

APOIO MULTICRITÉRIO À DECISÃO PARA O GERENCIAMENTO DO SORTIMENTO DE PRODUTOS: *um estudo de caso em uma rede de supermercados em Mossoró-RN.*

Matheus de Melo Mendonça¹, Renan Felinto de Farias Aires (Orientador)²

¹Graduando em Bacharelado em Ciência e Tecnologia na Universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA). Mossoró, RN, Brasil. E-mail: matheus123m@hotmail.com

²Doutor em Administração pela Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN). Professor efetivo na Universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA). Mossoró, RN, Brasil. E-mail: renan.aires@ufersa.edu.br

Resumo: O sortimento de produtos de um supermercado, frequentemente, é o fator chave para o retorno dos clientes ao ponto de venda. Um dos grandes responsáveis por isso é a seção de padaria, que além de ser um local onde os brasileiros encontram diversos itens que fazem parte da alimentação diária, também pode representar para os supermercados, um setor que oportuniza a oferta de produtos não encontrados nos concorrentes, se tornando dessa forma um diferencial competitivo. Assim, o objetivo desse estudo é desenvolver um modelo de apoio multicritério à decisão para o gerenciamento do sortimento de produtos de panificação de uma rede de supermercados em Mossoró-RN. Para isso, este estudo de caso aplicou ao problema o método TOPSIS a partir de nove critérios, divididos em quatro categorias. Os resultados são apresentados através de *rankings* das alternativas envolvidas na pesquisa e as implicações destes. Por meio da análise dos resultados, conclui-se que estes foram satisfatório em atender o objetivo desse estudo, já que possibilitaram diversas implicações, como eliminação de produtos custosos e redundâncias no sortimento, identificação de produtos que devem permanecer no sortimento e receber contínuos investimentos em melhorias, bem como aqueles que representam um diferencial competitivo.

Palavras-chave: Rede de Supermercados; Sortimento; Apoio Multicritério à Decisão; TOPSIS.

1 INTRODUÇÃO

As decisões são parte intrínseca da sociedade e ocorrem a todo instante, gerando consequências que são capazes de moldar o futuro. Tomar decisões é tão comum quanto falar e as pessoas fazem isso todo o tempo, tendo ou não consciência. Devido a esta 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 [1]. Com isso, tendo em vista o contexto da sociedade atual, no qual a inovação tecnológica, fomentada pelo capitalismo, tem provocado transformações drásticas nos modelos produtivos e nas relações entre indivíduos, a importância de tomar decisões acertadas e fazer 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 as estratégias definidas pelas organizações inseridas nele.

Diante desta realidade, os varejistas devem gerenciar de maneira eficaz suas atividades e fornecer um nível de serviço adequado ao consumidor para sobreviver num ambiente competitivo e estabelecer forte posição no mercado. Para tal, novas estratégias têm sido empregadas, como o gerenciamento de categorias, onde o planejamento do sortimento está entre as práticas mais adotadas, pois possibilita, por exemplo, a eliminação de produtos pouco lucrativos e que apresentam altos custos para serem mantidos [2]. Logo, a tomada de decisão se mostra como fator chave no que diz respeito a concepção de um sortimento de produtos.

Em função disso, várias pesquisas têm adotado como objeto de estudo decisões estratégicas relativas ao sortimento de produtos. Como por exemplo, a avaliação de estratégias de planejamento do sortimento feita por Veiga *et al.* (2011) [2], a análise da ferramenta de gerenciamento por categorias realizada por Madeira (2008) [3], ou ainda, a investigação feita por Vaz (2018) [4], que buscou identificar maneiras para aprimorar decisões sobre sortimento e exposição de produtos, tomando como foco o pequeno varejista.

Embora não sejam irracionais, os seres humanos frequentemente necessitam de ajuda para fazer julgamentos mais precisos e tomar decisões melhores [5]. Dessa forma, combinando essa dificuldade cognitiva a características complexas que envolvem diversas alternativas e critérios compreendidos num planejamento de sortimento de produtos, os métodos de Apoio a Decisão Multicritério (AMD) surgem como uma solução viável e

objetiva, por se tratar de um conjunto de técnicas matemáticas que auxiliam na tomada de decisão sob a influência de diversos critérios [6].

Isto posto, mais e mais estudos que envolvem a gestão do sortimento de produtos aliada a técnicas de AMD como o de Viegas e Sellitto (2015) [7], surgem indicando uma progressiva associação entre os dois temas, capaz de propiciar análises profundas e resultados robustos. Sendo assim, esse trabalho se propôs a responder a seguinte questão problema: Como desenvolver um modelo de apoio multicritério à decisão para o gerenciamento do sortimento de produtos de panificação de uma rede de supermercados em Mossoró-RN.

Para tanto o artigo está estruturado da seguinte maneira: primeiramente discute-se a fundamentação teórica, em que serão feitas observações a respeito de Apoio Multicritério a Decisão (AMD) e sortimento de produtos; depois o método da pesquisa é brevemente descrito e detalhado; em seguida, são expostos os resultados da análise e a discussão a seu respeito; e, por fim, as conclusões do estudo são apresentadas, constatando que seu objetivo foi atingido de forma satisfatória.

