

USO DA ANÁLISE FATORIAL E DA LÓGICA FUZZY PARA AVALIAR A SATISFAÇÃO DOS CONSUMIDORES DO SETOR SUPERMERCADISTA

USE OF FUZZY FACTOR ANALYSIS AND LOGIC TO EVALUATE SATISFACTION OF CONSUMERS IN THE SUPERMARKET SECTOR

Jovani Patias*
Bruno Miranda dos Santos**
Leoni Pentiado Godoy***
Taís Pentiado Godoy***
Roger da Silva Wegner****

RESUMO

O presente estudo visa perceber a satisfação do consumidor, quanto aos serviços prestados pelo ramo supermercadista no município de Santa Maria, RS. A base da análise será os 4P's do composto de marketing por meio da análise fatorial e do modelo fuzzy-TOPSIS. As representações e esquemas envoltos ao modelo fuzzy foram realizados no software MS Excel®, pois se entende que o mesmo oferece ambiente favorável, ajustadas as especificidades necessárias para a execução da metodologia em um ambiente confiável. Para análise fatorial utilizou-se o software SPSS®, pelos mesmos fatores anteriormente citados. Como resultado, aponta-se que houve eficiência na aplicabilidade de ambos os métodos pelo fato de que, quanto à análise fatorial, apontaram-se as variáveis que melhor respondem a confluência das informações, e quanto a lógica *fuzzy*, traçou-se importantes constatações quanto a percepção do consumidor, e auxiliou a compreender a subjetividade dos mesmos.

Palavras-chave: Fuzzy-TOPSIS. Qualidade de serviços. Consumidores. Setor supermercadista.

ABSTRACT

The present study aims to understand consumer satisfaction with regard to services provided by the supermarket branch in the municipality of Santa Maria, RS. The basis of the analysis will be the 4 p's of marketing through factor analysis and fuzzy logic. The representations and wrapped the fuzzy logic were carried out in the fuzzy software Tech ®, because it believes that the same offers favorable environment, adjusted the specifics required to implement the methodology in a trusted environment. For factor analysis using the software SPSS ®, by the same factors previously mentioned. The tab sheets of

* Mestre em Engenharia de Produção (UFSM); Bacharel em Administração (IFAR); Professor Assistente da Faculdade de Direito de Santa Maria (FADISMA), Santa Maria, RS. jovanipatias@gmail.com

** Doutorando em Engenharia de Produção (UFRGS); Mestre e Bacharel em Engenharia de Produção (UFSM), Santa Maria, RS. brmiranda10@gmail.com

*** Doutora e Mestre em Engenharia de Produção (UFSM); Bacharel em Administração (UFSM); Professora Titular da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM); leonigodoy@gmail.com

**** Doutoranda em Administração (UFSM); Mestre em Engenharia de Produção (UFSM); Bacharel em Administração (UFSM); Santa Maria, RS. taispentiado@yahoo.com.br

***** Mestre em Engenharia de Produção (UFSM); Bacharel em Administração (UFSM); Professor Substituto da Universidade Federal de Santa Maria – Campus Palmeira das Missões (UFSM-PM); rswegner@gmail.com

questionnaires were performed by means of MS Excel ® software, which is in the public domain and has the same reliability characteristics of other softwares. As a result, points out that there was efficiency in the applicability of both methods by the fact that, as the factor analysis, pointed out the variables that best address the confluence of information, what about fuzzy logic, outlined important findings about consumer perception, and assisted the understanding subjectivity.

Keywords: Fuzzy logic. Factor analysis. Quality of services. Consumers.

Introdução

A contemporaneidade é marcada por uma avalanche de mudança de paradigmas e de contextos que condicionam as organizações comerciais e o setor produtivo a estarem em constante transformação para atender as novas demandas de seus mercados-alvo. A qualidade do produto e do atendimento são os principais fatores para manter a empresa produtiva e competitiva no mercado e a satisfação é um dos principais fatores capazes de fidelizar um cliente. Dessa forma, as empresas devem buscar a satisfação como forma de estreitar a relação com seus clientes, tornando-os parceiros comerciais (RODRIGUES et al. 2010).

A qualidade do serviço, caracterizada por elementos como a intangibilidade, precibilidade, inseparabilidade, e heterogeneidade, depende principalmente da percepção do indivíduo e toda a sua complexidade e subjetividade de preferências e experiência (YU; KENG; XUN, 2015).

Essas informações, na área de Marketing, permitem uma maior compreensão do consumidor, proporcionando subsídios para que ele possa cumprir plenamente seus objetivos, através de seus planos de marketing, no desenvolvimento, na produção e na colocação no mercado de bens e serviços apropriados e capazes de satisfazer as necessidades e os desejos dos consumidores, contribuindo, assim, efetivamente para o sucesso do negócio (SAMARA; MORSECH, 2005).

Portanto, o presente estudo visa explorar e entender a importância e a satisfação para o consumidor quanto aos serviços prestados pelo ramo supermercadista no município de Santa Maria – RS, tendo por base os 4P's do composto de marketing por meio da análise fatorial e *fuzzy-TOPSIS*.

1 Referencial Teórico

1.1 Marketing

Marketing consiste, segundo Kotler e Zaltmann (1971), no processo de análise, planejamento, execução e controle de programas (que resulte em bens e serviços) destinados a “trocas” junto ao mercado-alvo, objetivando, dessa forma, proporcionar resultados individuais e organizacionais para todos os envolvidos.

Em síntese, o conceito relaciona-se aos conceitos de produto e serviços, mercado, demanda, desejos, necessidades, troca, transação e relacionamento, pois o marketing só acontece quando há pessoas com necessidades, desejos e poder de compra para efetivar a troca, criando valor (SANTOS et al., 2015).

