

Modelo Multicritério de Gerenciamento do Sortimento de Produtos para o Setor de Panificação

Multicriteria Model for Product Assortment Management for the Bakery Sector

Matheus de Melo Mendonça(1); Renan Felinto de Farias Aires(2)

1 Universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA), Mossoró, RN, Brasil.

E-mail: matheus123m@hotmail.com | ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2644-776X>

2 Universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA), Mossoró, RN, Brasil.

E-mail: renan.aires@ufersa.edu.br | ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9326-5371>

Revista de Administração IMED, Passo Fundo, vol. 10, n. 2, p. 27-50, Julho-Dezembro, 2020 - ISSN 2237-7956

[Recebido: Outubro 14, 2019; Aprovado: Outubro 05, 2020; Publicado: Fevereiro 28, 2021]

DOI: <https://doi.org/10.18256/2237-7956.2020.v10i2.3617>

Endereço correspondente / Correspondence address

Universidade Federal Rural do Semi-Árido Programa de Pós-Graduação em Administração (PPGA)
Av. Francisco Mota 572, Presidente Costa e Silva,
Mossoró/RN, Brasil. CEP 59625-900

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 gestão do sortimento de produtos é um fator-chave por envolver a satisfação dos clientes, devido às suas necessidades por mais opções de escolha, e a gestão das empresas, devido ao alto custo associado a grandes sortimentos. Nesse contexto, o objetivo deste estudo foi o de desenvolver um modelo multicritério de gerenciamento do sortimento de produtos para o setor de panificação. Para isso, foram considerados nove critérios divididos em quatro categorias para avaliação de produtos do setor de panificação de uma rede de supermercados do nordeste brasileiro. O método utilizado foi o TOPSIS e os resultados foram apresentados por meio de *rankings* das alternativas envolvidas na pesquisa e suas implicações. A partir dos resultados, foi possível apresentar de que forma o sortimento dos produtos pode ser mais eficiente dada a competitividade do mercado, com destaque para sugestões de manutenção e melhoria de produtos líderes de vendas, eliminação de produtos redundantes e de outros com elevados índices de perdas/vendas ou custos, bem como a preservação de produtos com diferenciais competitivos. Concluiu-se que o modelo foi satisfatório em atender o objetivo proposto.

Palavras-chave: Sortimento de produtos, Multicritério, TOPSIS

Abstract

Product assortment management is a key factor as it involves customer satisfaction, due to their needs for more choice, and the management of companies, due to the high cost associated with large assortments. In this context, the aim of this study was to develop a multicriteria model of product assortment management for the bakery sector. For this, nine criteria divided into four categories were considered for evaluating of products from the bakery sector of a supermarket chain in the Northeast region of Brazil. The method used was TOPSIS and the results were presented through *rankings* of the alternatives involved in the research and their implications. From the results, it was possible to show how the product assortment can be more efficient given the market's competitiveness, with emphasis on suggestions for maintenance and improvement of leading sales products, elimination of redundant products and others with high losses/sales rates or costs, as well as the preservation of products with competitive differentials. It was concluded that the model was satisfactory in meeting the proposed objective.

Keywords: Product assortment, Multicriteria, TOPSIS

1 Introdução

As decisões são parte intrínseca da sociedade e ocorrem a todo instante, gerando consequências que são capazes de moldar o futuro. Enquanto algumas decisões podem ser relativamente simples, outras podem ser complexas e terem efeitos importantes (Silveira, 2018). Devido a essa natureza essencial, não é de se estranhar que a temática da tomada de decisão seja compartilhada por diversas disciplinas, desde a matemática até a psicologia (Kahneman & Tversky, 1984).

No contexto da sociedade atual, no qual a inovação tecnológica, fomentada pelo capitalismo, tem provocado transformações nos modelos produtivos e nas relações entre indivíduos, a importância da tomada de decisões assertivas e de julgamentos corretos é cada vez maior. Tais decisões são alimentadas pela necessidade de obter resultados rápidos e positivos, originados a partir das consequências dessas escolhas, para se adaptar a um cenário de constante e acelerada mudança, principalmente no que diz respeito ao mercado e às estratégias definidas pelas organizações inseridas nele.

O varejo, por se tratar de uma indústria competitiva, deve levar em consideração o fato que permeia sua existência: a necessidade humana, especialmente os supermercadistas (Silva & Chaves, 2017). Dessa forma, impulsionado por clientes que esperam excelência em serviços e produtos (Lotfi & Torabi, 2011), as empresas devem ser capazes de gerenciar suas atividades operacionais de maneira eficiente, enquanto mantêm o nível de serviço ao cliente adequado. Este trade-off é representado quando se pensa em sortimento de produtos, em que, por um lado, precisa-se aumentar a variedade desses para aumentar a satisfação do cliente, simultaneamente, por outro lado, tem o efeito no aumento dos custos operacionais (Yücel, Karaesmen, Salman, & Türkay, 2009).

Por isso, o estudo do planejamento do sortimento está cada vez mais latente. Planejamento de sortimento pode ser entendido como um processo de tomada de decisão para determinar o mix ideal de itens a serem fornecidos, de modo a otimizar funções objetivas (Lotfi & Torabi, 2011). Em outras palavras, como colocam Umpfenbach, Dalkiran, Chinnam e Murat (2018), procura-se encontrar um conjunto ideal de produtos que a empresa deve oferecer aos seus clientes. Com o planejamento do sortimento, é possível a eliminação de produtos pouco lucrativos e que apresentam altos custos para serem mantidos (Veiga, Veiga, Sato, & Tortato, 2011). Logo, a tomada de decisão mostra-se como fator-chave no que diz respeito à concepção de um sortimento de produtos.

Em função disso, várias pesquisas têm adotado como objeto de estudo as decisões estratégicas relativas ao sortimento de produtos. Talebian, Boland e Savelsbergh (2014) propuseram um modelo de programação dinâmica estocástica para tomar simultaneamente decisões de sortimento e precificação para varejistas. Rodríguez e

Aydin (2015) apresentaram um modelo de decisão sobre precificação e sortimento no cenário de cadeias de suprimentos. Umpfenbach et al. (2018) propuseram um modelo de programação linear para o design de rede de sortimento e cadeia de suprimentos para produtos automotivos, a fim de fornecer suporte de decisão eficaz e orientação direcional para planejadores de produtos estratégicos.

No entanto, dada a dificuldade das decisões de planejamento de sortimento de produtos e que esse tipo de problemática geralmente envolve diversas alternativas e critérios, os métodos de Apoio Multicritério à Decisão (AMD) têm sido utilizados como soluções viáveis e objetivas. Viegas e Sellitto (2015) apresentaram um estudo de caso para gerenciamento do sortimento das categorias no varejo supermercadista com o método Analytic Hierarchy Process (AHP).

Em síntese, o AMD caracteriza-se como um conjunto de métodos para auxílio no processo decisório, utilizando-se de abordagens que consideram critérios de diferentes naturezas, múltiplos e conflitantes com o objetivo de elevar a qualidade das decisões (Wang & Triantaphyllou, 2008). Dentre vários métodos, este estudo utiliza o TOPSIS, um dos métodos mais populares. A ideia central desse método é obter uma ordem de preferência construída de acordo com a alternativa mais próxima de uma Solução Ideal Positiva (PIS) e mais distante de uma Solução Ideal Negativa (NIS) (Salih, Zaidan, Zaidan, & Ahmed, 2019).

Trata-se de um método compensatório e de fácil utilização, tendo resultados robustos. Além disso, é capaz de utilizar informações reais e de gerar uma ordenação de alternativas, o que é requerido no problema analisado. Diante do exposto, este estudo tem por objetivo desenvolver um modelo multicritério de gerenciamento do sortimento de produtos para o setor de panificação.

2 Referencial Teórico

2.1 Sortimento de Produtos

O planejamento de sortimento está relacionado ao problema de escolher quais produtos oferecer ou exibir (Talebian, Boland, & Savelsbergh, 2014), mas as decisões envolvidas nesse processo vão além da oferta de produtos, pois suas implicações e consequências são estratégicas (Ruiz-Real, Gázquez-Abad, Esteban-Millat, & Martínez-López, 2017).