2 DESENVOLVIMENTO

2.1 Fundamentação teórica

2.1.1 Apoio Multicritério a Decisão (AMD)

Na atualidade a tomada de decisão é uma problemática que se caracteriza por um número crescente de alternativas e critérios conflitantes [8]. Desta forma, levando em consideração a existência de múltiplos pontos de vista implicados, a comparação entre um grupo de alternativas ou a definição do nível de superioridade de uma em relação a outra pode ser uma tarefa de alta complexidade, que demanda o uso de ferramentas capazes de resolver este tipo de questão [9]. Assim, o Apoio Multicritério a Decisão (AMD), que consiste em uma pluralidade de métodos e técnicas para auxiliar ou apoiar pessoas e organizações no processo decisório, sob a influência de uma diversidade de critérios [6], pode representar uma saída adequada para a solucionar problemas deste 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 [10]. Nesta espécie de análise, diversos pontos de vista são considerados para avaliar a performance de cada alternativa em relação a cada um dos objetivos estabelecidos [9], visando gerar uma estrutura para auxiliar um agente de decisão na obtenção de informações chave para a resolução dos dilemas no decorrer de um processo complexo [11].

Quando se trata da escolha do método multicritério a ser aplicado, um diagnóstico deve ser realizado, levando em consideração fatores como: problema analisado, contexto considerado, informações disponíveis e seu grau de precisão, racionalidade requerida, estrutura axiomática de preferências do decisor e tipo de problemática [6]. Além disso, um elemento importante a ser considerado nesta escolha é a característica de compensação que pode haver entre os critérios do cenário problemático observado. Dessa forma, os métodos multicritérios são classificados quanto a sua característica de compensação em dois grupos: os métodos compensatórios e os não compensatórios.

No grupo dos métodos compensatórios, a intenção é compensar um menor desempenho de uma alternativa em certo critério através de um melhor desempenho em outro critério [6], ou seja, beneficiam alternativas não balanceadas, que tem desempenho excelente em algum critério, porém fraco em outros, já que buscam a compensação [12]. Os métodos mais populares e utilizados deste grupo são o *Analytic Hierarchy Process* (AHP) e o *Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution* (TOPSIS). O grupo dos métodos não compensatórios por sua vez, requer uma informação intercritério que diz respeito à importância relativa entre os critérios, evitando favorecer alternativas que possuem um ótimo desempenho em um critério, mas que são deficientes nos demais [13]. Portanto, este grupo considera a incomparabilidade entre alternativas, sendo os métodos das famílias *Preference Ranking Organization Method for Enrichment of Evaluations* (PROMETHEE) e *Elimination Et Choix Traduisant la Réalité* (ELECTRE) os mais usados.

2.1.2 Sortimento

No varejo o sortimento pode ser definido como um conjunto de produtos disponibilizados aos clientes em uma loja em um determinado momento no tempo e que tem por intuito maximizar as vendas ou os lucros [14]. Tal variável mercadológica deve diferenciar a empresa das demais e simultaneamente atender às expectativas dos compradores-alvo [15].

Quando se trata de sortimento, a variedade (categorias de produtos ou largura) e a profundidade (número de SKUs - *stock-keeping units* - dentro da categoria), são considerados fatores determinantes e que devem estar em equilíbrio entre si na composição de um bom sortimento. Segundo Mantrala *et al.* (2009) [16], oferecer maior variedade implica numa redução de profundidade na categoria ou redução de serviço, ou até mesmo, na redução

de ambos. Assim, o planejamento do sortimento se torna uma importante decisão estratégica por influenciar na percepção da empresa diante dos clientes [14,17].

Em virtude da grande importância e influência que a variável sortimento representa nas vendas, diversos estudos relacionados ao varejo foram desenvolvidos. No estudo de Veiga *et al.* (2011) [2], por exemplo, objetivou-se avaliar a estratégia de planejamento do sortimento com redução do mix de produtos, focando no varejo de alimentos. Os resultados da nova estratégia proposta no estudo demonstraram considerável aumento no volume de vendas e no *share* de mercado. Por sua vez, os estudos realizados por Lazzarini (2012) [18], buscaram avaliar a influência e a relação entre o sortimento e as vendas ao consumidor de bens não duráveis de massa, bem como quais são os critérios considerados mais importantes e mais frequentemente utilizados pelas redes de supermercados na definição desse sortimento. Com isso, os resultados do estudo demonstraram a grande influência do sortimento nos níveis de venda de produtos de largo consumo independente do tamanho e do formato de loja.

Em suma, um sortimento considerado ótimo deve incluir todos aqueles 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 [16]. Diante desta complexidade, o AMD, devido a sua característica de considerar múltiplos critérios relevantes para a tomada de decisão, tem se destacado como um método bastante útil para embasar as decisões que envolvem a confecção de um sortimento de produtos ideal.

Para ilustrar a aplicabilidade do uso do AMD em variados estudos relacionados a sortimento de produtos, podemos mencionar, a aplicação do método AHP para o gerenciamento do sortimento de categoria no varejo supermercadista no estudo de Viegas e Sellitto (2015) [7] que, como resultado, expôs um modelo que promove segurança para que a área comercial possa decidir sobre seu sortimento em um supermercado. Pode-se também citar o estudo de Khan (2015) [19], em que o AMD foi utilizado para encontrar uma solução automatizada, levando em consideração critérios de design, para escolha de turbinas eólicas com potência na faixa de 500KW a 750KW, que irão compor o sortimento das máquinas presentes em parques eólicos. Assim, através da lógica *Fuzzy*, os resultados do estudo de caso revelaram a eficácia da abordagem utilizada para equilibrar os critérios conflitantes envolvidos, possibilitando projetar parques eólicos menos custosos e consequentemente mais eficientes.

A partir da observação destes estudos de caso e de muitos outros realizados, é possível notar, que em meio a tantos critérios conflitantes, a combinação de AMD com problemas que envolvem sortimento geram soluções bastante inteligentes e que são capazes de maximizar os proveitos envolvidos nas decisões que englobam esse tipo de problemática, proporcionando assim, um equilíbrio eficiente entre a satisfação das exigências dos consumidores e a concordância com as necessidades das empresas num mercado cada vez mais competitivo.