Nas organizações, o marketing está inserido em um conjunto de variáveis controláveis que a organização utiliza para atingir os níveis desejados de vendas no mercado-alvo (KOTLER; KELLER, 2012; AMA, 2015), também chamado de Mix de marketing (ou composto de marketing). Em grandes empresas representa o programa que a gestão constitui para atender problemas enfrentados pelas mudanças e desafios do mercado (BORDEN, 1964).

McCarthy (1990) entende que o consumidor é o centro do mix de marketing, mas não faz parte dele, em vista de ser o alvo das ações que são fomentadas junto a esse mercado-alvo (conjunto de consumidores que se pretende atingir). A classificação mais comum desses fatores, propostas por Kotler, substituindo os propostos por McCarthy, é chamado de "Quatro Ps" - preço, produto, promoção e praça (AMA, 2015). Suas definições, portanto, consistem em:

- Preço: Amplamente concebido como o que o consumidor outorga para receber o produto ou continuar um relacionamento, que pode ser tempo, esforço, dinheiro, entre outros (KALYANAM; MCINTYRE, 2002);
- Produto: Consiste em um conjunto de atributos (características, funções, benefícios) aptos a utilização; geralmente, de acordo com suas especificidades, uma mistura de formas tangíveis e intangíveis (AMA, 2015). O consumidor, quando o adquire, faz na busca de alguma satisfação, tanto física, quanto psicológica (MIRACLE, 1965);
- Promoção: Função, através de um conjunto de ferramentas, que visa comunicação com o consumidor (KALYANAM; MCINTYRE, 2002). É importante ressaltar que a propaganda, fermenta muito utilizada na

comunicação de marketing, e integrante nas estratégias do mix de marketing, onde consiste em um modo específico de se apresentar informações sobre produtos, marcas, empresas, programas onde se visa influenciar as atitudes do consumidor para uma causa, produto, posição ou atuação, reforçando a lembrança da experiência com aquele determinado produto (LIMEIRA, 2008).

- Praça: Refere-se aos canais de distribuição utilizados para atingir os consumidores (KOTLER; KELLER, 2012).

Percebe-se que tal método delimita quatro processos de gestão distintas, bem definidas e independentes. Exigindo assim, principalmente nas grandes empresas, o esforço conjunto de vários departamentos e pessoas, fazendo com que os resultados dependam diretamente dos recursos empregados pela organização, condições de mercado e necessidades de mudança dos clientes (GOI, 2009; CONSTANTINIDES, 2002). Em vista de sua amplitude, na Figura 01 apresentam-se alguns pontos no qual o composto de marketing aborda.



Figura 1 – Quatro “Ps” do composto de marketing

Fonte: Adaptado de Kotler e Keller (2012).

Há escritores que elucidam algumas críticas ao mix de marketing. Möller (2006), por exemplo, destacou que a ferramenta não considera o comportamento do cliente, mas é orientado internamente, tratando-os de forma passiva, impedindo sua participação nos tramites de tal processo, fazendo com que o mix não ofereça ajuda para a personificação das atividades de marketing. Ainda, a autora considera-o como um mecanismo simples

onde possibilita a concentração das ações da gestão, mas tem deficiências de conteúdo teórico.

Além de críticas, há autores que propõem a inserção de um quinto “P” (que versaria quanto a embalagens, pessoas, processos, ou outros), como aponta Goi (2009), pelo fato do marketing estar mais integrado em organizações com maior variedade de produtos e que atua em diferentes mercados, assim como dar mais “pessoalidade” ao modelo.

Portanto, destaca Constantinides (2002), a explicação mais plausível para a lealdade dos autores ao modelo de 4Ps do mix de marketing está envolto a simplicidade intrínseca e abrangência, tornando-se uma ferramenta muito popular entre os profissionais de marketing e aceito nas organizações.

2 Metodologia

O presente estudo, de caráter exploratório-descrito (GIL, 2010), tenciona-se ao propósito de mensurar a satisfação do consumidor quanto a organizações do ramo supermercadista, tendo por base a importância e satisfação em circunstâncias apontadas em questionário, estruturados em conformidade ao composto de marketing.

Os dados foram obtidos através de questionários aplicados *in loco* junto a clientes do setor supermercadista de Santa Maria – RS, entre os meses de julho e outubro de 2015. A escala de *likert* foi aplicada na estrutura dos questionários, em vista de ser uma escala bipolar de fácil construção, ou seja, tem dois extremos distintos caracterizados por números (MALHOTRA, 2012).

O universo definido para a pesquisa foi composto pela população economicamente ativa do município de Santa Maria – RS, que de acordo com o IBGE (2014), é de 81.591 contribuintes. A Equação 1, baseada nos estudos de Bruni (2011), apresenta a formulação apropriada para definição de universo amostral:

$$n = \frac{Z^2 \times p(1 - p) \times N}{(N - 1) \times e^2 + Z^2 \times p(1 - p)} \quad (1)$$

Sendo:

n – amostra calculada;

N – população;

Z – desvio do valor médio que aceitamos para alcançar o nível de confiança desejado: 1,96 (BRUNI, 2011);

p – heterogeneidade da amostra: 80%, uma vez que se tratou da população economicamente ativa, ou seja, com características econômicas semelhantes;

e – erro amostral: 5%.

Substituindo os valores na fórmula, tem-se:

$$n = \frac{1,96^2 \times 0,8(1 - 0,8) \times 81.591}{(81.591 - 1) \times 0,05^2 + 1,96^2 \times 0,8(1 - 0,8)}$$

$$n = \frac{3,8416 \times 0,16 \times 81.591}{81.590 \times 0,0025 + 3,8416 \times 0,16}$$

$$n = \frac{50.150,3977}{203,975 + 0,614656} = 245,11$$

Arredondando o valor, a amostra mínima calculada necessária para a pesquisa foi de 246 indivíduos.