Se, por um lado, a oferta de uma variedade maior de produtos aumenta a participação de mercado, pois atrai um conjunto de clientes mais heterogêneo e satisfaz as tendências de busca de variedade (Talebian et al., 2014); por outro lado, pode significar decisões adiadas, taxas de compras mais baixas ou preferências mais fracas pela opção escolhida - fenômeno denominado de sobrecarga de escolha (Spassova & Isen, 2013).

No setor do varejo, que desempenha um papel central de conexão entre fabricantes e consumidores, o planejamento de sortimento tem um impacto na lucratividade. Aspectos que vão desde o tamanho do sortimento, posicionamento e imagem da loja até os custos de estoque são determinantes no desempenho do varejista (Ruiz-Real et al., 2017). Cucchi e Tramontina (2019) apontaram que há concordância dos consumidores em fatores como variedade de produtos e marcas.

Portanto, quando um varejista decide qual sortimento de produtos será ofertado, torna-se importante entender as expectativas e os comportamentos de compra dos clientes (Yücel et al., 2009). Muitas vezes, as empresas optam por seguir uma estratégia de proliferação de produtos (Spassova, & Isen, 2013), pois os custos de transação das compras são mais eficientes para o consumidor em uma única loja, na medida em que diferentes objetivos de compra podem ser satisfeitos (Kwak, Duvvuri, & Russell, 2015).

Sobre isso, algumas pesquisas mostram que os clientes estão frequentemente dispostos a comprar uma cor, tamanho ou marca diferente dentro de uma categoria de produto, caso sua variante favorita não seja oferecida ou não esteja disponível, ao invés de ir para casa sem seus produtos (Yücel et al., 2009). A maior dificuldade com essa estratégia de sortimento está nas limitações relacionadas ao número de produtos que podem ser oferecidos, ao espaço para manter estoques de segurança, a falta de uma equipe de vendas treinada e capacitada (Talebian et al., 2014).

Em suma, um sortimento considerado ótimo deve incluir os produtos que constituem a principal escolha dos compradores-alvo, porém, a falta de homogeneidade das preferências e a exigência por mais opções e flexibilidade impedem soluções triviais (Mantrala et al., 2009). Portanto, maximizar o lucro na existência dessas questões é uma tarefa desafiadora para os varejistas (Yücel et al., 2009).

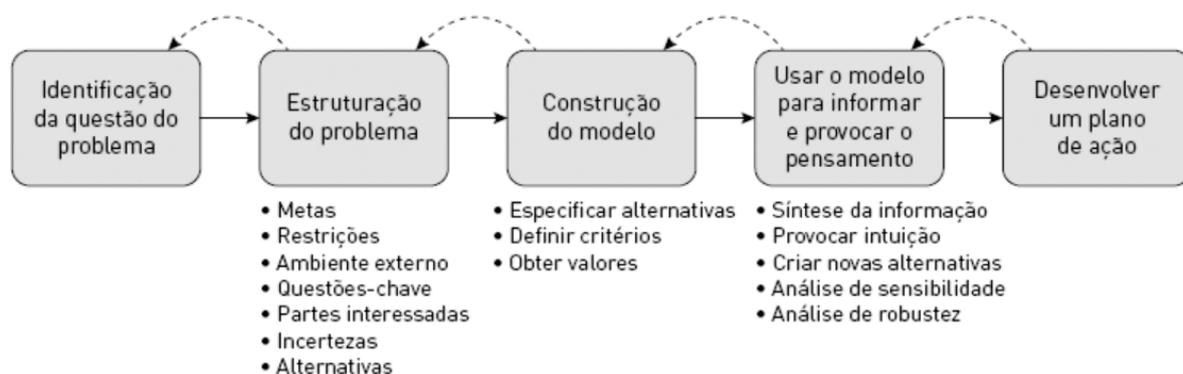
2.2 Apoio Multicritério à Decisão

Pessoas estão envolvidas em tomadas de decisão em relação ao seu cotidiano, e isso tem interessado os pesquisadores (García-Cascales & Lamata, 2012). Apesar de muitas dessas decisões serem tomadas levando em consideração apenas um critério, pode-se perceber que os problemas reais esporadicamente se enquadram nessa situação. Neste sentido, a problemática da tomada de decisão é caracterizada por um número crescente de alternativas e critérios conflitantes (Araújo & Almeida, 2009).

A existência de múltiplos pontos de vista implicados e a comparação entre um grupo de alternativas ou a definição do nível de superioridade de uma em relação a outra, pode ser uma tarefa complexa, que demanda o uso de ferramentas capazes de resolver este tipo de questão (Chaves, Gomes Júnior, Pereira, & Soares de Mello, 2010). Assim, o AMD pode representar uma alternativa para solucionar problemas desse tipo.

O AMD tem como objetivo obter o estabelecimento de uma relação de preferências entre as alternativas, perante vários critérios envolvidos na tomada de decisão, agindo como uma ferramenta que possibilita a solução de um problema com segurança e redução da probabilidade de erro (Belton & Stewart, 2002). Neste tipo de análise, diversos pontos de vista são considerados para avaliar a performance de cada alternativa em relação a cada um dos objetivos estabelecidos, visando a gerar uma estrutura para auxiliar um agente de decisão na obtenção de informações para a resolução dos dilemas no decorrer de um processo complexo (Dehe & Bamford, 2015). De forma geral, o processo do AMD é descrito a partir de três fases, conforme a Figura 1.

Figura 1. O Processo do apoio multicritério à decisão



Fonte: Elaborada pelos autores com base em Belton e Stewart (2002).

Em síntese, a fase da identificação e estruturação do problema é onde se entende a questão do problema e as decisões que precisam ser tomadas; na fase construção e uso do modelo são desenvolvidos os modelos formais das preferências do tomador de decisão, os critérios, os valores dos trade-offs, para as alternativas serem comparadas; na fase de informação e plano de ação são analisados o problema de decisão e a sua robustez, bem como são implementados os resultados (Gomes & Gomes, 2019).

Dadas a utilidade e a relevância do AMD, trabalhos têm sido desenvolvidos com o apoio de seus vários métodos e em diferentes contextos. Para exemplificar, pode-se citar estudos nas áreas de saúde (Ozsahin et al., 2017; Hillerman, Souza, Reis, & Carvalho, 2017), meio ambiente (Konstantinos, Georgios, & Garyfalos, 2019), indústria (Legault et al., 2019) e gestão (Chavira, Lopez, Noriega, Valenzuela, & Carrillo, 2017). A partir desses exemplos, pode-se notar a variedade de contextos em que o AMD é útil, bem como os variados métodos que podem ser utilizados, como PROMETHEE, ELECTRE, AHP, TOPSIS ou a combinação desses.

O TOPSIS baseia-se na ideia de que a alternativa escolhida deverá ter a distância mais curta entre a solução ideal positiva e a maior distância da solução ideal negativa (Joshi & Kumar, 2016), em que a solução ideal positiva minimiza os critérios de custo e maximiza os critérios de benefício simultaneamente, enquanto que a solução ideal negativa maximiza os critérios de custo e minimiza os critérios de benefício simultaneamente (Hu, Du, Mo, Wei, & Deng, 2016).

Quando se emprega o método TOPSIS, a matriz de decisão composta por

alternativas e critérios é descrita por $A = \begin{bmatrix} X_{11} & \dots & X_{1n} \\ \vdots & & \vdots \\ \vdots & & \vdots \\ X_{m1} & \dots & X_{mn} \end{bmatrix}$, em que A1, A2,..., Am são

alternativas viáveis, C1, C2,..., Cn são critérios e x_{ij} indica o desempenho da alternativa Aij segundo o critério Cj (Gomes & Gomes, 2019). Portanto, com base na matriz inicial, todos os passos do TOPSIS são calculados para se obter e ordenar as alternativas de acordo com a proximidade relativa de cada alternativa, conforme será detalhado no método.

3 Método

Este estudo tem por objetivo desenvolver um modelo multicritério de gerenciamento do sortimento de produtos para o setor de panificação. Logo, em termos de enquadramento metodológico, o estudo é de natureza aplicada e utiliza a abordagem quantitativa.