2.2 Método

Para a realização deste estudo, recorreu-se a uma coleta de dados realizada em uma rede de supermercados existente na cidade de Mossoró-RN. A empresa conta com quatro estabelecimentos espalhados por diferentes bairros da cidade, além de um quadro total de colaboradores que compreende cerca de 700 funcionários e já atua no varejo há mais de 15 anos. Tais dados, foram coletados a partir da observação de processos produtivos do setor de panificação, bem como através do sistema de gerenciamento computadorizado da empresa e 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. Todas as etapas para a realização do estudo podem ser visualizadas no fluxograma da Figura 1.

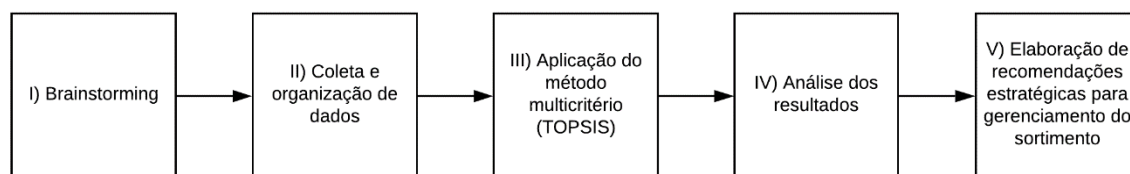


Figura 1. Fluxograma das etapas realizadas no estudo. (Autoria própria)

Foram utilizados nove critérios, definidos com base em aspectos considerados de maior importância, destacados numa reunião de *brainstorming* realizada com três diretores da empresa analisada, relacionados à área comercial, finanças e produção, além do diretor presidente, que também estava presente. Desta forma, os critérios segmentam-se em quatro categorias: vendas, custos, perdas e processo. A Tabela 1 apresenta a descrição dos critérios e suas respectivas categorias.

Tabela 1. Descrição dos critérios. (autoria própria)

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 (\$)	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	Lead time 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

Ainda na reunião de *brainstorming*, foi solicitado aos diretores da empresa que definissem a importância relativa de cada categoria de critérios. Cada diretor apontou um valor entre zero e um para cada categoria que somadas deveriam ser iguais a um. Dessa maneira, os pesos finais para cada uma das categorias de critérios, assim como, a discriminação dos pesos dados por cada diretor, estão expostos na Tabela 2.

Tabela 2. Peso das categorias. (autoria própria)

Categoria	Diretor de finanças	Diretor Comercial	Diretor Presidente	Diretor de Produção	Peso final
Vendas	0,35	0,40	0,40	0,35	0,38
Custos	0,30	0,20	0,25	0,25	0,25
Perdas	0,15	0,25	0,10	0,15	0,16
Processo	0,20	0,15	0,25	0,25	0,21
Soma	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00

É importante ressaltar que os pesos dos critérios em si são derivados de forma proporcional e homogênea dos pesos das categorias, isto é, o peso de um critério é igual ao peso de sua respectiva categoria dividido pela quantidade de critérios que compõem aquela categoria. Isto foi feito para facilitar o trabalho dos decisores, tendo em vista, que a atribuição de pesos seria bem mais laboriosa caso fosse feita diretamente aos critérios específicos. A Tabela 3 apresenta os critérios associados aos seus respectivos pesos arredondados para quatro casas decimais.

Tabela 3. Peso dos critérios. (autoria própria)

Critério	Peso
Quantidade vendida (kg)	0,1267
Participação no valor de vendas (%)	0,1267
Margem de lucro (%)	0,1267
Custo/kg (\$)	0,2500
Quantidade de perdas (kg)	0,0533
Participação no valor de perdas (%)	0,0533
Índice Perda/Venda	0,0533
Lead time de produção/kg (min)	0,1050
Quantidade de etapas	0,1050

Para definir o método a ser aplicado no trabalho, Almeida (2013) [6] ressalta que aspectos como o problema analisado e seu tipo de problemática, as informações disponíveis e seu grau de precisão, entre outros fatores, devem ser levados em consideração. Portanto, para a realização deste estudo, recorreu-se ao método TOPSIS, por se tratar de um método compensatório, algo necessário devido as particularidades dos critérios analisados [6], além de ser, segundo Behzadian *et al.* (2012), um método que demonstra grande facilidade de aplicação e qualidade de resultados dentre os métodos compensatórios [20].

O TOPSIS surgiu inicialmente como uma proposta de Hwang e Yoon (1981) [21], partindo de um princípio que busca estabelecer uma relação em que uma determinada alternativa esteja o mais próximo possível de uma solução hipotética ideal (solução ideal positiva) e o mais afastado possível de uma solução oposta à ideal (solução ideal negativa) [6]. Todos os procedimentos para aplicação do TOPSIS podem ser observados de forma resumida na Figura 2 e nas Equações de 1 a 8.

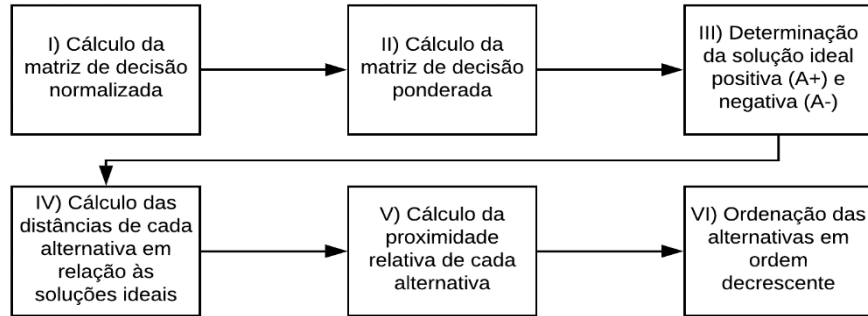


Figura 2. Fluxograma da aplicação do método TOPSIS. (Autoria própria)

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

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

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

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

Onde w_j é o peso do atributo ou critério, e:

$$\sum_{j=1}^n w_j = 1 \quad (3)$$

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

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

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

Onde I está associado aos critérios de benefício e J está associado aos critérios de custo.