2.1 Quanto à interpretação dos dados

Em sua premissa original, a análise fatorial tem por função resumir dados de modo que podem ser interpretados, muito usado para reagrupar variáveis em um conjunto limitado de *clusters* ou dimensões (YONG; PEARCE, 2013). Portanto, busca analisar a estrutura das inter-relações (correlações) entre um grande número de variáveis (por exemplo, escores de testes, itens de testes, respostas de questionários), definindo um conjunto de dimensões latentes comuns, chamadas de fatores (HAIR JR, 2005).

Para análise fatorial foram efetuados os testes de Kaiser-Meyer-Olkon (KMO) quanto a importância e satisfação apontadas pelos consumidores, na ânsia de indicar a adequação da amostra, assim como o teste de Bartlett, considerando o nível de significância em 5%. Após ajustes para obter-se KMO superior a 0,700, aplicou-se o método varimax para normalização e definição dos conjuntos de fatores. As representações e esquemas envolvidos a análise fatorial utilizou-se o software SPSS®, pois entende-se que o mesmo oferece ambiente favorável, ajustadas as especificidades necessárias para a execução da metodologia em um ambiente confiável. As planilhas de tabulação dos questionários foram executadas por meio do software MS Excel®, que é de

domínio público e possui as mesmas características de confiabilidade dos demais softwares utilizados.

O conjunto dos resultados foi agrupado de acordo a cada variável de importância e posteriormente foram eleitas as variáveis que apresentam maior valor, para assim submete-las a análise com fuzzy TOPSIS, que resultará nas alternativas que estejam tão próximas quanto possível da solução ideal positiva e o mais distante quanto possível da solução ideal negativa (AMARO; LIMA JUNIOR, 2015). Em resumo, as etapas do método fuzzy TOPSIS (CHEN, 2000; SODHI; PRABHAKAR, 2012; LIMA JUNIOR; CARPINETTI, 2015; AMARO; LIMA JUNIOR, 2015) são:

- Agregar os valores linguísticos fornecidos pelos tomadores de decisão (DMr) em relação à pontuação das alternativas e ao peso dos critérios, utilizada para agregar as pontuações das alternativas. Nessa fase também são definidas as avaliações dos pesos dos critérios, através da decisão de especialistas da área em estudo;
- Construção da matriz de decisão fuzzy \tilde{D} para as pontuações e para vetor fuzzy \tilde{W} para o peso dos critérios, de acordo com as Equações 1 e 2, respectivamente, onde $\tilde{x}_{ij}, \forall i, j$ e \tilde{W}_j (sendo $i = 1, 2, \dots, m; j = 1, 2, \dots, n$) são variáveis linguísticas que podem ser descritas por números difusos;

$$\tilde{D} = \begin{matrix} & C_1 & \dots & C_2 & \dots & C_m \\ A_1 & \tilde{x}_{11} & \dots & \tilde{x}_{12} & \dots & \tilde{x}_{1m} \\ \vdots & \vdots & & \vdots & & \vdots \\ A_i & \tilde{x}_{i1} & \dots & \tilde{x}_{i2} & \dots & \tilde{x}_{im} \\ \vdots & \vdots & & \vdots & & \vdots \\ A_n & \tilde{x}_{n1} & \dots & \tilde{x}_{n2} & \dots & \tilde{x}_{nm} \end{matrix} \quad (1)$$

$$\tilde{W} = [\tilde{w}_1, \tilde{w}_2, \dots, \tilde{w}_m] \quad (2)$$

- Normalizar matriz de decisão fuzzy \tilde{D} , obtida através da Equação 3. Em seguida a matriz normalizada, obtida por meio da multiplicação dos pesos (\tilde{W}_j) pelos elementos (\tilde{r}_{ij}), conforme Equação 4;

$$\tilde{R} = [\tilde{r}_{ij}]_{m \times n} \quad (3)$$

$$\tilde{v}_{ij} = \tilde{r}_{ij} * \tilde{w}_j \quad (4)$$

- Definir a solução ideal positiva (A^+) e a solução ideal negativa (A^-), conforme as Equações 5 e 6;

$$A^+ = \{\tilde{v}_1^+, \tilde{v}_j^+, \dots, \tilde{v}_m^+\} \quad (5)$$

$$A^- = \{\tilde{v}_1^-, \tilde{v}_j^-, \dots, \tilde{v}_m^-\} \quad (6)$$

Sendo $i = 1, 2, \dots, m; j = 1, 2, \dots, n$

- Calcular a distância (D_i^+) de cada alternativa de A^+ (*Fuzzy Positive Ideal Solution – FPIS*) com os valores da matriz \tilde{R} , usando a Equação 7. E a distância (D_i^-) de A^- (*Fuzzy Negative Ideal Solution – FNIS*) e os valores da matriz \tilde{R} , pela Equação 8, respectivamente.

$$D_i^+ = \sum_{j=1}^n d_v(\tilde{v}_{ij}, \tilde{v}_j^+) \quad (7)$$

$$D_i^- = \sum_{j=1}^n d_v(\tilde{v}_{ij}, \tilde{v}_j^-) \quad (8)$$

Ainda, tais equações representam a distância entre dois números fuzzy, que para este artigo foram utilizados números fuzzy triangulares, por apresentarem maior simplicidade de modelagem (CHEN, 2000; LIMA JUNIOR; CARPINETTI, 2014), podendo ser determinado por meio da Equação 9.