Para desenvolver o modelo, foi considerada uma rede de supermercados do nordeste brasileiro. A empresa atua no setor há mais de 15 anos e conta com quatro estabelecimentos espalhados por diferentes regiões, além de um quadro total de 700 colaboradores. Os dados utilizados estão relacionados a uma variedade total de 57 produtos de fabricação própria, divididos nas categorias de pães (30 produtos) e bolos (27 produtos), existentes no sortimento da empresa. A fonte dos dados foi de origem primária e os mesmos foram coletados a partir da observação dos processos produtivos do setor de panificação da matriz da rede, bem como por meio do sistema de gerenciamento computadorizado desta.

Sobre isso, os pesquisadores observaram os processos produtivos dos produtos envolvidos no estudo in loco, por um período de três meses, fazendo as anotações necessárias para o estudo. Além disso, durante o período de observação, a matriz da empresa disponibilizou acesso total ao sistema, fundamental para os dados utilizados nesse estudo.

O modelo proposto partiu de nove critérios, segmentados em quatro categorias (vendas, custos, perdas, processo), conforme Quadro 1. Essa definição foi realizada em uma reunião com especialistas da empresa (representantes da área comercial, financeira, de produção, presidência), baseando-se nos aspectos considerados de maior importância pela gestão.

Quadro 1. Critérios utilizados

Categoria	Critério	Código	Descrição
Vendas	Quantidade vendida (kg)	C1	Quantidade vendida em quilos do produto no período observado
	Participação no valor de vendas (%)	C2	Participação proporcional em valor monetário de vendas do produto em relação aos demais
	Margem de lucro (%)	C3	Margem de retorno positivo do investimento no produto em pontos percentuais
Custos	Custo/kg (R\$)	C4	Valor monetário que representa a soma dos custos para produzir um quilo do produto
Perdas	Quantidade de perdas (kg)	C5	Quantidade perdida em quilos do produto no período observado
	Participação no valor de perdas (%)	C6	Participação proporcional em valor monetário de perdas do produto em relação aos demais
	Índice perda/venda	C7	Índice de proporção entre quantidade perdida e quantidade vendida
Processo	<i>Lead time</i> de produção/kg (min)	C8	Tempo necessário para a produção de um quilo do produto em minutos
	Quantidade de etapas	C9	Quantidade de etapas envolvidas no processo produtivo

Fonte: Dados da pesquisa (2019).

Na reunião com os especialistas, foi definida a importância relativa (peso) de cada categoria de critério. Nesse quesito, foi solicitado que eles apontassem valores entre 0 e 1 para cada categoria, sendo os valores mais altos atribuídos para as categorias que acreditavam ser mais importantes para o gerenciamento do sortimento de produtos da empresa. Foi explicado também que a soma de todos os pesos atribuídos às categorias deveriam somar 1. Esse procedimento foi realizado no intuito de tornar a atribuição mais realista, facilitando o trabalho dos tomadores de decisões. Após isso, os pesos dos critérios foram derivados de forma proporcional e homogênea dos pesos das categorias, conforme a Tabela 1.

Tabela 1. Peso dos critérios

Categoria	Peso	Critério	Peso
Vendas	0,3801	Quantidade vendida (kg)	0,1267
		Participação no valor de vendas (%)	0,1267
		Margem de lucro (%)	0,1267
Custos	0,2500	Custo/kg (R\$)	0,2500
Perdas	0,1599	Quantidade de perdas (kg)	0,0533
		Participação no valor de perdas (%)	0,0533
		Índice perda/venda	0,0533
Processo	0,2100	Lead time de produção/kg (min)	0,1050
		Quantidade de etapas	0,1050

Fonte: Dados da pesquisa (2019).

Os dados de entrada para cada critério das 30 alternativas de pães e das 27 alternativas de bolos estão expostos nas Tabelas 2 e 3, respectivamente. Optou-se por manter as mesmas nomenclaturas que a empresa analisada utiliza no intuito de facilitar a compreensão dos resultados.

Tabela 2. Matriz de decisão (pães)

Alternativas	Categorias								
	Vendas			Custos		Perdas		Processo	
	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8	C9
A1 – Bisnaguinha	547,48	0,95	64,56	3,29	57,718	2,41	0,11	9,60	4
A2 – Carteira	2745,04	3,83	60,77	3,33	156,533	6,62	0,06	14,00	3
A3 – Forma	12148,06	14,76	52,44	3,51	201,972	9,01	0,02	4,66	5
A4 – Forma integral	2136,27	4,21	49,03	5,09	139,359	9,01	0,07	4,66	5
A5 – Doce com coco	4246,40	6,69	68,95	2,98	327,449	12,39	0,08	14,00	4
A6 – Doce liso	1222,68	1,71	63,98	3,06	110,747	4,30	0,09	2,29	3
A7 – Francês	37176,97	44,55	64,43	2,60	47,185	1,55	0,00	11,50	3
A8 – Francês integral	1078,05	1,59	53,45	4,19	0,046	0,00	0,00	14,38	3
A9 – Hambúrguer	2142,32	2,60	50,50	3,66	97,359	4,53	0,05	8,00	4
A10 – Hot Dog	5305,03	6,44	50,50	3,66	144,072	6,70	0,03	8,00	4
A11 – Língua de sogra	877,80	1,59	68,92	2,98	80,378	3,04	0,09	14,00	4
A12 – Massa fina	3756,64	5,24	69,80	2,41	148,055	4,54	0,04	14,00	3
A13 – Sem mistério	230,12	0,39	69,59	2,89	112,947	4,14	0,49	14,00	3
A14 – Brioche	323,56	0,85	29,46	11,28	11,357	1,63	0,04	7,50	4
A15 – Ciabatta	10,79	0,03	24,04	15,56	0,000	0,00	0,00	27,00	4
A16 – Batata	470,45	0,97	20,78	13,46	7,644	1,31	0,02	7,50	4
A17 – Laranja	108,32	0,24	28,35	10,02	2,584	0,33	0,02	14,00	4

Alternativas	Categorias								
	Vendas		Custos			Perdas		Processo	
	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8	C9
A18 – Leite	207,18	0,40	29,41	9,88	3,530	0,44	0,02	14,00	4
A19 – Queijo ralado	349,67	0,86	19,89	18,42	16,628	3,89	0,05	27,00	3
A20 – Doce especial	5,21	0,01	30,50	9,38	0,680	0,08	0,13	14,00	5
A21 – Italiano	78,34	0,13	35,68	9,65	10,110	1,24	0,13	14,00	4
A22 – Recife	154,57	0,29	23,58	13,75	5,072	0,89	0,03	14,00	4
A23 – Semi italiano	291,88	0,48	35,83	9,62	9,866	1,20	0,03	15,00	4
A24 – Aveia	115,31	0,26	29,36	12,71	29,595	4,77	0,26	14,50	5
A25 – Centeio	58,53	0,13	24,71	15,05	20,566	3,93	0,35	14,50	5
A26 – Chia	74,66	0,17	23,82	15,23	4,426	0,86	0,06	14,50	5
A27 – Milho	34,92	0,08	29,16	12,74	19,173	3,10	0,55	14,50	5
A28 – Quinoa	39,29	0,09	29,36	12,71	12,682	2,05	0,32	14,50	5
A29 – Integral	102,98	0,23	29,84	12,62	14,871	2,38	0,14	14,50	5
A30 – Multigrãos	109,05	0,24	29,36	12,71	22,834	3,68	0,21	14,50	5

Fonte: Dados da pesquisa (2019).

