

Sistema de avaliação de fornecedores de alimentos

MARCOS ROBERTO DE CASTRO PADILHA FILHO

UNIVERSIDADE ANHEMBI MORUMBI (UAM)

NATHALIA FERREIRA PINHO GAMA

UNIVERSIDADE ANHEMBI MORUMBI (UAM)

CARLOS ALBERTO ALVES

UNIVERSIDADE ANHEMBI MORUMBI (UAM)

PAULO SERGIO GONÇALVES DE OLIVEIRA

UNIVERSIDADE ANHEMBI MORUMBI (UAM)

SISTEMA DE AVALIAÇÃO DE FORNECEDORES DE ALIMENTOS

INTRODUÇÃO

Uma das principais fontes de receita em restaurantes são os pratos ofertados. Estes dependem de uma cadeia de suprimentos para serem produzidos. A cadeia de suprimentos, segundo Cox (1999), é constituída por todas as partes que estão envolvidas a partir de um pedido do cliente, incluindo os fornecedores, transportadores, armazéns, varejistas e os próprios clientes. Ter uma boa seleção de fornecedores dentro dessa cadeia representa um fator decisivo na atividade de uma empresa. Dependendo de como esta é conduzida, pode-se gerar redução nos custos e melhorias consideráveis nos lucros, uma vez que se calcula que o total gasto pelas empresas com compras varia de 50% a 80% da receita bruta (SIMÕES e MICHEL, 2004).

De acordo com a Associação Brasileira de Bares e Restaurantes de São Paulo (ABRASEL, 2013), cerca de 53% dos restaurantes fecham suas portas em até dois anos de sua abertura. Tal informação traz a relevância de ser competitivo e estar preparado neste mercado. O setor de alimentação fora do lar fechou 2018 com alta de 3,5% no faturamento, de acordo com a Associação Nacional de Restaurantes (ANR, 2018). Na última pesquisa de orçamento familiar disponibilizada pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2011), foram apresentados significativos valores gastos com alimentação fora do lar. Os resultados apontam que 34% dos brasileiros que gastam em média 25% renda, sendo o mercado de alimentação fora do lar responsável por movimentar cerca de R\$ 170 bilhões anuais na última década.

A literatura apresenta diferentes modelos de seleção de fornecedores. Tais modelos teóricos são construções hipotéticas, teorizadas, modos de explicação que servem para a análise ou esclarecimento de uma realidade concreta. (JAPIASSU e MARCONDES, 1989 *apud* GOUVEIA JR, 1999). Wu e Blackhurst (2009) usam como exemplo preço, qualidade e desempenho de entrega como critérios de seleção e formulam seu modelo a partir disso. Este foi elaborado em um estudo direcionado a uma empresa de comunicação e eletrônica de aviação. Já Inemek e Tuna (2009), a partir de uma ampla revisão literária encontraram 44 critérios de avaliação, nos quais a qualidade teve a maior frequência e foi percebida como o critério mais importante, seguido de entrega e custo.

A problematização que orienta este estudo é a de encontrar o melhor sistema para selecionar fornecedores de alimentos. Assim, o objetivo geral é propor um sistema para avaliação e seleção de fornecedores de alimentos. Os objetivos específicos que compõem esta análise são, primeiramente, descrever aspectos da cadeia de suprimentos, seleção de fornecedores e critérios de avaliação propostos pela literatura; logo após, identificar critérios de avaliação de fornecedores de alimentos utilizados por gestores de *food-service*, encontrados em estudos anteriores e, por fim, propor um sistema de avaliação para seleção de fornecedores de alimentos.

O artigo foi estruturado em três partes. Na primeira parte, foi realizada uma revisão da literatura que orienta o estudo sobre cadeia de suprimentos, seleção de fornecedores e critérios de avaliação. Na segunda parte, foram apresentados os procedimentos metodológicos e análise de dados. Por fim, foram apresentadas as considerações finais e implicações gerenciais.

Assim, considerando a seleção de fornecedores como fator decisivo para longevidade e competitividade de uma empresa, é de extrema relevância a apresentação de um sistema de avaliação e seleção de fornecedores de alimentos.

REVISÃO DA LITERATURA

Cadeia de Suprimentos

A importância do estudo sobre cadeia de suprimentos se dá pela necessidade de entender como os componentes que estão presentes neste processo integrado afetam positiva ou negativamente os produtos que a percorrem e chegam até o consumidor final. Assim, o estudo irá abordar questões relativas ao fornecimento de alimentos para restaurantes.