$$d(\tilde{X}, \tilde{Z}) = \sqrt{\frac{1}{3}[(1_x - 1_z)^2 + (m_x - m_z)^2 + (u_x - \dots]} \quad ($$

- Calcular a proximidade de cada alternativa e classificar as alternativas (Equação 10), e definir ranking de forma decrescentes dos valores de CC_i .

$$CC_i = \frac{D_i^-}{(D_i^+ + D_i^-)} \quad (10)$$

As análises inerentes ao *fuzzy*-TOPSIS foram realizados usando MS Excel. O peso dos critérios usados nesta aplicação foram atribuídos através de especialista em marketing, com ênfase em qualidade de serviços, e as respostas necessárias são oriundas de questionário junto aos consumidores em estudo. Dessa maneira, com base nos julgamentos coletados, foi realizada aplicação simulada do *fuzzy*-TOPSIS.

3 Resultados e Análises

Visando delinear e colaborar com a interpretação dos resultados e das análises procedeu-se com a caracterização da amostra de respondentes, onde a Tabela 1 apresenta sinoticamente o perfil dos respondentes, no que tange ao gênero, idade, números de residentes no domicílio do entrevistado, renda familiar e grau de instrução.

Tabela 1 – Caracterização dos respondentes

Idade	Número de residentes	Renda familiar	Grau de instrução
-------	----------------------	----------------	-------------------

Média	-	2,48	2,65	4,66
Mediana	-	3,00	3,00	5,00
Desvio-padrão	0,953	0,763	0,975	1,662
Variância	0,909	0,582	0,951	2,762

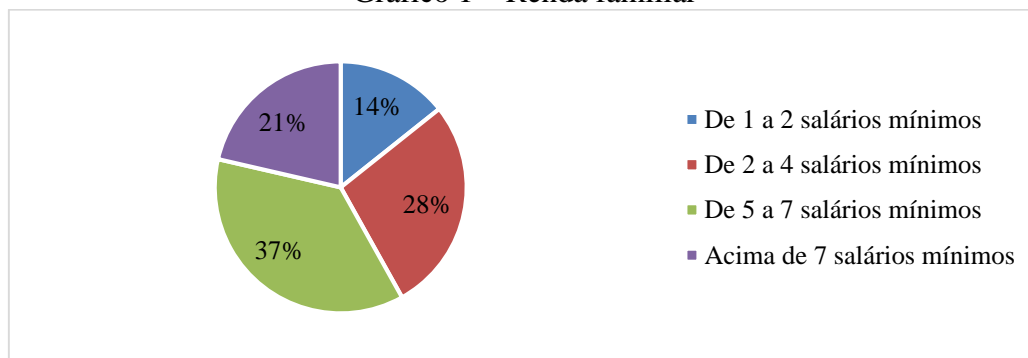
Fonte: Elaborado pelos autores, 2017.

Os dados apontam que 62,2% dos entrevistados são do sexo feminino, onde aproximadamente 40% compõem o grupo de mulheres entre 17 e 40 anos, seguido pelo grupo de 41 a 60 anos (31%). Quanto ao grupamento masculino (37,8% da amostra) o maior grupo é convergente ao grupo feminino (entre 17 e 40 anos), responsável por 33% do contingente masculino, seguido também pelo grupo de 41 a 60 anos (aproximadamente 30%).

Cerca de 94% dos entrevistados residem com até três pessoas. Mais detalhadamente, observa-se que 10,2% residem com até um membro, 37,8% com até dois e 45,9% com três membros e o restante com quatro ou mais. Tais dados vão ao encontro dos novos arranjos domésticos e sua heterogeneidade, pelo fato do tamanho das famílias ao longo das últimas décadas terem diminuído, aumentando assim, famílias mono parentais, preocupadas cada vez mais com educação, saúde e segurança (GOMES; SILVA; PESSINI, 2011).

O presente estudo aponta ainda, nessa linha, que 64,3% dos entrevistados estão na faixa de renda, conforme se observa no Gráfico 1, entre 2 e 7 salários mínimos, sendo o grupo que maior se destaca possuir renda entre 5 e 7 salários mínimos.

Gráfico 1 – Renda familiar



Fonte: Dados da pesquisa, 2017.

Do grupo que tem renda de 5 a 7 salários mínimos (composto por 80,5% de mulheres), aproximadamente 62% possui graduação ou graduação e pós-graduação (39% e 23%, respectivamente). Quanto aos que possuem mais de 7 salários mínimos, tendo homens e mulheres equiparados na amostragem, 53% possuem ensino superior completo.

3.1 Análise Fatorial

No intento de melhor dimensionar a confiabilidade e adequações as respostas da amostragem quanto a importância dada pelos consumidores a características das organizações supermercadistas de Santa Maria - RS, averiguou-se *Kaiser-Meyer-Olkin Measure of Sampling* - KMO, que consiste em uma medida de adequação de amostragem, tanto em termos globais como para cada variável (CERNY; KAISER, 1977). Assim como *Bartlett's Test of Sphericity*, que busca avaliar a significância geral da matriz de correlação (HAIR JR. et al., 2005), apresentados no Quadro 1.

Quadro 1 – Teste de Bartlett e KMO quanto a importância

KMO and Bartlett's Test	
Kaiser-Meyer-Olkin Measure of Sampling Adequacy.	,723
Approx. Chi-Square	874,615
Bartlett's Test of Sphericity	Df
	190
	Sig.
	,000

Fonte: Elaborado pelos autores, 2017.