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

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

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

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

V) Calcula-se a proximidade relativa de cada alternativa:

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

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

2.3 Resultados e discussões

Os dados para cada critério das 30 alternativas de pães e das 27 alternativas de bolos estão expostos nas Tabelas 4 e 5, respectivamente.

Tabela 4. Critérios e alternativas (Pães). (autoria própria)

PRODUTO	CATEGORIA								
	VENDAS			CUSTOS	PERDAS			PROCESSO	
	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8	C9
PÃO BISNAGUINHA	547,483	0,95	64,56	3,29	57,718	2,41	0,11	9,60	4
PÃO CARTEIRA	2745,042	3,83	60,77	3,33	156,533	6,62	0,06	14,00	3
PÃO DE FORMA	12148,062	14,76	52,44	3,51	201,972	9,01	0,02	4,66	5
PÃO DE FORMA INTEGRAL	2136,273	4,21	49,03	5,09	139,359	9,01	0,07	4,66	5
PÃO DOCE COM COCO	4246,399	6,69	68,95	2,98	327,449	12,39	0,08	14,00	4
PÃO DOCE LISO	1222,681	1,71	63,98	3,06	110,747	4,30	0,09	2,29	3
PÃO FRANCÊS	37176,972	44,55	64,43	2,60	47,185	1,55	0,00	11,50	3
PÃO FRANCÊS INTEGRAL	1078,046	1,59	53,45	4,19	0,046	0,00	0,00	14,38	3
PÃO HAMBURGUER	2142,323	2,60	50,50	3,66	97,359	4,53	0,05	8,00	4
PÃO HOT DOG	5305,032	6,44	50,50	3,66	144,072	6,70	0,03	8,00	4
PÃO LINGUA DE SOGRA	877,803	1,59	68,92	2,98	80,378	3,04	0,09	14,00	4
PÃO MASSA FINA	3756,635	5,24	69,80	2,41	148,055	4,54	0,04	14,00	3
PÃO SEM MISTÉRIO	230,117	0,39	69,59	2,89	112,947	4,14	0,49	14,00	3
PÃO BRIOCHE	323,555	0,85	29,46	11,28	11,357	1,63	0,04	7,50	4
PÃO CIABATTA	10,792	0,03	24,04	15,56	0,000	0,00	0,00	27,00	4
PÃO DE BATATA	470,447	0,97	20,78	13,46	7,644	1,31	0,02	7,50	4
PÃO DE LARANJA	108,320	0,24	28,35	10,02	2,584	0,33	0,02	14,00	4
PÃO DE LEITE	207,184	0,40	29,41	9,88	3,530	0,44	0,02	14,00	4
PÃO DE QUEIJO RALADO	349,669	0,86	19,89	18,42	16,628	3,89	0,05	27,00	3
PÃO DOCE ESPECIAL	5,210	0,01	30,50	9,38	0,680	0,08	0,13	14,00	5
PÃO ITALIANO	78,341	0,13	35,68	9,65	10,110	1,24	0,13	14,00	4
PÃO RECIFE	154,572	0,29	23,58	13,75	5,072	0,89	0,03	14,00	4
PÃO SEMI ITALIANO	291,879	0,48	35,83	9,62	9,866	1,20	0,03	15,00	4
PÃO DE AVEIA LIGHT	115,311	0,26	29,36	12,71	29,595	4,77	0,26	14,50	5
PÃO DE CENTEIO LIGHT	58,534	0,13	24,71	15,05	20,566	3,93	0,35	14,50	5
PÃO DE CHIA LIGHT	74,655	0,17	23,82	15,23	4,426	0,86	0,06	14,50	5
PÃO DE MILHO LIGHT	34,915	0,08	29,16	12,74	19,173	3,10	0,55	14,50	5
PÃO DE QUINOA LIGHT	39,291	0,09	29,36	12,71	12,682	2,05	0,32	14,50	5
PÃO INTEGRAL LIGHT	102,976	0,23	29,84	12,62	14,871	2,38	0,14	14,50	5
PÃO MULTIGRÃOS LIGHT	109,053	0,24	29,36	12,71	22,834	3,68	0,21	14,50	5

Tabela 5. Critérios e alternativas (Bolos). (autoria própria)