Tabela 3. Matriz de decisão (bolos)

Alternativas	Categoria								
	Vendas		Custos			Perdas		Processo	
	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8	C9
A1 – Cake	78,23	1,34	45,49	9,81	15,099	3,23	0,19	7,42	4
A2 – Abacaxi	299,06	2,72	32,66	9,07	10,874	2,15	0,04	3,50	3
A3 – Batata doce	455,83	5,92	41,75	6,98	34,272	5,22	0,08	6,22	4
A4 – Baunilha	192,62	1,83	34,99	8,70	2,388	0,45	0,01	3,50	3
A5 – Cenoura	32,64	0,48	52,24	5,92	7,653	0,99	0,23	7,42	3
A6 – Chocolate	617,24	8,84	33,65	9,95	2,370	0,51	0,00	3,50	3
A7 – Coco	191,94	2,38	36,78	8,47	23,557	4,36	0,12	3,50	3
A8 – Fubá cremoso	13,38	0,18	31,03	9,24	11,870	2,39	0,89	3,50	3
A9 – Fubá tradicional	17,24	0,25	28,25	9,61	18,420	3,86	1,07	7,42	4
A10 – Laranja	262,65	3,89	43,55	8,46	27,041	5,00	0,10	3,50	3
A11 – Leite	248,20	3,68	61,14	5,20	32,296	3,67	0,13	3,65	3
A12 – Macaxeira	266,08	3,32	35,26	8,67	26,835	5,08	0,10	7,42	4
A13 – Maracujá	144,75	1,78	35,00	8,70	36,365	6,91	0,25	3,50	3
A14 – De Milho cremoso	125,56	1,74	20,71	11,89	36,210	9,39	0,29	7,42	4
A15 – Milho temperado	31,17	0,46	19,85	12,01	22,254	5,84	0,71	3,50	3
A16 – Milho tradicional	54,65	0,72	36,81	8,46	4,219	0,78	0,08	3,50	3
A17 – Nata	160,01	1,48	35,15	8,68	1,901	0,36	0,01	5,06	3
A18 – Fofó	2161,63	29,45	42,00	8,69	40,022	7,60	0,02	3,50	3
A19 – Formigueiro	147,70	1,96	31,22	10,31	4,033	0,91	0,03	3,50	3

Alternativas	Categoria								
	Vendas			Custos		Perdas		Processo	
	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8	C9
A20 – Inglês	668,56	5,88	45,31	7,33	25,187	4,03	0,04	3,89	3
A21 – Integral	420,74	4,87	29,96	10,85	20,408	4,83	0,05	3,86	3
A22 – Mesclado	184,69	2,72	31,16	10,32	15,918	3,59	0,09	3,50	3
A23 – Multigrãos	123,95	2,29	24,03	17,47	28,059	10,70	0,23	5,15	4
A24 – Pé de moleque	456,83	5,38	43,62	7,32	32,520	5,20	0,07	3,42	4
A25 – Prestígio	100,54	1,49	35,34	12,93	0,825	0,23	0,01	3,50	3
A26 – Rocambole	144,14	2,85	29,26	14,14	2,749	0,85	0,02	8,54	5
A27 – Tia Fátima	140,18	2,08	41,62	8,75	9,754	1,86	0,07	6,97	4

Fonte: Dados da pesquisa (2019).

Em relação à escolha do método multicritério a ser aplicado, um diagnóstico deve ser realizado, levando em consideração fatores como: o problema analisado, as informações disponíveis e o grau de precisão, o tipo de problemática e a característica de compensação, conforme Almeida (2013). Para o caso deste estudo, o método utilizado foi o TOPSIS, pois se trata de um método compensatório, fator requerido pela característica dos critérios analisados. Além disso, optou-se por sua utilização dentre os métodos compensatórios devido às informações disponíveis serem reais e por se tratar de um método de fácil utilização e qualidade de resultados (Behzadian et al., 2012).

O TOPSIS foi proposto por Hwang e Yoon (1981) e parte do princípio que busca estabelecer uma relação em que uma determinada alternativa esteja o mais próxima possível de uma solução hipotética ideal (solução ideal positiva) e o mais afastada possível de uma solução oposta à ideal (solução ideal negativa). Os passos do TOPSIS são representados nas Equações de 1 a 8:

- Calcula-se a matriz de decisão normalizada n_{ij}

$$n_{ij} = x_{ij} / \sum_{i=1}^m x_{ij}^2, \quad i = 1, \dots, m, \quad j = 1, \dots, n \quad (1)$$

- Calcula-se a matriz de decisão ponderada r_{ij}

$$r_{ij} = w_j n_{ij}, \quad i = 1, \dots, m, \quad j = 1, \dots, n \quad (2)$$

Em que w_j é o peso do atributo ou critério, e $\sum_{j=1}^n w_j = 1$ (3)

- Determina-se a solução ideal positiva A^+ e negativa A^-

$$A^+ = \{r_1^+, \dots, r_n^+\} = \{(max r_{ij} | i \in I), (min r_{ij} | i \in J)\} \quad (4)$$

$$A^- = \{r_1^-, \dots, r_n^-\} = \{(minr_{ij}|i \in I), (maxr_{ij}|i \in J)\} \quad (5)$$

Em que I está associado aos critérios de benefício e J aos de custo.

- Calculam-se as distâncias de cada uma das alternativas em relação às soluções ideais

$$d_j^+ = [\sum_{j=1}^n (r_{ij} - r_j^+)^2]^{1/2}, \quad i = 1, \dots, m \quad (6)$$

$$d_j^- = [\sum_{j=1}^n (r_{ij} - r_j^-)^2]^{1/2}, \quad i = 1, \dots, m \quad (7)$$

Em que a distância da alternativa j para a solução positiva é obtida pela Equação 6 e para solução negativa pela Equação 7.

- Calcula-se a proximidade relativa de cada alternativa

$$R_j = \frac{(d_j^-)}{(d_j^+) + (d_j^-)}, \quad i = 1, \dots, m \quad (8)$$

- Ordenam-se as alternativas em ordem decrescente de acordo com o R_j .

Cumprе ressaltar que os tomadores de decisão da empresa demonstraram a preferência por resultados apresentados por meio de um ranking – outro fator para a escolha do TOPSIS. Ao final, foi realizada uma análise de sensibilidade para averiguar a estabilidade dos rankings obtidos.

4 Análise dos Resultados

Com as matrizes de decisão das Tabelas 2 e 3, foi possível aplicar o TOPSIS. Os resultados das aplicações são apresentados nas Tabelas 4 e 5 em termos de distâncias de cada alternativa para as soluções ideais positiva (DPIS) e negativa (DNIS), coeficiente de proximidade (CC) e posição no ranking.

Tabela 4. Resultados (pães)

Alternativas	DPIS	DNIS	CC	Posição
A7 – Francês	0,162734081	0,087782440	0,930002769	1
A3 – Forma	0,154286403	0,083368284	0,463164298	2
A12 – Massa fina	0,115107668	0,099311134	0,377167829	3
A10 – <i>Hot Dog</i>	0,155588589	0,078408062	0,374217649	4
A6 – Doce liso	0,150405349	0,084284944	0,360566999	5
A5 – Doce com coco	0,159889651	0,090159456	0,359132638	6
A8 – Francês integral	0,014228260	0,189040640	0,352003685	7
A11 – Língua de sogra	0,160915206	0,087412142	0,351237559	8
A9 – Hambúrguer	0,156710922	0,084704553	0,350866295	9
A2 – Carteira	0,143501064	0,085813591	0,350795877	10
A1 – Bisnaguinha	0,161402787	0,087382865	0,350405794	11
A4 – Forma integral	0,148910661	0,090175674	0,335081985	12
A13 – Sem mistério	0,167256516	0,083190277	0,332167466	13
A18 – Leite	0,169212520	0,064455860	0,282464711	14
A23 – Semi italiano	0,180410335	0,053570941	0,281395074	15
A17 – Laranja	0,171943070	0,060760623	0,280247726	16
A20 – Doce especial	0,170103020	0,066232489	0,279478424	17
A14 – Brioche	0,169400755	0,066686247	0,275843312	18
A21 – Italiano	0,183616062	0,046100587	0,274692943	19
A16 – Batata	0,170345733	0,066074297	0,261107256	20
A22 – Recife	0,169759926	0,064292568	0,245962585	21
A29 – Integral	0,174556147	0,056939192	0,238674132	22
A26 – Chia	0,168643193	0,066038183	0,232401493	23
A15 – Ciabatta	0,174079378	0,049146606	0,228953966	24
A28 – Quinoa	0,178273309	0,044005144	0,227879976	25
A30 – Multigrãos	0,177328929	0,053688885	0,227746990	26
A24 – Aveia	0,176347992	0,048561390	0,220165254	27
A27 – Milho	0,174570846	0,051522042	0,215915360	28
A19 – Queijo ralado	0,173390854	0,054357685	0,200684572	29
A25 – Centeio	0,173797622	0,051255074	0,197973052	30

Fonte: Dados da pesquisa (2019).