Os resultados observados no quadro 4, apontam um KMO igual a 0,723, definindo, dessa forma, a medida de adequação da amostra em 72%. Concluídos os testes iniciais, foram executadas as atividades referentes à aplicação da análise fatorial, através do uso da análise da matriz de rotação (através de abordagem rotacional ortogonal), onde os eixos de referências dos fatores “são rotacionados entorno da origem até que alguma outra posição seja alcançada”, aponta Hair Jr. et al. (2005, p. 103), conforme se observa no Quadro 2:

Quadro 2 – Matriz fatorial rotada (importância)

Rotated Component Matrix				
	Component			
	1	2	3	4
PRODUTOS: Qualidade		0,696		
PRODUTOS: Variedade		0,747		
PRODUTOS: Apresentação		0,653		
PRODUTOS: Garantia		0,692		
PREÇO: Preços			0,704	
PREÇO: Prazos			0,555	
PREÇO: Acompanham os preços da concorrência			0,520	
PRAÇA (Ponto e Venda): Localização da empresa				0,620
PRAÇA (Ponto e Venda): Aparência externa (layout)				0,827

PRAÇA (Ponto e Venda): Aparência interna (layout)				0,715
PRAÇA (Ponto e Venda): Placas indicadoras			0,650	
PROMOÇÃO: Descontos	0,800			
PROMOÇÃO: Sorteio de prêmios	0,809			
PROMOÇÃO: Garantia estendida	0,850			
PROMOÇÃO: Brindes	0,870			
PROMOÇÃO: Demonstrações	0,853			

Fonte: Elaborado pelos autores, 2017.

No Quadro 3 foram dimensionados quatro fatores, pelo fato do composto de marketing abordar quadro áreas diversas e foram escolhidos variáveis que contribuía para a análise, através da matriz de rotação. Constatou-se que o primeiro fator é formado pelo conjunto de variáveis de “Promoção” do composto de marketing, em que avalia a importância de “amostras grátis, descontos, sorteio de prêmios, garantia estendida de produtos, brindes e demonstrações”.

O segundo fator foi explicado fundamentalmente por cinco variáveis relacionadas ao construto “Produto”, em que destaca a valorização de aspectos tais como “qualidade, variedade, apresentação, conservação e garantia”. O terceiro fator foi explicado pela importância gerada pelo “Preço”, em que o consumidor, além de valorizar os “preços, prazos e o acompanhamento desses preços com a concorrência”, observa a presença de “placas de indicadores”, bem como a “disposições dos produtos em prateleiras e gôndolas”.

E o quarto fator foi explicado pelas variáveis “aparência externa, interna e localização da empresa”, em que o consumidor dá importância ao modo em que o supermercado organiza seus produtos, bem como na facilidade e comodidade por sua localização geográfica.

Ainda, quanto ao grau de importância, percebeu-se que os resultados da análise evidenciam que, no primeiro fator, a variável “brindes” (0,870) é a qual os consumidores mais valoram no composto promoção. No segundo fator, apresentado pelo composto de produtos, a “variedade” (0,747) é que obteve valoração mais alta. No terceiro fator, “preços” é o que mais se destaca entre as variáveis (0,704) e no quarto fator consiste na “aparência externa” das organizações supermercadistas (0,827).

Na análise fatorial quanto a satisfação dos consumidores as organizações supermercadista foi conduzida em 18 variáveis. A medida de KMO apresentou 0,721, fazendo que a medida de adequação de amostragem seja de aproximadamente 72%. O teste

de esfericidade de Bartlett indicou que as correlações entre os itens são suficientes para a realização da análise. Assim como, um teste significativo (onde p deve ser menor que 0,05) apontou que há algumas reações entre as variáveis da análise. Tais dados são observados no Quadro 3.

Quadro 3 – Teste de Bartlett e KMO quanto a satisfação

KMO and Bartlett's Test	
Kaiser-Meyer-Olkin Measure of Sampling Adequacy.	,721
Approx. Chi-Square	667,983
Bartlett's Test of Sphericity Df	136
Sig.	,000

Fonte: Elaborado pelos autores, 2017.

A partir do número de variáveis mencionadas anteriormente, foi desenvolvido análise quanto a satisfação, através da matriz com rotação ortogonal (varimax), conforme Quadro 4.

Quadro 4 – Matriz fatorial rotada (satisfação)

Rotated Component Matrix				
	Component			
	1	2	3	4
PRODUTOS: Qualidade			0,593	
PRODUTOS: Conservação			0,756	
PRODUTOS: Embalagem			0,730	
PRODUTOS: Garantia			0,838	
PREÇO: Preços				0,605
PREÇO: Prazos				0,536
PREÇO: Acompanham os preços da concorrência				0,804
PREÇO: Abertos para negociação				0,586
PRAÇA (Ponto e Venda): Estacionamento		0,663		
PRAÇA (Ponto e Venda): Disposição dos produtos		0,876		
PRAÇA (Ponto e Venda): Placas indicadoras		0,861		
PROMOÇÃO: Amostras grátis	0,811			
PROMOÇÃO: Descontos	0,805			
PROMOÇÃO: Garantia estendida	0,766			
PROMOÇÃO: Brindes	0,824			
PROMOÇÃO: Demonstrações	0,812			

Fonte: Elaborado pelos autores, 2017.

Constatou-se que o primeiro fator é formado pelo conjunto de variáveis de “Promoção”, que é explicado por seis variáveis em que o consumidor expressa sua

satisfação quanto “amostras grátis, descontos, sorteio de prêmios, garantia estendida, brindes e demonstrações”. O segundo fator foi explicado fundamentalmente por três variáveis relacionadas ao construto de “praça”, onde os consumidores expressam sua satisfação quanto ao “estacionamento, disposição de produtos e placas indicadoras”. O terceiro fator foi explicado pelos quatro variáveis de “produtos” (qualidade, conservação, embalagem e garantia), enquanto o quarto fator foi explicado pelos demais fatores de “preço”, estes quais os consumidores apontaram a satisfação quanto a preços, prazos, se acompanham os preços da concorrência e se as organizações são abertas a negociação.