A cadeia de suprimentos, segundo Ballou (2010, p. 29), é “[...] um conjunto de atividades funcionais (transporte, controle de estoques, etc.) que se repetem inúmeras vezes ao longo do canal pelo qual matérias-primas vão sendo convertidas em produtos acabados, aos quais se agrega valor ao consumidor”. Tendo os alimentos como matéria-prima, agregar valor torna-se mais complicado, uma vez que se trata de produtos perecíveis que necessitam de cuidados específicos. Isso porque, uma vez colhidos ou produzidos, os alimentos devem ser armazenados, entregues e revendidos para que possam chegar aos clientes finais dentro da data de vencimento (ZHONG, XU e WANG, 2017).

Para que os produtos cheguem com qualidade ao consumidor final, eles devem percorrer todo o sistema logístico com impactos e perdas mínimas. Tal sistema engloba todo um processo que liga as empresas com seus clientes e fornecedores (BOWERSOX, 1986 *apud* CORONADO, 2013). Quando aplicado a produtos frescos, o gerenciamento da cadeia de suprimentos e as ligações logísticas, segundo La Scalia *et al.* (2016), requerem uma abordagem avançada e difíceis escolhas logísticas, devido à sua peculiaridade de alta perecibilidade.

As perdas de alimentos que acontecem durante o processo logístico e de toda a rede da cadeia de suprimentos é um fator preocupante, pois o desperdício responde por 46% da quantidade de comida que vai parar no lixo. Já as perdas que ocorrem principalmente nas fases de produção, armazenamento e transporte, correspondem a 54% do total (ONU, 2017). Os dados ressaltam a importância de se ter uma boa gestão da cadeia de suprimentos, uma vez que o desperdício de alimentos é um fator que está correlacionado não apenas a fatores econômicos, como o aumento nos preços dos produtos, que geram consecutivamente um aumento geral de tudo que é produzido a partir dele, mas também pode ser visto como uma calamidade social, sabendo que no mundo mais de 800 milhões de pessoas apresentam estado de subnutrição (EMBRAPA, 2018).

Entender quais são os aspectos que devem ser observados dentro de uma cadeia de suprimentos, em especial a de alimentos, possibilita obter ferramentas mais importantes do que apenas fornecer, entregar insumos e produtos finais. Ao entender que laços apropriados com clientes e fornecedores podem ser criados, as empresas podem obter benefícios significativos na forma de estoques reduzidos e custos mais baixos. Assim, uma cadeia bem estruturada pode proporcionar um alto desempenho e gerar competitividade (MELNYK *et al.*, 2013).

Seleção de fornecedores

Sendo a cadeia de suprimentos constituída por uma rede composta por diversos pontos, que transformam o produto e agregam valor, a seleção de fornecedores de alimentos, no caso de restaurantes, encontra-se incluída. Produtos como carnes, hortifrutis, lácteos, entre outros, podem ser categorizados como matérias-primas, quase como bens industriais utilizados para produzir outros produtos. Nem todos os fornecedores possuem um sistema logístico para a entrega dos seus produtos, notando-se uma lacuna da cadeia de suprimentos do setor atacadista (CORONADO, 2013).

A seleção de fornecedores se configura como uma das atividades mais críticas para a gestão de cadeias de suprimentos e influencia diretamente o desempenho das organizações e a qualidade dos produtos gerados, entre outros fatores de produção (LIMA JÚNIOR; OSIRO e CARPINETTI, 2013). Ter a capacidade de se adaptar ao mercado e identificar quais são fatores que mais podem influenciar o comprador no momento de escolha entre os fornecedores pode

ser a chave para se destacar no mercado. Com a globalização e os avanços tecnológicos é possível ter acesso a muita informação, o que torna as avaliações ainda mais complexas e dificulta a escolha do comprador. A certeza de fazer uma boa seleção pode trazer um nível de exigência maior ao fornecedor que precisa se destacar entre os demais.

Para boa seleção, segundo Boran *et al.* (2009), é necessário um “processo de encontrar os fornecedores certos que são capazes de fornecer ao comprador os produtos de qualidade certos pelo preço certo, no momento certo e nas quantidades certas”. Isto mostra que a seleção de fornecedores pode ser considerada uma das atividades mais críticas para estabelecer uma cadeia de suprimentos efetiva.