Tabela 5. Resultados (bolos)

Alternativas	DPIS	DNIS	CC	Posição
A18 – Fofo	0,001047509	0,163287282	0,993625762	1
A6 – Chocolate	0,012451063	0,076512973	0,860043860	2
A20 – Inglês	0,013438515	0,077768217	0,852658741	3
A3 – Batata doce	0,015393279	0,073955869	0,827717673	4
A24 – Pé de moleque	0,015594952	0,074205530	0,826337766	5
A11 – Leite	0,018253309	0,079277965	0,812846606	6
A21 – Integral	0,016981212	0,060018266	0,779463284	7
A10 – Laranja	0,018336356	0,064798912	0,779439504	8
A2 – Abacaxi	0,018932107	0,064851793	0,774036455	9
A4 – Baunilha	0,020422202	0,067401621	0,767463982	10
A12 – Macaxeira	0,019181691	0,062629765	0,765537832	11
A5 – Cenoura	0,022834081	0,072960000	0,761633693	12
A17 – Nata	0,021041872	0,066152016	0,758677216	13
A27 – Tia Fátima	0,020888172	0,065145613	0,757209664	14
A7 – Coco	0,020154905	0,062479491	0,756095454	15
A16 – Milho tradicional	0,022569694	0,066093565	0,745444796	16
A19 – Formigueiro	0,021178908	0,061337162	0,743335963	17
A22 – Mesclado	0,020370237	0,057728729	0,739174055	18
A13 – Maracujá	0,021476996	0,057473259	0,727967996	19
A1 – Cake	0,022356672	0,058663785	0,724061395	20
A26 – Rocambole	0,022433192	0,056728091	0,716614091	21
A25 – Prestígio	0,022698230	0,056547005	0,713569783	22
A8 – Fubá cremoso	0,024521549	0,052620691	0,682125526	23
A9 – Fubá tradicional	0,025301184	0,048884267	0,658946819	24
A14 – Milho cremoso	0,023369156	0,044550806	0,655930966	25
A15 – Milho temperado	0,025096624	0,039741364	0,612933337	26
A23 – Multigrãos	0,025151588	0,038517173	0,604961881	27

Fonte: Dados da pesquisa (2019).

Pães mais tradicionais e de alto volume de vendas, como “pão francês” (A7), “pão de forma” (A3) e “pão Hot Dog” (A10), ocuparam o topo do ranking da Tabela 4 (10 primeiras posições). Esse fator é recorrente nos estudos sobre sortimento, que apontam que a maior parte das vendas, geralmente, é contabilizada para apenas uma pequena fração do portfólio (Spasova & Isen, 2013). Um resultado interessante é que alguns pães bem posicionados no ranking são aqueles que apresentaram grande quantidade de perdas, como o “pão doce com coco” (A5 - 6ª posição) e o “pão de forma” (A3 - 2ª posição), que representam respectivamente o primeiro e segundo lugares em quantidade de perdas. Devido ao ótimo desempenho dessas alternativas na categoria de critérios de vendas, o mal desempenho em perdas acaba sendo compensado.

Com isso, constata-se que esses produtos devem ser tratados com atenção especial, já que representam o carro-chefe de vendas do setor de panificação da empresa. Dado que a otimização dos resultados está diretamente ligada ao controle da inter-relação entre o processo produtivo e vendas, é importante perceber que o bom desempenho das vendas não deve mascarar o problema das perdas do processo produtivo (Yücel et al., 2009).

No que se refere as dez primeiras posições do ranking, observa-se a oportunidade de eliminar do sortimento o “pão língua de sogra” (A11 - 8ª posição). Isso se mostra viável devido à sua similaridade com o “pão doce com coco” (A5 - 6ª posição), pois, apesar de esses produtos possuírem boas posições no ranking, a quantidade de vendas em quilogramas do “pão língua de sogra” em relação ao mesmo parâmetro do “pão doce com coco” é de aproximadamente 20%. A vantagem da eliminação do produto reside em reduzir a segmentação da produção, facilitando os processos de controle e diminuindo o risco de perdas de um produto, que pode ter sua demanda atendida por outro similar, sem afetar negativamente a maior parte dos clientes. Além disso, conforme comprovado por Kwak, Duvvuri e Russell (2015), com o foco em apenas um produto de maior qualidade, os consumidores podem preferir sortimentos menores (menos variedade) quando a qualidade percebida do produto for maior.

Na faixa intermediária do ranking de pães (posições de 11ª a 20ª), pode-se ressaltar melhorias no sortimento no que se refere ao “pão sem mistério” (A13 - 13ª posição). Esse produto apresenta alto índice de perda/venda (Tabela 2), ou seja, quase um terço do que é produzido desse item é perdido. Desse modo, surgem duas possibilidades: excluir o produto do sortimento, ou, considerando que a margem de lucro do produto é próxima a 70%, pode-se recorrer à redução da mesma para aumentar a rotatividade de estoque e, conseqüentemente, diminuir as perdas.

Direcionando a análise para a porção mais baixa da Tabela 4 (posições de 21 - 30), é possível constatar um aglomerado de pães da linha light. Isto acontece devido a um menor volume de vendas deste tipo de produto, aliado a maiores custos de aquisição da matéria-prima para produção dos mesmos. Apesar destas características, esta linha de produtos não deve ser simplesmente excluída, pois representa uma parcela do sortimento de produtos que mais detém diferencial competitivo, aspecto de importância em um mercado competitivo, como o do varejo. Além disso, em linha com o que apontam Kwak et al. (2015), a eliminação dessa linha de produtos pode gerar a fuga de clientes para os concorrentes, tendo em vista que muitos escolhem fazer suas compras em um único local, pois os custos de transação das compras são mais eficientes na medida em que diferentes objetivos de compra podem ser satisfeitos.

Portanto, uma alternativa para aprimorar o sortimento e evitar custos e desperdícios sem perder potencial competitivo seria eliminar o “pão de milho light” (A27 - 28ª posição). Essa eliminação se daria porque é o pão que apresenta a menor

quantidade vendida dentre os demais da linha e o maior índice de perda/venda em meio a todos os produtos existentes no sortimento. Logo, seria um passo fundamental para que as atividades operacionais sejam eficientes (Yücel et al., 2009).

Além disso, a eliminação do “pão de queijo ralado” (A19 - 29ª posição) também se mostra adequada quando se leva em consideração que é o produto que possui o maior custo para ser produzido, devido à utilização de insumos mais custosos. Ademais, o produto também possui um elevado Lead time, com agravante de que é necessário um processo produtivo específico apenas para esse produto. Com a exclusão desse item do sortimento, custos significativos seriam reduzidos e maior tempo seria disponibilizado para a produção dos demais itens.

Em relação ao sortimento de bolos (Tabela 5), o topo do ranking (nove primeiras posições) é preenchido não só por produtos já tradicionais, como ocorreu com os resultados dos pães, mas também por produtos que são considerados mais saudáveis, como o “bolo de batata doce” (A3 - 4ª posição) e o “bolo integral” (A21 - 7ª posição). Isso indica um crescente interesse dos clientes por esse tipo de produto, fator que deve ser levado em consideração para futuros investimentos relativos ao sortimento do setor. Mantrala et al. (2009) reforçam que, se não for fornecido um sortimento esperado por seus clientes, o varejista pode não ser capaz de induzir o cliente a retornar ao seu estabelecimento.

Nas primeiras posições do ranking, é possível observar que o “bolo pé de moleque” (A24 - 5ª posição) representa um “trunfo” para o sortimento, pois funciona como recurso de reaproveitamento para outros bolos, utilizando material que seria desperdiçado, mas que estaria próprio para consumo. Além disso, este item apresenta ótimos números de venda, tanto em quantidade quanto em margem de lucro - próxima a 44%. Portanto, trata-se de um produto-chave para um adequado sortimento de produtos, dada sua lucratividade (Talebian et al., 2014), além de auxiliar na redução de perdas.