Ainda, quanto ao grau de importância, percebeu-se que os resultados da análise evidenciam que, no primeiro fator, “brindes” (0,824) são os que os consumidores mais valoram no composto “promoção” (semelhante ao abordado na análise de importância). No segundo fator, apresentado pelo composto de praça, as placas indicadoras dos pontos de venda (0,861) é que obteve valoração mais alta. No terceiro fator, “garantia dos produtos” é o que mais se destaca entre as variáveis (0,838) e no quarto fator centra-se na variável de acompanhamento dos preços da concorrência (0,804).

3.2 FUZZY TOPSIS

Tendo por base a análise fatorial anteriormente desenvolvida, passou-se então a análise com fuzzy-Topsis das variáveis apresentadas, de acordo com o composto de marketing a que essas variáveis pertencem. Foram estratificadas a variável que apresentaram maior valor e apresentadas no Quadro 5. Ainda, os critérios foram submetidos ao crivo dos especialistas para delineamento dos pesos, conforme observado no Quadro 6.

Quadro 5 – Estratificação das variáveis oriundas da análise fatorial

Critérios		Alternativas de importância		Alternativas de satisfação	
C ₁	Produto	A ₁	Variedade	B ₁	Garantia
C ₂	Preço	A ₂	Preços	B ₂	Acompanham os preços da concorrência
C ₃	Praça	A ₃	Aparência externa	B ₃	Disposição dos produtos
C ₄	Promoção	A ₄	Brindes	B ₄	Brindes

Fonte: Elaborado pelos autores, 2017.

Quadro 6 – Julgamentos linguísticos sobre o peso dos critérios

	C ₁	C ₂	C ₃	C ₄
\tilde{w}	MA	MA	A	A

Fonte: Elaborado pelos autores, 2017.

Através das alternativas elencadas pela análise fatorial, e dos pesos oriundos do julgamento linguístico dos especialistas, foi avaliado a relação entre os critérios e as alternativas, baseado na média da percepção dos respondentes, representadas no Quadro 7.

Quadro 7 – Desempenho das relações entre alternativas e critérios

Variáveis de importância					Variáveis de satisfação				
	C ₁	C ₂	C ₃	C ₄		C ₁	C ₂	C ₃	C ₄
A ₁	O	MB	B	MB	B ₁	O	O	B	MB
A ₂	O	O	B	O	B ₂	MB	O	B	O
A ₃	MB	B	O	MB	B ₃	B	B	O	O
A ₄	B	R	MB	O	B ₄	B	B	MB	O

Fonte: Elaborado pelos autores, 2017.

A Tabela 2 apresenta os resultados da normalização dos dados presentes no do Quadro 7, oriundos da transformação das variáveis linguísticas em números difusos. A partir disso, os dados foram submetidos a equação 4, tornando-os ponderados, como apresentado na Tabela 3.

Tabela 2 – Matriz normalizada

	C ₁			C ₂			C ₃			C ₄		
A ₁	0,75	1,00	1,00	0,50	0,75	1,00	0,25	0,50	0,75	0,50	0,75	1,00
A ₂	0,75	1,00	1,00	0,75	1,00	1,00	0,25	0,50	0,75	0,75	1,00	1,00
A ₃	0,50	0,75	1,00	0,25	0,50	0,75	0,75	1,00	1,00	0,50	0,75	1,00
A ₄	0,25	0,50	0,75	0,00	0,25	0,50	0,50	0,75	1,00	0,75	1,00	1,00
B ₁	0,75	1,00	1,00	0,75	1,00	1,00	0,25	0,50	0,75	0,50	0,75	1,00
B ₂	0,50	0,75	1,00	0,75	1,00	1,00	0,25	0,50	0,75	0,75	1,00	1,00
B ₃	0,25	0,50	0,75	0,25	0,50	0,75	0,75	1,00	1,00	0,75	1,00	1,00
B ₄	0,25	0,50	0,75	0,25	0,50	0,75	0,50	0,75	1,00	0,75	1,00	1,00
\tilde{w}	0,75	1,00	1,00	0,75	1,00	1,00	0,50	0,75	1,00	0,50	0,75	1,00

Fonte: Elaborado pelos autores, 2017.

Tabela 3 – Matriz ponderada

	C ₁			C ₂			C ₃			C ₄		
A ₁	0,56	1,00	1,00	0,38	0,75	1,00	0,13	0,38	0,75	0,25	0,56	1,00
A ₂	0,56	1,00	1,00	0,56	1,00	1,00	0,13	0,38	0,75	0,38	0,75	1,00
A ₃	0,38	0,75	1,00	0,19	0,50	0,75	0,38	0,75	1,00	0,25	0,56	1,00
A ₄	0,19	0,50	0,75	0,00	0,25	0,50	0,25	0,56	1,00	0,38	0,75	1,00
B ₁	0,56	1,00	1,00	0,56	1,00	1,00	0,13	0,38	0,75	0,25	0,56	1,00
B ₂	0,38	0,75	1,00	0,56	1,00	1,00	0,13	0,38	0,75	0,38	0,75	1,00
B ₃	0,19	0,50	0,75	0,19	0,50	0,75	0,38	0,75	1,00	0,38	0,75	1,00
B ₄	0,19	0,50	0,75	0,19	0,50	0,75	0,25	0,56	1,00	0,38	0,75	1,00

Fonte: Elaborado pelos autores, 2017.