O mercado evoluiu no sentido da criação de processos mais claros entre os indivíduos, já que as empresas dão cada vez mais importância à gestão e avaliação dos seus fornecedores. Estudos mais recentes afirmam que a tendência do mercado é avaliar os fornecedores com um número reduzido de critérios de avaliação e que estes sejam na sua maioria quantitativos (FERREIRA, 2015). Restaurantes possuem um volume alto de compras por se ter uma necessidade diária de alimentos frescos para suas preparações, e pode-se encontrar em sua maioria um responsável pela realização e gerenciamento deste estoque. Atualmente, a presença de um *chef* de cozinha dos restaurantes é algo comum, e traz com ele atribuições além de apenas cozinhar. Assim, pode ser este categorizado como *chef* administrador participante do planejamento estratégico do restaurante, com habilidades comerciais, sendo por vezes responsável pelo gerenciamento, seleção e compras (SALAZAR, MORAES e PEREIRA, 2017).

O setor de compras passou a envolver a definição das necessidades das empresas, minuciosa seleção de fornecedores e negociações que garantam preços atrativos somados a qualidade, uma aliada que interfere diretamente em suas áreas produtivas e financeiras. As decisões neste setor devem ser assertivas, pois caso isso não aconteça, as necessidades não serão perfeitamente atendidas – o que pode afetar diretamente a demanda, qualidade e logística do produto ou serviço a ser fornecido (TEIXEIRA e BARBOSA, 2017). Fica evidente que ter modelos eficazes de avaliação de fornecedores sendo utilizados por compradores, no momento de seleção, é um fator estratégico necessário para a competitividade e sucesso do negócio.

Critérios de avaliação

Pesquisadores apresentam métodos de como se fazer uma boa avaliação e seleção de fornecedores, baseando-se em objetos de estudos de cada pesquisa. A utilização de modelos multicritérios é a forma mais comum entre as metodologias utilizadas. Um modelo multicritério é elaborado de acordo com a necessidade e resultados esperados. A importância de tomar decisões mais corretas tem sido uma exigência cada vez maior e se torna cada vez mais complexo em virtude da quantidade e natureza dos critérios considerados na avaliação (VIANA e ALENCAR, 2009).

Assim, é essencial que os compradores, ao realizarem a seleção dos fornecedores, identifiquem quais são os critérios de avaliação relevantes para atender suas necessidades, ou seja, quais critérios presentes em um produto fornecido irão agregar valor ao produto que será entregue ao cliente final. Em um estudo realizado por Ho, Xu e Dey (2010), foi identificado a partir de considerações feitas por tomadores de decisões os critérios mais importantes na hora de escolher um fornecedor. Dentre centenas de critérios propostos, os mais citados foram qualidade, seguido de entrega, preço/custo, capacidade de fabricação, serviço, gerenciamento, tecnologia, pesquisa e desenvolvimento, finanças, flexibilidade, reputação, relacionamento, risco, segurança e meio ambiente.

Quando são abordados critérios de avaliação em relação a alimentos, muitos estudos apresentam qualidade e segurança alimentar como fatores de maior relevância. Além disso,

apontam que a gestão da cadeia de suprimentos alimentares é a maneira correta de garantir que esses critérios sejam presentes (ZHONG, XU e WANG, 2017).

Pode-se encontrar diversas definições de qualidade na literatura e órgãos de regulamentação. A exemplo, Gozzi (2015, p. 4) reuniu alguns conceitos como o de Juran (1991, p. 9) que diz que “qualidade é a ausência de deficiência, sendo que quanto menos defeito, maior sua qualidade”. Complementa através da definição da NBR ISO 9000:2000 (ABNT, 2005, p. 7) que “qualidade é um conjunto de características inerentes, propriedades diferenciadoras que satisfazem os requisitos, necessidades ou expectativas que são expressas, geralmente, de forma explícita ou obrigatória”.

Qualidade em alimentos pode ser entendida como um conjunto de diversas subcategorias. Assim, cada restaurante deve criar seus próprios critérios e identificar quais são os esperados nos alimentos comprados, tais como tamanho, cor, peso, frescor, aroma entre outros. Ao se tratar de alimentos, a qualidade sanitária é uma observação obrigatória que deve ser adotada por todos os restaurantes. A Agência Nacional de Vigilância Sanitária (2004) regulamenta as boas práticas pela Resolução RDC nº 216/04, através de um manual com procedimentos que devem ser adotados por estabelecimentos da área de alimentação, visando a segurança dos consumidores. O item 4.7 da resolução apresenta práticas que devem ser adotadas com matérias-primas, ingredientes e embalagens, demonstrando os principais cuidados que devem ser tomados para se garantir que o alimento esteja apto para ser usado e consumido.