Na faixa mais intermediária do ranking (posições de 10ª - 18ª), há produtos com variados sabores, o que garante diversidade de escolha para os compradores e um bom índice de vendas para empresa - somam cerca de 17% do valor de vendas total. Apesar da variedade, Spassova e Isen (2013) comprovaram que, mediante a um efeito positivo, problemas relacionados à sobrecarga de escolha de extensos portfólios são mitigados.

Vale ressaltar o efeito da sazonalidade na venda do “bolo tradicional de milho” (A16 - 16ª posição), que pode se tornar um produto com parâmetros de venda mais elevados em épocas festivas tradicionais locais, como no caso do São João. Esse aspecto é importante, tendo em vista que o planejamento do sortimento deve levar em consideração aspectos que vão além das percepções e respostas dos consumidores ao sortimento, flutuações na demanda (Veiga et al., 2011).

Analisando a seção inferior do ranking (posições 19 - 27), é notável a presença de bolos derivados do milho, pouco vendáveis e semelhantes, como o “bolo de fubá”

e o “bolo de milho”. Pode-se destacar o baixo desempenho no critério de índice de perda/venda, em especial do “bolo de fubá tradicional” (A9 - 24ª posição), que possui um índice com valor superior a um, ou seja, o produto é mais perdido do que vendido. Assim, devido à semelhança não só entre si, mas com o “bolo tradicional de milho” (A16 - 16ª posição), o único dentre os bolos com sabores derivados de milho que se encontra na porção intermediária do ranking, esses produtos devem ser retirados do sortimento da empresa permanentemente, ou trabalhados somente sob um regime sazonal, em que serão oferecidos apenas em épocas favoráveis à sua procura, como no período junino já citado.

Um problema análogo ocorre com o item que ocupa a última posição no ranking, o “bolo multigrãos” (A23). Em virtude de sua similaridade com o “bolo integral” (A21 - 7ª posição) e seu alto custo de produção, que é o maior entre todos os demais bolos, o produto não tem um bom desempenho nas vendas e apresenta uma margem de lucro que pode ser considerada baixa, se comparada às outras margens existentes no sortimento de bolos. Sendo assim, é recomendável descontinuar a produção deste item, seguindo o que Veiga et al. (2011) recomendam em casos de produtos pouco lucrativos e que apresentam altos custos para serem mantidos no planejamento do sortimento.

Portanto, a partir dos resultados supracitados, sugere-se:

- a. Manter e tratar com prioridade produtos tradicionais que são líderes em vendas, como “pão francês” (A7), “pão de forma” (A3) e “bolo fofo” (A18), buscando continuamente uma melhora na qualidade e nos processos produtivos dos mesmos; eliminar do sortimento as redundâncias de produtos existentes devido à similaridade de alguns produtos, como “pão doce com coco” (A5) e “pão língua de sogra” (A11), ou bolos derivados de milho;
- b. Eliminar itens com altos índices de perdas/vendas, como “pão sem mistério” (A13) e “bolo de fubá tradicional” (A9);
- c. Eliminar produtos que requerem muito do processo produtivo e possuem altos custos de produção, como “pão de queijo ralado” (A19) e “bolo multigrãos” (A23);
- d. Preservar itens que representam um diferencial competitivo para a empresa e que têm crescente interesse por parte dos compradores, como a maior parte da linha de pães *light* (A24 a A30), “bolo de batata doce” (A3), “bolo integral” (A21).

Portanto, com base nos rankings, considera-se que o modelo criado gerou resultados e discussões relevantes para o sortimento em questão. Similar ao estudo de Viegas e Sellitto (2015), o estudo disponibiliza uma nova ferramenta para a tomada de decisões dos gestores da empresa, que oferece a chance de uma visão mais ampla e estratégica sobre o sortimento.

4.1 Análise de Sensibilidade

Foi realizada uma análise de sensibilidade para avaliar o impacto causado pela variação de 10% para mais ou para menos nos pesos das categorias (e critérios) na estabilidade da classificação final. À medida que algum peso foi aumentado ou diminuído, sua diferença foi igualmente distribuída no restante dos critérios. A Tabela 6 apresenta a variação nos pesos e a porcentagem de mudanças no ranking.

Tabela 6. Análise de sensibilidade

Critério	-10%	-10%	-10%	-10%	+10%	+10%	+10%	+10%
	(vendas)	(custos)	(perdas)	(processo)	(vendas)	(custos)	(perdas)	(processo)
C1	0,1140	0,1294	0,1284	0,1290	0,1393	0,1239	0,1249	0,1243
C2	0,1140	0,1294	0,1284	0,1290	0,1393	0,1239	0,1249	0,1243
C3	0,1140	0,1294	0,1284	0,1290	0,1393	0,1239	0,1249	0,1243
C4	0,2627	0,2250	0,2553	0,2570	0,2373	0,2750	0,2447	0,2430
C5	0,0576	0,0561	0,0480	0,0557	0,0491	0,0506	0,0587	0,0510
C6	0,0576	0,0561	0,0480	0,0557	0,0491	0,0506	0,0587	0,0510
C7	0,0576	0,0561	0,0480	0,0557	0,0491	0,0506	0,0587	0,0510
C8	0,1113	0,1092	0,1077	0,0945	0,0987	0,1008	0,1023	0,1155
C9	0,1113	0,1092	0,1077	0,0945	0,0987	0,1008	0,1023	0,1155
% pães	80,00	73,33	56,67	76,67	80,00	56,67	83,33	70,00
% bolos	85,19	55,56	70,37	85,19	77,78	77,78	92,59	70,37

Fonte: Dados da pesquisa (2019).

Nas duas últimas linhas da Tabela 6 (% pães e % bolos) são indicadas as porcentagens de casos, em que as posições das alternativas foram as mesmas das classificações inicialmente apresentadas nas Tabelas 4 e 5. Em geral, os rankings obtidos mostraram uma boa estabilidade na resposta às mudanças nos pesos dos critérios. Em média, 70,42% das posições dos pães e 76,85% das posições dos bolos nos rankings não foram alteradas. No caso dos pães, as quatro primeiras posições não mudaram em nenhum cenário e, no caso dos bolos, não houve mudança em nenhuma das seis primeiras colocações nos testes.

De forma geral, com os oito novos rankings gerados, constata-se que:

- a diminuição do peso da categoria de vendas resultou na inversão entre as posições das alternativas “pão doce com coco” (6^a para 7^a) e “pão francês integral” (7^a para 6^a) no *ranking*. Houve também alterações entre as posições das alternativas “pão língua de sogra” (8^a para 10^a), “pão hambúrguer” (9^a para 8^a), “pão carteira” (10^a para 11^a) e “pão bisnaguinha” (11^a para 9^a). No caso dos bolos, a mesma diminuição resultou na inversão de posições de dois pares de alternativas: “bolo integral” (7^a para 8^a), “bolo de laranja” (8^a para 7^a), “bolo rocambole” (21^a para 22^a) e “bolo prestígio” (22^a para 21^a);