PRODUTO	CATEGORIA								
	VENDAS			CUSTOS	PERDAS			PROCESSO	
	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8	C9
BOLO CAKE	78,232	1,34	45,49	9,81	15,099	3,23	0,19	7,42	4
BOLO DE ABACAXI	299,055	2,72	32,66	9,07	10,874	2,15	0,04	3,50	3
BOLO DE BATATA DOCE	455,829	5,92	41,75	6,98	34,272	5,22	0,08	6,22	4
BOLO DE BAUNILHA	192,623	1,83	34,99	8,70	2,388	0,45	0,01	3,50	3
BOLO DE CENOURA	32,641	0,48	52,24	5,92	7,653	0,99	0,23	7,42	3
BOLO DE CHOCOLATE	617,239	8,84	33,65	9,95	2,370	0,51	0,00	3,50	3
BOLO DE COCO	191,941	2,38	36,78	8,47	23,557	4,36	0,12	3,50	3
BOLO DE FUBÁ CREMOSO	13,376	0,18	31,03	9,24	11,870	2,39	0,89	3,50	3
BOLO DE FUBÁ TRADICIONAL	17,239	0,25	28,25	9,61	18,420	3,86	1,07	7,42	4
BOLO DE LARANJA	262,651	3,89	43,55	8,46	27,041	5,00	0,10	3,50	3
BOLO DE LEITE	248,200	3,68	61,14	5,20	32,296	3,67	0,13	3,65	3
BOLO DE MACAXEIRA	266,076	3,32	35,26	8,67	26,835	5,08	0,10	7,42	4
BOLO DE MARACUJÁ	144,747	1,78	35,00	8,70	36,365	6,91	0,25	3,50	3
BOLO DE MILHO CREMOSO	125,555	1,74	20,71	11,89	36,210	9,39	0,29	7,42	4
BOLO DE MILHO TEMPERADO	31,173	0,46	19,85	12,01	22,254	5,84	0,71	3,50	3
BOLO DE MILHO TRADICIONAL	54,653	0,72	36,81	8,46	4,219	0,78	0,08	3,50	3
BOLO DE NATA	160,005	1,48	35,15	8,68	1,901	0,36	0,01	5,06	3
BOLO FOFO	2161,633	29,45	42,00	8,69	40,022	7,60	0,02	3,50	3
BOLO FORMIGUEIRO	147,699	1,96	31,22	10,31	4,033	0,91	0,03	3,50	3
BOLO INGLÊS	668,564	5,88	45,31	7,33	25,187	4,03	0,04	3,89	3
BOLO INTEGRAL	420,740	4,87	29,96	10,85	20,408	4,83	0,05	3,86	3
BOLO MESCLADO	184,688	2,72	31,16	10,32	15,918	3,59	0,09	3,50	3
BOLO MULTIGRÃOS	123,946	2,29	24,03	17,47	28,059	10,70	0,23	5,15	4
BOLO PÉ DE MOLEQUE	456,832	5,38	43,62	7,32	32,520	5,20	0,07	3,42	4
BOLO PRESTÍGIO	100,535	1,49	35,34	12,93	0,825	0,23	0,01	3,50	3
BOLO ROCAMBOLE	144,138	2,85	29,26	14,14	2,749	0,85	0,02	8,54	5
BOLO TIA FÁTIMA	140,181	2,08	41,62	8,75	9,754	1,86	0,07	6,97	4

Por meio da utilização dos dados presentes nas Tabelas 4 e 5, foi possível aplicar as Equações de 1 a 8 para determinar as distâncias de cada alternativa para as soluções ideais positiva (Dpis) e negativa (Dnis), o coeficiente de proximidade (CC) e posição no *ranking* de cada alternativa. Todas essas informações estão contidas nas Tabelas 6 e 7, que se referem aos sortimentos de pães e bolos, respectivamente.

Tabela 6. Resultados e ranking (Pães). (autoria própria).

PRODUTO	Dpis	Dnis	CC	Posição no <i>ranking</i>
PÃO FRANCÊS	0,162734081	0,087782440	0,930002769	1
PÃO DE FORMA	0,154286403	0,083368284	0,463164298	2
PÃO MASSA FINA	0,115107668	0,099311134	0,377167829	3
PÃO HOT DOG	0,155588589	0,078408062	0,374217649	4
PÃO DOCE LISO	0,150405349	0,084284944	0,360566999	5
PÃO DOCE COM COCO	0,159889651	0,090159456	0,359132638	6
PÃO FRANCÊS INTEGRAL	0,014228260	0,189040640	0,352003685	7
PÃO LINGUA DE SOGRA	0,160915206	0,087412142	0,351237559	8
PÃO HAMBURGUER	0,156710922	0,084704553	0,350866295	9
PÃO CARTEIRA	0,143501064	0,085813591	0,350795877	10
PÃO BISNAGUINHA	0,161402787	0,087382865	0,350405794	11
PÃO DE FORMA INTEGRAL	0,148910661	0,090175674	0,335081985	12
PÃO SEM MISTÉRIO	0,167256516	0,083190277	0,332167466	13
PÃO DE LEITE	0,169212520	0,064455860	0,282464711	14
PÃO SEMI ITALIANO	0,180410335	0,053570941	0,281395074	15
PÃO DE LARANJA	0,171943070	0,060760623	0,280247726	16
PÃO DOCE ESPECIAL	0,170103020	0,066232489	0,279478424	17
PÃO BRIOCHE	0,169400755	0,066686247	0,275843312	18
PÃO ITALIANO	0,183616062	0,046100587	0,274692943	19
PÃO DE BATATA	0,170345733	0,066074297	0,261107256	20
PÃO RECIFE	0,169759926	0,064292568	0,245962585	21
PÃO INTEGRAL LIGHT	0,174556147	0,056939192	0,238674132	22
PÃO DE CHIA LIGHT	0,168643193	0,066038183	0,232401493	23
PÃO CIABATTA	0,174079378	0,049146606	0,228953966	24
PÃO DE QUINOA LIGHT	0,178273309	0,044005144	0,227879976	25
PÃO MULTIGRÃOS LIGHT	0,177328929	0,053688885	0,227746990	26
PÃO DE AVEIA LIGHT	0,176347992	0,048561390	0,220165254	27
PÃO DE MILHO LIGHT	0,174570846	0,051522042	0,215915360	28
PÃO DE QUEIJO RALADO	0,173390854	0,054357685	0,200684572	29
PÃO DE CENTEIO LIGHT	0,173797622	0,051255074	0,197973052	30

Tabela 7. Resultados e ranking (Bolos). (autoria própria).