Em seguida, usando as equações 5 e 6, foram definidas as soluções ideais positiva e soluções ideais negativa, conforme mostra a Tabela 4.

Tabela 4 – Solução ideal positiva (A⁺) e Solução ideal negativa (A⁻)

	C ₁			C ₂			C ₃			C ₄		
	<i>l</i>	<i>m</i>	<i>u</i>	<i>l</i>	<i>m</i>	<i>u</i>	<i>l</i>	<i>m</i>	<i>u</i>	<i>l</i>	<i>m</i>	<i>u</i>
A⁺	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
A⁻	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Fonte: Elaborado pelos autores, 2017.

Com base nos valores oriundos da ponderação, foram calculados a distância entre o desempenho das alternativas e a solução ideal positiva e solução ideal negativa (Tabela 5), por meio da aplicação das equações 7, 8 e 9, e efetuada a somatória das alternativas. Após esse processo, através da equação 10, foi calculado coeficiente de aproximação (CC_i) de cada uma as alternativas e apresentado *ranking* destacando sua classificação final (Quadro 8).

Tabela 5 – Distâncias entre o desempenho dos fornecedores e a solução ideal (positiva e negativa)

		C ₁	C ₂	C ₃	C ₄	Σ
D⁺	A₁	0,253	0,389	0,637	0,501	1,780
	A₂	0,253	0,253	0,637	0,389	1,531
	A₃	0,389	0,569	0,389	0,501	1,848
	A₄	0,569	0,777	0,501	0,389	2,237
	B₁	0,253	0,253	0,637	0,501	1,644
	B₂	0,389	0,253	0,637	0,389	1,667
	B₃	0,569	0,569	0,389	0,389	1,916
	B₄	0,569	0,569	0,501	0,389	2,029
		C ₁	C ₂	C ₃	C ₄	Σ
D⁻	A₁	0,879	0,753	0,489	0,678	2,800
	A₂	0,879	0,879	0,489	0,753	3,000
	A₃	0,753	0,532	0,753	0,678	2,716
	A₄	0,532	0,323	0,678	0,753	2,286
	B₁	0,879	0,879	0,489	0,678	2,925
	B₂	0,753	0,879	0,489	0,753	2,875
	B₃	0,532	0,532	0,753	0,753	2,570
	B₄	0,532	0,532	0,678	0,753	2,495

Fonte: Elaborado pelos autores, 2017.

Quadro 8 – Ranking das alternativas

Variáveis de importância			Variáveis de satisfação		
	CC _i	Classificação		CC _i	Classificação
A₁	0,611	2	B₁	0,640	1
A₂	0,662	1	B₂	0,633	2
A₃	0,595	3	B₃	0,573	3

A ₄	0,505	4	B ₄	0,551	4
----------------	-------	---	----------------	-------	---

Fonte: Elaborado pelos autores, 2017.

Os resultados finais apontaram, de acordo com o Quadro 8, que as variáveis de importância mais apreciadas pelos respondentes são: preços, variedade, aparência externa do estabelecimento comercial e brindes, respectivamente. Enquanto nas variáveis de satisfação, garantia é a alternativa mais relevante, seguida de acompanhar os preços da concorrência, disposição dos produtos e brindes. Essas perspectivas vão de encontro aos estudos de Rojo (1998), onde aponta que os preços, ofertas (variedade) e promoções são os principais atributos dos consumidores entrevistados na Grande São Paulo, sendo o preço o principal deles. De Costa e Pizzinatto (2015), onde em suas pesquisas, destacam que o público busca preços competitivos e variedade de produtos quando vão ao supermercado. Ainda, Vasconcelos (2014), apresenta que as variáveis preços, variedade de produtos, localização conveniente e qualidade foram as que mais se destacam em seus estudos. Silva e Farhangmehr (1999), Jantam e Kamaruddin (1999), constataram visões semelhantes, apresentando ainda o ponto de venda e layout como fatores a serem considerados.

Considerações Finais

Neste trabalho de pesquisa buscou-se estudar compreender a importância e a satisfação, por parte do consumidor, dos serviços prestados pelo ramo supermercadista no município de Santa Maria – RS, tendo por base os 4P's (produto, preço, praça e promoção) do composto de marketing, por meio de análise fatorial e *fuzzy-TOPSIS*.

Houve eficiência na aplicabilidade de ambos os métodos, em vista dos resultados apresentados serem úteis para auxiliar profissionais da área e pesquisadores científicos envolvidos a pesquisa de marketing e comportamento do consumidor, bem como poderá ser útil para estudantes da área de tomada de decisão multicritério e de conjuntos fuzzy.

Em síntese, a alternativa mais próxima da solução ideal positiva é preços, sendo esse fator considerado como determinante para o sucesso dos supermercados a atrair novos consumidores, bem como afeta as demais variáveis, em vista de nortear o fluxo de consumo e geração de divisas (VASCONCELOS, 2014).

Como limitações, pode ser adicionada a dificuldade em encontrarem literaturas nacionais os métodos empregados no presente trabalho, bem como em estudos voltados a consumidores supermercadistas. Acredita-se que, os resultados obtidos, tendo outras

técnicas/métodos, seriam convergentes aos apresentados nesse escrito. Por fim, este estudo tem a pretensão de contribuir para ampliar as análises e, dessa forma, fomentar ações junto ao mercado estudado, na possibilidade de atender ainda mais as necessidades e desejos de seu público.

Referências

AMERICAN MARKETING ASSOCIATION. **Dictionary**. 2015. Disponível em: <<https://www.ama.org/resources/Pages/Dictionary.aspx?dLetter=M&dLetter=M#marketing+mix+models>>. Acesso em: 14 fev. 2016.