- b. a diminuição do peso da categoria de custos resultou no maior índice (44,44%) de mudanças nas posições do sortimento dos bolos, apesar das mesmas ocorrerem após a 11ª posição. As alterações foram: “bolo de cenoura” (12ª para 14ª), “bolo de nata” (13ª para 12ª), “bolo tia Fátima” (14ª para 13ª), “bolo de milho tradicional” (16ª para 17ª), “bolo formigueiro” (17ª para 16ª), “bolo de maracujá” (19ª para 22ª), “bolo rocambole” (21ª para 19ª), “bolo prestígio” (22ª para 21ª), “bolo fubá tradicional” (24ª para 25ª), “bolo de milho cremoso” (25ª para 24ª), “bolo de milho temperado” (26ª para 27ª) e “bolo multigrãos” (27ª para 26ª). No caso dos pães, a mesma diminuição resultou em menos alterações, quais sejam: “pão língua de sogra” (8ª para 10ª), “pão hambúrguer” (9ª para 8ª), “pão carteira” (10ª para 11ª), “pão bisnaguinha” (11ª para 9ª), “pão semi italiano” (15ª para 16ª), “pão de laranja” (16ª para 15ª), “pão doce especial” (17ª para 18ª) e “pão brioche” (18ª para 17ª);
- c. a diminuição do peso da categoria de perdas resultou no segundo maior índice de mudanças nas posições, em ambos sortimentos. As alterações foram: “pão doce liso” (5ª para 6ª), “pão doce com coco” (6ª para 5ª), “pão francês integral” (7ª para 11ª), “pão carteira” (10ª para 7ª), “pão bisnaguinha” (11ª para 10ª), “pão de laranja” (16ª para 17ª), “pão doce especial” (17ª para 16ª), “pão de chia” (23ª para 25ª), “pão ciabatta” (24ª para 26ª), “pão de quinoa” (25ª para 23ª), “pão multigrãos” (26ª para 24ª), “pão de queijo ralado” (29ª para 30ª) e “pão de centeio” (30ª para 29ª). No caso dos bolos, a mesma diminuição resultou nas seguintes alterações: “bolo integral” (7ª para 8ª), “bolo de laranja” (8ª para 7ª), “bolo de baunilha” (10ª para 11ª), “bolo de macaxeira” (11ª para 10ª), “bolo de nata” (13ª para 15ª), “bolo de coco” (15ª para 13ª), “bolo fubá tradicional” (24ª para 25ª) e “bolo de milho cremoso” (25ª para 24ª);
- d. a diminuição do peso da categoria de processos resultou nas alterações em relação aos pães: “pão doce liso” (5ª para 6ª), “pão doce com coco” (6ª para 5ª), “pão hambúrguer” (9ª para 11ª), “pão carteira” (10ª para 9ª), “pão bisnaguinha” (11ª para 10ª), “pão brioche” (18ª para 19ª) e “pão italiano” (19ª para 18ª). No caso dos bolos, a mesma diminuição resultou nas alterações: “bolo integral” (7ª para 8ª), “bolo de laranja” (8ª para 7ª), “bolo de macaxeira” (11ª para 12ª) e “bolo de cenoura” (12ª para 11ª);
- e. o aumento do peso da categoria de vendas resultou em seis alterações em ambos sortimentos. No caso dos pães, as alterações foram: “pão doce liso” (5ª para 6ª), “pão doce com coco” (6ª para 5ª), “pão francês integral” (7ª para 10ª), “pão hambúrguer” (9ª para 11ª), “pão carteira” (10ª para 7ª) e “pão bisnaguinha” (11ª para 9ª). No caso dos bolos, as alterações foram: “bolo de

- baunilha” (10^a para 11^a), “bolo de macaxeira” (11^a para 10^a), “bolo de nata” (13^a para 14^a), “bolo tia Fátima” (14^a para 13^a), “bolo de milho temperado” (26^a para 27^a) e “bolo multigrãos” (27^a para 26^a);
- f. o aumento do peso da categoria de custos resultou no maior índice (56,67%) de mudanças nas posições do sortimento dos pães. As alterações foram: “pão doce liso” (5^a para 6^a), “pão doce com coco” (6^a para 5^a), “pão francês integral” (7^a para 11^a), “pão carteira” (10^a para 7^a), “pão bisnaguinha” (11^a para 10^a), “pão de forma integral” (12^a para 13^a), “pão sem mistério” (13^a para 12^a), “pão de laranja” (16^a para 17^a), “pão doce especial” (17^a para 16^a), “pão brioche” (18^a para 19^a), “pão italiano” (19^a para 18^a), “pão de chia” (23^a para 25^a), “pão ciabatta” (24^a para 26^a), “pão de quinoa” (25^a para 23^a), “pão multigrãos” (26^a para 24^a), “pão de queijo ralado” (29^a para 30^a) e “pão de centeio” (30^a para 29^a). No caso dos bolos, as alterações foram: “bolo integral” (7^a para 8^a), “bolo de laranja” (8^a para 7^a), “bolo de baunilha” (10^a para 11^a), “bolo de macaxeira” (11^a para 10^a), “bolo rocambole” (21^a para 22^a) e “bolo prestígio” (22^a para 21^a);
- g. o aumento do peso da categoria de perdas resultou no menor índice de mudanças nas posições, em ambos sortimentos. As alterações foram: “pão doce com coco” (6^a para 7^a), “pão francês integral” (7^a para 6^a), “pão hambúrguer” (9^a para 10^a), “pão carteira” (10^a para 11^a) e “pão bisnaguinha” (11^a para 9^a). No caso dos bolos, houve apenas uma inversão entre o “bolo de maracujá” (19^a para 20^a) e o “bolo *Cake*” (20^a para 19^a);
- h. o aumento do peso da categoria de processos resultou nas seguintes alterações em relação aos pães: “pão francês integral” (7^a para 8^a), “pão língua de sogra” (8^a para 11^a), “pão hambúrguer” (9^a para 7^a), “pão bisnaguinha” (11^a para 9^a), “pão ciabatta” (24^a para 26^a), “pão de quinoa” (25^a para 24^a), “pão multigrãos” (26^a para 25^a), “pão de queijo ralado” (29^a para 30^a) e “pão de centeio” (30^a para 29^a). No caso dos bolos, a mesma diminuição resultou nas seguintes alterações: “bolo de cenoura” (12^a para 13^a), “bolo de nata” (13^a para 12^a), “bolo tia Fátima” (14^a para 15^a), “bolo de coco” (15^a para 14^a), “bolo de fubá tradicional” (24^a para 25^a), “bolo de milho cremoso” (25^a para 24^a), “bolo de milho temperado” (26^a para 27^a) e “bolo multigrãos” (27^a para 26^a).

Dessa forma, elevando e reduzindo os pesos das categorias dos critérios em 10%, houve a confirmação do resultado do modelo original em 70,42% das posições dos pães e 76,85% das posições dos bolos nos rankings, conforme supracitado. As categorias custos e perdas mostraram-se as mais decisivas nas alterações dos experimentos em relação ao resultado original obtido. Logo, são as categorias mais críticas do modelo. Observa-se que a redução da categoria custos gera o maior índice de mudanças em

relação aos bolos e que a redução da categoria perdas gera o segundo maior índice de mudanças em ambos sortimentos. Além disso, cabe colocar que o aumento da categoria custos gera o maior índice de mudanças no sortimento dos pães. Portanto, fica clara a criticidade dessas categorias.

5 Considerações Finais

Por meio deste estudo, foi possível verificar uma variedade de decisões estratégicas que podem ser tomadas para um melhor gerenciamento e definição do sortimento de empresas que atuam no setor de panificação. Com o auxílio do TOPSIS, foi possível elaborar um ranking de alternativas, que promoveu uma análise aprofundada em dados, para a realização de ajustes e modificações na estratégia adotada para a concepção do sortimento de pães e bolos fabricados pela rede de supermercados pesquisada.

Desse modo, os resultados demonstraram necessidades de contínuo investimento em produtos de alto volume de vendas, eliminação de itens redundantes do sortimento, bem como itens que apresentam elevados indicadores de perda e/ou custo e que possuem resultados inexpressivos em vendas. Além disso, permitiu constatar a importância de a empresa se atentar para os crescentes interesses e expectativas dos clientes.

A vista disso, os resultados alcançados foram considerados satisfatórios. Contudo, a pesquisa apresentou algumas limitações que refletiram em recomendações para a continuidade desse trabalho, a saber: a aplicação desta análise a uma base de dados coletada por um período mais longo, e a aplicação de outros métodos multicritério para comparação de resultados, aprofundando a pesquisa e levantando novos pontos de vista.