PRODUTO	Dpis	Dnis	CC	Posição no <i>ranking</i>
BOLO FOFO	0,001047509	0,163287282	0,993625762	1
BOLO DE CHOCOLATE	0,012451063	0,076512973	0,860043860	2
BOLO INGLÊS	0,013438515	0,077768217	0,852658741	3
BOLO DE BATATA DOCE	0,015393279	0,073955869	0,827717673	4
BOLO PÉ DE MOLEQUE	0,015594952	0,074205530	0,826337766	5
BOLO DE LEITE	0,018253309	0,079277965	0,812846606	6
BOLO INTEGRAL	0,016981212	0,060018266	0,779463284	7
BOLO DE LARANJA	0,018336356	0,064798912	0,779439504	8
BOLO DE ABACAXI	0,018932107	0,064851793	0,774036455	9
BOLO DE BAUNILHA	0,020422202	0,067401621	0,767463982	10
BOLO DE MACAXEIRA	0,019181691	0,062629765	0,765537832	11
BOLO DE CENOURA	0,022834081	0,072960000	0,761633693	12
BOLO DE NATA	0,021041872	0,066152016	0,758677216	13
BOLO TIA FÁTIMA	0,020888172	0,065145613	0,757209664	14
BOLO DE COCO	0,020154905	0,062479491	0,756095454	15
BOLO DE MILHO TRADICIONAL	0,022569694	0,066093565	0,745444796	16
BOLO FORMIGUEIRO	0,021178908	0,061337162	0,743335963	17
BOLO MESCLADO	0,020370237	0,057728729	0,739174055	18
BOLO DE MARACUJÁ	0,021476996	0,057473259	0,727967996	19
BOLO CAKE	0,022356672	0,058663785	0,724061395	20
BOLO ROCAMBOLE	0,022433192	0,056728091	0,716614091	21
BOLO PRESTÍGIO	0,022698230	0,056547005	0,713569783	22
BOLO DE FUBÁ CREMOSO	0,024521549	0,052620691	0,682125526	23
BOLO DE FUBÁ TRADICIONAL	0,025301184	0,048884267	0,658946819	24
BOLO DE MILHO CREMOSO	0,023369156	0,044550806	0,655930966	25
BOLO DE MILHO TEMPERADO	0,025096624	0,039741364	0,612933337	26
BOLO MULTIGRÃOS	0,025151588	0,038517173	0,604961881	27

Como esperado, pães mais tradicionais e de alto volume de vendas, como pão francês, pão de forma e pão hot dog, ocuparam o topo do ranking da Tabela 6 (10 primeiras posições), até mesmo, pães que apresentaram grande quantidade de perdas como o pão doce com coco (6ª posição) e o pão de forma (2ª posição), que representam respectivamente o primeiro e segundo lugares em quantidade de perdas, ou seja, pelo ótimo desempenhos dessas alternativas na categoria de critérios de vendas, que apresenta o maior peso entre as demais categorias, o mal desempenho em perdas, com o menor peso entre as categorias, é fortemente compensado.

Com isso, constata-se que estes produtos devem ser tratados com atenção especial, já que representam os carros-chefes de vendas do setor de panificação da empresa. Em consequência disso, devem sempre estar sob processo de melhoria contínua em qualidade e nos processos produtivos, proporcionando assim, redução de custos, otimização de processos e aumento da satisfação dos clientes.

Ainda no que se refere as dez primeiras posições do *ranking*, observa-se a oportunidade de eliminar do sortimento o pão língua de sogra (8ª posição). Isto se mostra viável devido à sua similaridade com o pão doce com coco (6ª posição), pois apesar de estes produtos possuírem boas posições no *ranking*, por meio das observações dos processos produtivos foi possível notar que ambos são produzidos da mesma forma, alterando-se apenas as dimensões do produto. Além disso, a quantidade de vendas em quilogramas do pão língua de sogra em relação ao mesmo parâmetro do pão doce com coco é de apenas 20% aproximadamente. Assim, a vantagem da eliminação do produto reside em reduzir a segmentação da produção, facilitando os processos de controle, diminuindo o risco de perdas de um produto, que por características próprias, não pode ser reaproveitado, sem afetar de forma negativa a maior parte dos clientes que continuarão tendo sua demanda atendida por um produto similar.

Na faixa mais intermediária do *ranking* de pães (posições de 11 a 20), pode-se ressaltar melhorias no sortimento no que se refere ao pão sem mistério (13ª posição). Como é possível perceber através da análise da Tabela 4, este produto apresenta um alto índice de Perda/Venda, de aproximadamente 50%, o que significa que quase um terço do que é produzido deste item é perdido. Deste 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 a redução da mesma para aumentar a rotatividade de estoque e consequentemente diminuir as perdas.

Direcionando a análise para a porção mais baixa da Tabela 6 (posições de 21 a 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 destes itens. 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 grande importância num mercado competitivo e em especial no varejo. Portanto uma melhor alternativa para aprimorar o sortimento e evitar custos e desperdícios sem perder potencial competitivo seria eliminar o pão de milho *light* (28ª posição), que apresenta a menor quantidade vendida dentre os demais pães da linha, e o maior índice de Perda/Venda em meio a todos os produtos existentes no sortimento.

Além disso, a eliminação do pão de queijo ralado (29ª posição), também se mostra adequada quando se leva em consideração que este é o produto que possui o maior custo para ser produzido, devido a utilização de insumos custosos como o queijo ralado. Ademais, o produto também possui um dos maiores *leads times* de produção, com um agravante de que é necessário um processo produtivo específico apenas para este produto. Logo, com a exclusão deste item do sortimento, custos significativos seriam reduzidos e maior tempo seria disponibilizado para a produção dos demais itens.

Orientando agora a análise em torno dos resultados que dizem respeito ao sortimento de bolos (Tabela 7), percebe-se que o topo do *ranking* (nove primeiras posições) é preenchido não só por produtos já tradicionais, como ocorreu com os resultados referentes ao sortimento de pães, mas também por produtos que são considerados alternativas mais saudáveis, como por exemplo o bolo de batata doce (4ª posição) e o bolo integral (7ª posição), o que indica um crescente interesse dos clientes por este tipo de produto, fator que deve ser levado em consideração para futuros investimentos relativos ao sortimento do setor.