BORDEN, N. H. The concept of the marketing mix. **Journal of advertising research**, v. 4, n. 2, p. 2-7, 1964.

BRUNI, A. L. **Estatística aplicada à gestão empresarial**. 3. ed. São Paulo: Atlas, 2011.

CERNY, B. A.; KAISER, H. F. A study of a measure of sampling adequacy for factor-analytic correlation matrices. **Multivariate Behavioral Research**, v. 12, n. 1, p. 43-47, 1977.

CONSTANTINIDES, E. The 4S web-marketing mix model. **E-Commerce Research and Applications, Elsevier Science**. v. 1, n. 1, p. 57-76, 2002.

COOPER, D. R.; SCHINDLER, P. S. **Métodos de pesquisa em administração**. 10. ed. Porto Alegre: Bookman, 2011.

COSTA, C. S.; PIZZINATTO, N. K. Estratégias de Marketing para Segmento de Baixa Renda: Estudo de Múltiplos Casos em Supermercados. **Caderno Profissional de Marketing-UNIMEP**, v. 3, n. 1, p. 46-59, 2015.

GOI, C. L. A review of marketing mix: 4Ps or more? **International Journal of Marketing Studies**, v. 1, n. 1, may. 2009.

GOMES, C. P.; SILVA, P. A.; PESSINI, M. A. A nova configuração familiar: a família contemporânea usuária das políticas públicas. **Akrópolis Umuarama**, v. 19, n. 2, p. 101-114, abr./jun. 2011.

HAIR JR., J. F. **Análise multivariada de dados**. 5. ed. Porto Alegre: Bookman, 2005.

IBGE. **Brasil em síntese**. 2014. Disponível em: <<https://cidades.ibge.gov.br/v4/brasil/rs/santa-maria/panorama>>. Acesso em: 10 maio 2017.

JANTAN, M.; KAMARUDDIN, A. R. Store Image and Store Choice decision: an investigation of consumer's shopping behavior in Malaysia. **AAM Journal**, v. 4, n. 2, jul. 1999.

KALYANAM, K.; MCINTYRE, S. The e-marketing mix: a contribution of the e-tailing wars. **Journal of the Academy of Marketing Science**, v. 30, p. 487-499, 2002.

KOTLER, P.; ZALTMANN, G. Social marketing: an approach to planned social change. **Journal of Marketing**, v. 35, n. 3, p. 3-12, jul. 1971.

KOTLER, P.; KELLER, K. L. **Administração de marketing**. 14. ed. – São Paulo: Pearson, 2012.

LIMEIRA, T. M. V. **Comportamento do consumidor brasileiro**. São Paulo: Saraiva, 2008.

MALHOTRA, N. K. **Pesquisa de marketing: uma orientação aplicada**. 6. ed. Porto Alegre: Bookman, 2012.

MALVEZZI, W. R. **Uma ferramenta baseada em teoria fuzzy para o acompanhamento de alunos aplicada ao modelo de educação presencial mediado por tecnologia**. 2010. 125 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Elétrica) – Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2010.
MCCARTHY, P. D. **Centralized consumer cash value accumulation system for multiple merchants**. U.S. Patent n. 4,941,090, 10 jul. 1990. Disponível em: <<https://www.google.com/patents/US4941090>>. Acesso em: 15 mar. 2016.

MIRACLE, G. E. Product characteristics and marketing strategy. **The Journal of Marketing**, v. 29, n. 1, p. 18-24, 1965.

MÖLLER, K. The marketing mix revisited: towards the 21st century marketing by e. Constantinides. **Journal of Marketing Management**, v. 22, 2006.

RODRIGUES, W. O. P. et al. Mensuração da satisfação do cliente: uma comparação entre lógica fuzzy e regressão linear. In: CONGRESSO INTERNACIONAL DE ADMINISTRAÇÃO, **Anais...** Ponta Grossa, 2010.

ROJO, F. J. G. Pesquisa: o comportamento do consumidor nos supermercados. **Revista de Administração de Empresas**, v. 38, n. 3, p. 16-24, 1998.

SAMARA, B. S.; MORSCH, M. A. **Comportamento do consumidor: conceito e casos**. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2005.

SANTOS, L. D. et al. **10 passos para uma pesquisa de marketing eficiente**. Santa Rosa: Instituto Federal Farroupilha, 2015.

SILVA, J. M.; FARHANGMEHR, M. Atributos importantes e determinantes da escolha do tipo de loja: um estudo regional. In: ENANPAD, XXIII., **Anais...** Foz do Iguaçu, ANPAD, 1999.

VASANT, P.; BLATTACHARYA, A.; ABRAHAM, A. Measurement of Level-of-Satisfaction of Decision Maker in Intelligent Fuzzy-MCDM Theory: A Generalized Approach. p. 235-262. In.: PARDALOS, P. M, et al. **Fuzzy multi-criteria decision**

making: theory and applications with recent developments. Springer Science + Business Media, LLC 2008. V. 16.

VASCONCELOS, A. **Atributos valorizados pelos consumidores na escolha do local de compra no ramo de supermercados.** 2014. 113 f. Dissertação (Mestrado em Administração) - Faculdade de Gestão e Negócios, Universidade de Metodista de Piracicaba, Piracicaba, 2014.

YONG, A.; PEARCE, S. A Beginner's Guide to Factor Analysis: Focusing on Exploratory Factor Analysis. **Tutorials in Quantitative Methods for Psychology**, v. 9, n. 2, p. 79-94, 2013.

YU, M.; KENG, I.; CHEN, H. Measuring Service Quality via a Fuzzy Analytical Approach. **International Journal of Fuzzy Systems**, v. 17, n. 2, Jun. 2015.