Referências

- Almeida, A. T. (2013). *Processo de decisão nas organizações: construindo modelos de decisão multicritério*. São Paulo: Atlas.
- Araújo, A. G., & Almeida, A. T. (2009). Apoio à decisão na seleção de investimentos em petróleo e gás: uma aplicação utilizando o método Promethee. *Gestão & Produção*, 16(4), 534-543. DOI: <https://doi.org/10.1590/S0104-530X2009000400004>.
- Behzadian, M., Otaghsara, S. K., Yazdani, M., & Ignatius, J. (2012). A state-of-the-art survey of TOPSIS applications. *Expert Systems with Applications*, 39(17), 13051-13069. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.eswa.2012.05.056>.
- Belton, V., & Stewart, T. J. (2002). *Multiple criteria decision analysis*. Boston: Kluwer Academic Publishers.
- Chaves, M. C. C., Gomes Júnior, S. F., Pereira, E. R., & Soares de Mello, J. C. C. B. (2010). Utilização do método Electre II para avaliação de pilotos no campeonato de Fórmula 1. *Produção*, 20(1), 102-113. DOI: <https://doi.org/10.1590/S0103-65132010005000012>.
- Chavira, D. A. G., Lopez, J. C., Noriega, J. J. S., Valenzuela, O. A., & Carrillo, P. A. A. (2017). A credit ranking model for a parafinancial company based on the Electre-III method and a multiobjective evolutionary algorithm. *Applied Soft Computing*, 60, 190-201. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.asoc.2017.06.021>.
- Cucchi, M. B., & Tramontina, M. (2019). “Amor pelo Rio Grande”: análise dos elementos influenciadores na decisão de compra em varejo de indumentária gaúcha. *Revista de Administração IMED*, 9(2), 140-152. DOI: <https://doi.org/10.18256/2237-7956.2019.v9i2.3208>.
- Dehe, B., & Bamford, D. (2015). Development, test and comparison of two multiple criteria decision analysis (MCDA) models: a case of healthcare infrastructure location. *Expert Systems with Applications*, 42(19), 6717-6727. doi: <https://doi.org/10.1016/j.eswa.2015.04.059>
- García-Cascales, M. S., & Lamata, M. T. (2012). On rank reversal and TOPSIS method. *Mathematical and Computer Modelling*, 56(5-6), 123-132. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.mcm.2011.12.022>.
- Gomes, L. F. A. M., & Gomes, C. F. S. (2019). *Princípios e métodos para tomada de decisão: enfoque multicritério*. São Paulo: Atlas.
- Hillerman, T., Souza, J. C. F., Reis, A. C. B., & Carvalho, R. N. (2017). Applying clustering and AHP methods for evaluating suspect healthcare claims. *Journal of Computational Science*, 19, 97-111. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jocs.2017.02.007>.
- Hu, J., Du, Y., Mo, H., Wei, D., & Deng, Y. (2016). A modified weighted TOPSIS to identify influential nodes in complex networks. *Physica A: Statistical Mechanics and its Applications*, 444, 73-85. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.physa.2015.09.028>.
- Hwang, C. L., & Yoon, K. (1981). *Multiple attributes decision-making methods and applications*. Heideberg: Springer.

- Joshi, D., & Kumar, S. (2016). Interval-valued intuitionistic hesitant fuzzy Choquet integral based TOPSIS method for multi-criteria group decision making. *European Journal of Operational Research*, 248(1), 183-191. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ejor.2015.06.047>.
- Kahneman, D., & Tversky, A. (1984). Choices, values, and frames. *American Psychologist*, 39(4), 341-350. DOI:10.1037/0003-066X.39.4.341.
- Konstantinos, I., Georgios, T., & Garyfalos, A. (2019). A decision support system methodology for selecting wind farm installation locations using AHP and TOPSIS: case study in Eastern Macedonia and Thrace region, Greece. *Energy Policy*, 132, 232-246. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2019.05.020>.
- Kwak, K., Duvvuri, S. D., & Russell, G. J. (2015). An analysis of assortment choice in grocery retailing. *Journal of Retailing*, 91(1), 19-33. doi: <https://doi.org/10.1016/j.jretai.2014.10.004>
- Legault, P., Santa-Eulalia, L. A., Mosconi, E., Bordeleau, F-E., Francoeur, C., Cadieux, N., Anholon, R., & Rekik, Z. (2019). Servitization trend in the machine-tools market: comparing value from turnkey and specialized IoT-based analytics solutions using TOPSIS. *Procedia Manufacturing*, 31, 390-397. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.promfg.2019.03.061>.
- Lotfi, M. M., & Torabi, S. A. (2011). A fuzzy goal programming approach for mid-term assortment planning in supermarkets. *European Journal of Operational Research*, 213(2), 430-441. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ejor.2011.04.001>.
- Mantrala, M. K., Levy, M., Kahn, B. E., Fox, E. J., Gaidarev, P., Dankworth, B., & Shah, D. (2009). Why is assortment planning so difficult for retailers? A framework and research agenda. *Journal of Retailing*, 85(1), 71-83. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jretai.2008.11.006>.
- Ozsahin, D. U., Uzun, B., Musa, M. S., Şentürk, N., Nurçin, F. V., & Ozsahin, I. (2017). Evaluating nuclear medicine imaging devices using fuzzy Promethee method. *Procedia Computer Science*, 120, 699-705. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.procs.2017.11.298>.
- Rodríguez, B., & Aydın, G. (2015). Pricing and assortment decisions for a manufacturer selling through dual channels. *European Journal of Operational Research*, 242(3), 901-909. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ejor.2014.10.047>.
- Ruiz-Real, J. L., Gázquez-Abad, J. C., Esteban-Millat, I., & Martínez-López, F. J. (2017). The role of consumers' attitudes in estimating consumer response to assortment composition: evidence from Spain. *International Journal of Retail & Distribution Management*, 45(7-8), 782-807. DOI: <https://doi.org/10.1108/IJRDM-09-2016-0163>.
- Salih, M. M., Zaidan, B. B., Zaidan, A. A., & Ahmed, M. A. (2019). Survey on fuzzy TOPSIS state-of-the-art between 2007 and 2017. *Computers & Operations Research*, 104, 207-227. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.cor.2018.12.019>.
- Silva, I. G. B., & Chaves, E. P. S. (2017). Análise da propaganda do varejo supermercadista no Brasil: um estudo da semiótica dos maiores players do mercado. *Revista de Administração IMED*, 7(2), 124-138. DOI: <https://doi.org/10.18256/2237-7956.2017.v7i2.1960>.
- Silveira, F. M. (2018). Escolha de franquias considerando decisão multicritério e avaliação de rentabilidade-risco. *Revista de Administração IMED*, 8(2), 61-89. DOI: <https://doi.org/10.18256/2237-7956.2018.v8i2.2585>.

- Spassova, G., & Isen, A. M. (2013). Positive affect moderates the impact of assortment size on choice satisfaction. *Journal of Retailing*, 89(4), 397-408. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jretai.2013.05.003>.
- Talebian, M., Boland, N., & Savelsbergh, M. (2014). Pricing to accelerate demand learning in dynamic assortment planning for perishable products. *European Journal of Operational Research*, 237(2), 555-565. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ejor.2014.01.045>.
- Umpfenbach, E. L., Dalkiran, E., Chinnam, R. B., & Murat, A. E. (2018). Promoting sustainability of automotive products through strategic assortment planning. *European Journal of Operational Research*, 269(1), 272-285. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ejor.2017.08.031>.
- Veiga, C. P., Veiga, C. R. P., Sato, K. H., & Tortato, U. (2011). Estratégia de planejamento do sortimento: um estudo de caso do varejo de alimentos no Brasil. *Revista Administração em Diálogo*, 13(1), 1-24. DOI: <https://doi.org/10.20946/rad.v13i1.4558>.
- Viegas, H., & Sellitto, M. (2015). Análise multicritério no gerenciamento do sortimento de produtos no varejo de supermercados. *Sistemas & Gestão*, 10(2), 238-253. DOI: <https://doi.org/10.7177/sg.2015.V10.N2.A3>.
- Wang, X., & Triantaphyllou, E. (2008). Ranking irregularities when evaluating alternatives by using some Electre methods. *Omega*, 36(1), 45-63. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.omega.2005.12.003>.
- Yücel, E., Karaesmen, F., Salman, F. S., & Türkay, M. (2009). Optimizing product assortment under customer-driven demand substitution. *European Journal of Operational Research*, 199(3), 759-768. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ejor.2008.08.004>.