Além disso, é possível observar ainda nas primeiras posições do *ranking*, a presença do bolo pé de moleque (5ª posição), que se apresenta como trunfo para o sortimento. Isto se dá, pois, este item funciona como recurso de reaproveitamento para outros bolos, utilizando material que seria desperdiçado, mas que ainda está próprio para consumo, como insumo para sua fabricação. Além do mais, o bolo pé de moleque ainda apresenta ótimos números de venda, tanto em quantidade quanto em margem de lucro que é próxima a 44%, por essa razão se apresenta como um produto lucrativo excelente para se manter entre os produtos ofertados que irá auxiliar na redução de perdas.

Na faixa mais intermediária do *ranking* (posições de 10 a 18) encontramos uma série de produtos com bastante variedade de sabores, o que garante diversidade de escolha para os compradores e que juntos somam cerca de 17% do valor de vendas total, por isso, estes itens devem ser preservados. Vale ressaltar o efeito da sazonalidade na venda do bolo de tradicional (16ª posição), que pode se tornar um produto com parâmetros de venda bem mais elevados em épocas festivas tradicionais locais, como no caso do São João. Além disso, há a possibilidade de utilizar essências de sabor no preparo de alguns bolos, substituído e barateando insumos e permitindo uma maior flexibilidade de produção como no caso do bolo de baunilha (10ª posição) ou de coco (15ª posição), por exemplo.

Analisando a seção inferior do *ranking* (posições 19 a 27), é notável a presença de bolos pouco vendáveis bastante semelhantes derivados do milho, como bolos de fubá e milho. Dentre estes produtos podemos destacar o péssimo desempenho no critério de índice de Perda/Venda, em especial o bolo de fubá tradicional (24ª posição) que possui um índice com valor superior a um, o que significa que este produto é mais perdido que vendido. Assim, devido a semelhança não só entre si, mas com o bolo de milho tradicional (16ª posição), o único dentre os bolos com sabores derivados de milho que se encontra na porção intermediária do *ranking*, estes produtos devem ser ou 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 anteriormente.

Um problema análogo ocorre com o item que ocupa a última posição no *ranking*, o bolo multigrãos. Em virtude de sua similaridade com o bolo integral (7ª posição) e seu alto custo de produção, que aliás é o maior entre todos os demais bolos, o produto não desempenha tão bem no quesito 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.

Portanto, a partir dos resultados supracitados, sugere-se: manter e tratar com prioridade produtos tradicionais que são líderes em vendas como pão francês, de forma e bolo fofo, buscando continuamente uma melhora na qualidade e nos processos produtivos dos mesmos. Além disso, é recomendável eliminar do sortimento as redundâncias de produtos existentes devido à similaridade de alguns produtos, como no caso do pão doce com coco e língua de sogra, ou ainda, dos bolos derivados de milho. Itens com alto índice de Perda/Venda como o pão sem mistério e bolo de fubá tradicional, também devem ser eliminados, assim como produtos que requerem muito do processo produtivo e possuem altos custos de produção como o pão de queijo ralado e bolo multigrãos. Finalmente, é aconselhado preservar no sortimento itens que representam um diferencial competitivo para a empresa e que são alvo de crescente interesse por parte dos compradores, como por exemplo, a maior parte da linha de pães *light* e alguns bolos como o de batata doce e o integral.

3 CONCLUSÕES

Através deste estudo foi possível verificar com o auxílio método multicritério TOPSIS, 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. Por meio desta técnica foi possível elaborar um *ranking* de alternativas, que promoveu uma análise mais profunda e fundamentada 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 de tudo, a análise permitiu ainda constatar a importância de se manter atento para os crescentes interesses dos clientes, que no contexto desta pesquisa consistiam em produtos mais saudáveis, assim, sendo capaz de utilizar o sortimento de produtos de forma mais eficiente para se destacar competitivamente no mercado.

À vista disso, os resultados alcançados foram considerados satisfatórios. Contudo, a pesquisa apresentou algumas limitações que refletiram em algumas recomendações para a continuidade desse trabalho, são elas: a aplicação desta análise a uma base de dados coletada por um período mais longo; aprimorar os estudos empregando uma quantidade maior de critérios, seja os adicionando as categorias existentes ou criando possíveis novas categorias como qualidade e marketing, que podem ser de grande valor para uma pesquisa mais criteriosa; adicionar à pesquisa um maior enfoque em decisão em grupo; Utilizar dos resultados deste trabalho para propor um modelo de gestão do sortimento detalhado para esse tipo de produto; e, por fim, a aplicação de outros métodos multicritério para comparação de resultados, que poderia ser uma opção enriquecedora para o estudo, aprofundando ainda mais a pesquisa e levantando novos pontos de vista.

