-TOPSIS no apoio à tomada de decisão multicritério para seleção de fornecedores. *Gestão e Produção*, 22(1), 17-34.
- Madureira, D. (2021). *Brasileiro muda consumo de álcool e força investida da Ambev nas categorias ‘não cerveja’*. <https://www1.folha.uol.com.br/mercado/2021/08/brasileiro-muda-consumo-de-alcool-e-forca-investida-da-ambev-nas-categorias-nao-cerveja.shtml>.
- Mordor Intelligence, (2022). *Mercado de bebidas alcoólicas: crescimento, tendências, impacto Covid-19 e previsões (2022 - 2027)*. <https://www.mordorintelligence.com/pt/industry-reports/alcoholic-beverages-market>.
- Salik, M. F. C., Munik, J., & Oliveira, B. A. G. (2021). *Aplicação do método de análise multicritério AHP para tomada de decisão de investimentos em marketing digital para uma empresa de engenharia civil*. <https://login.semead.com.br/24semead/anais/arquivos/982.pdf?>
- Sena, V. (2021). *Heineken reforça aposta na ‘cerveja do dia a dia’ em briga com Ambev*. <https://exame.com/revista-exame/siga-o-vice/>
- Silva, M.C. F. da. (2018). *Classificação de riscos de contratos de concessão florestal com apoio da*

análise de decisão multicritério. Dissertação (Mestrado em Computação Aplicada) - Universidade de Brasília. Brasília, p. 100.

Souza, A. *et al.* (2015). *Análise das estratégias de marketing de cervejarias utilizadas em pontos de venda*. Seget.

Viana, F. L. E. (2022). Indústria de bebidas alcoólicas. *Escritório Técnico de Estudos Econômicos do Nordeste*, 7(216).

Yayla, Y., Yildiz, A., & Ozbek, A. (2012). Fuzzy TOPSIS method in supplier selection and application in the garment industry. *Fibres & Textiles in Eastern Europe*, 20(4), 20-23.