4 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] KAHNEMAN, D.; TVERSKY, A. Choices, Values, and Frames. **American Psychologist**, v. 39, n. 4, p. 341–350, abr. 1984.
- [2] VEIGA, C. P. *et al.* Estratégia de planejamento do sortimento: um estudo de caso do varejo de alimentos no Brasil. **Revista Administração em Diálogo**, v. 13, n. 1, p. 1–24, 2011.
- [3] MADEIRA, C. L. **Gerenciamento por categoria como ferramenta de gestão no supermercado São Paulo**. 2008. 24p. Trabalho de conclusão de curso (Bacharelado em Administração) – Fundação Universidade Federal de Rondônia, Cacoal.
- [4] VAZ, R. J. **Decisões de sortimento e exposição de produtos no pequeno varejo como forma de competitividade por meio da colaboração**. 2018. 73p. Dissertação (Mestrado) – Fundação Getúlio Vargas, São Paulo.
- [5] KAHNEMAN, D. **Rápido e devagar: duas formas de pensar**. Rio de Janeiro: Objetiva, 2012.
- [6] ALMEIDA, A. T. **Processo de decisão nas organizações: construindo modelos de decisão multicritério**. São Paulo: Atlas, 2013.
- [7] VIEGAS, H.; SELLITTO, M. Análise Multicritério no Gerenciamento do Sortimento de Produtos no Varejo de Supermercados. **Sistemas & Gestão**, v. 10, n. 2, p. 238–253, 2015.
- [8] ARAUJO, A. G.; ALMEIDA, A. T. Apoio à decisão na seleção de investimentos em petróleo e gás: uma aplicação utilizando o método PROMETHEE. **Gestão & Produção**, v. 16, n. 4, p. 534-543, 2009.
- [9] CHAVES, M. C. C.; GOMES JÚNIOR, S. F.; PEREIRA, E. R.; MELLO, J. C. B. S. Utilização do método ELECTRE II para avaliação de pilotos no campeonato de Fórmula 1. **Production**, v. 20, n. 1, p. 102-113, 2010.
- [10] BELTON, V.; STEWART, T. J. **Multiple criteria decision analysis: an integrated approach**. Boston: Kluwer Academic Publishers, 2002.
- [11] DEHE, B.; BAMFORD, D. Development, test and comparison of two Multiple Criteria Decision Analysis (MCDA) models: A case of healthcare infrastructure location. **Expert Systems with Applications**, v. 42, n. 19, p. 6717-6727, 2015.
- [12] GOMES, L. F. A. M. **Teoria da Decisão**. São Paulo: Thomson Learning, 2007.
- [13] ALMEIDA, A. T.; COSTA, A. P. C. S. **Aplicações multicritério de apoio à decisão**. Recife: UFPE, 2003.
- [14] KÖK, A. G.; FISHER, M. L.; VAIDYANATHAN, R. **Assortment planning: review of literature and industry practice**. In: AGRAWAL, N.; SMITH, S. A. **Retail Supply Chain Management**. Amsterdam: Kluwer, 2006.
- [15] KOTLER, P.; Armstrong, G. **Princípios de Marketing**. 12. ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2007.
- [16] MANTRALA, M. K. *et al.* Why is assortment planning so difficult for retailers? A framework and research agenda. **Journal of Retailing**, v. 85, n. 1, p. 71-83, 2009.
- [17] BRONIARCZYK, S. M.; HOYER, W. D.; McALISTER, L. Consumer perceptions of the assortment offered in a grocery category: the impact of item reduction. **Journal of Marketing Research**, v. 35, p. 166-176, 1998.

-
- [18] LAZZARINI, J. C. A definição do sortimento-profundidade nos supermercados brasileiros: influência nas vendas e critérios utilizados. 2012. 245p. Dissertação (Mestrado) - Universidade de São Paulo, São Paulo, SP, 2012.
- [19] KHAN, S. A. An Automated Decision Making Approach for Assortment of Wind Turbines - A Case Study of Turbines in the Range of 500 KW to 750 KW. **International Journal of Computing and Network Technology**, v. 3, n. 2, p. 75-81, 2015.
- [20] BEHZADIAN, M.; OTAGHSARA, S.K.; YAZDANI, M.; IGNATIUS, J. A state-of-the-art survey of TOPSIS applications. **Expert Systems with Applications**, v. 39, n. 17, p. 13051-13069, 2012.
- [21] HWANG, C.L.; YOON, K. **Multiple attribute decision making**: methods and applications. Nova York: Springer-Verlag, 1981.



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
Universidade Federal Rural do Semi-Árido – UFERSA
Centro de Ciências Exatas e Naturais – CCEN

ATA DE DEFESA DE TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

Às quinze horas do dia quinze de março de dois mil e dezenove, na Sala 18 do CCSAH – Centro de Ciências Sociais Aplicadas e Humanas da UFERSA – Universidade Federal Rural do Semi-Árido, sob a presidência do professor Renan Felinto de Farias Aires, reuniu-se a Banca Examinadora de defesa de trabalho de conclusão de curso de autoria do aluno **Matheus de Melo Mendonça**, aluno do curso de Bacharelado em Ciência e Tecnologia desta universidade, N° de matrícula **2016010246**, com o título **“APOIO MULTICRITÉRIO À DECISÃO PARA O GERENCIAMENTO DO SORTIMENTO DE PRODUTOS: UM ESTUDO DE CASO EM UMA REDE DE SUPERMERCADOS EM MOSSORÓ-RN”**. A Banca Examinadora ficou assim constituída por três membros: Prof. Dr. Renan Felinto de Farias Aires, presidente da banca e orientador do TCC; Prof. Dr. Breno Barros Telles do Carmo e Prof. Dr. Thomas Edson Espíndola Gonçalves, como membros. Concluída a defesa, procedeu-se o julgamento pelos membros da banca examinadora, em reunião fechada, tendo o aluno obtido as seguintes notas: 10,0; 10,0; 10,0. Apuradas as notas verificou-se que o aluno foi aprovado com média geral 10,0. E para constar, eu, Renan Felinto de Farias Aires, lavrei a presente ata que, após lida e aprovada pelos membros da banca examinadora, será assinada por todos.

Mossoró, 15 de março de 2019.

Assinatura dos membros da Banca Examinadora.

Prof. Dr. Renan Felinto de Farias Aires – UFERSA
Presidente e orientador

Prof. Dr. Breno Barros Telles do Carmo – UFERSA
Primeiro Membro

Prof. Dr. Thomas Edson Espíndola Gonçalves - UFERSA
Segundo Membro