A RDC nº 216/04 também apresenta um item de grande importância, já mencionado anteriormente e em outros estudos, sobre seleção de fornecedores, o que demonstra e corrobora a importância dos critérios de seleção e itens que merecem atenção na cadeia de suprimentos. Informações presentes no item 4.7.1 mostram que os estabelecimentos de alimentação devem especificar os critérios para avaliação e seleção dos fornecedores de matérias-primas, ingredientes e embalagens. O transporte desses insumos deve ser realizado em condições adequadas de higiene e conservação (ANVISA, 2004).

Para ser realizada uma avaliação e seleção de fornecedores, as necessidades individuais de cada restaurante devem ser identificadas, a fim de se fazer uma escolha adequada dos critérios que serão utilizados. A figura 1 é apresentada para exemplificar alguns destes critérios.

Figura 1: Indicadores para seleção de Fornecedores de Dickson (1966)

Avaliação	Posição	Critério
Extrema Importância	1	Qualidade
	2	Entrega
	3	Histórico de Desempenho
Importância Considerável	4	Reclamações e Política de crédito
	5	Capacidade e facilidade de produção
	6	Preço
	7	Capacidade técnica
	8	Posição Financeira
	9	Cumprimentos de processos
	10	Sistema de Comunicação
	11	Reputação e posição no mercado
	12	Interesse no negócio
	13	Gestão e Organização
	14	Controle operacional
Importância Média	15	Serviço de manutenção e reparação
	16	Atitude perante a empresa
	17	Impressão que causa na empresa
	18	Qualidade da embalagem
	19	Histórico do Negócio
	20	Localização Geográfica
	21	Volume de negócio
	22	Apoio à formação
Importância Ligeira	23	Acordos recíprocos

Fonte: Weber et al. (1991) apud Teixeira e Barbosa (2015)

Neste estudo, foram utilizados os critérios qualidade de produto, prazo de entrega, preço, atendimento do fornecedor e opções de variedade, encontrado em estudos anteriores realizados sobre critérios de avaliação (INEMEK e TUNA, 2009).

Metodologia

A pesquisa desenvolvida nesse artigo utilizou o método científico de forma criteriosa para analisar o problema de uma Instituição de Ensino, na melhora de seu processo de seleção de fornecedores, com base na opinião dos compradores (DEMO, 2000).

O método de pesquisa escolhido foi a pesquisa ação, teve como base o problema a ser resolvido que foi criar um sistema de avaliação e seleção de fornecedores de alimentos, de modo a se poder medir o desempenho com base na opinião dos especialistas (THIOLLENT, 1998).

Devido ao fato de coletar a opinião dos especialistas por meio de uma escala Likert de 1 a 5, que representa aspectos qualitativos que representa significados variáveis linguísticas optou-se por se utilizar o método de conjuntos fuzzy, que representa quantitativamente, por meio da função de pertencimento de grupo o universo do discurso (AZIZI; AIKHUELE; SOULEMAN, 2015).

Para a ordenação das opiniões dos especialistas foi escolhido o método de análise multicritério fuzzy topsis, por permitir que seja efetuado uma ordenação de opções, por meio da avaliação de critérios com os seus respectivos pesos, captando a imprecisão de uma tomada de decisão por um especialista, justamente por aliar o método Topsis de análise MCDA, com conjuntos fuzzy (CHEN, 2000; KROHLING; PACHECO, 2015; NĀDĀBAN; DZITAC; DZITAC, 2016; SAMVEDI; JAIN; CHAN, 2013).

Os dados foram coletados em um centro de estudos culinário, por meio de um questionário eletrônico disponibilizado por meio do Google Docs a 10 tomadores de decisão de compras de insumo para as aulas de gastronomia e hotelaria ministradas pela Instituição.

Análise dos Dados

Os dados foram analisados utilizando o método Fuzzy Topsis, por meio do qual primeiramente as respostas dos especialistas foram consolidadas na tabela 1, de modo a se possibilitar a verificação da ordenação dos dados dos fornecedores.

Tabela 1 – Matriz Inicial Consolidada Resposta dos Especialistas

Matriz Inicial	Qual. Prod.	Prz. Entr.	Preç.	Atend. Forn.	Opt .Var.
Pesos	Muito Baixo	Alto	Muito Alto	Muito Baixo	Muito Alto
Fazenda Maria	4	4	3	4	4
Hortifruti Raízes	3	4	4	4	4
Pescados Paola	4	4	3	4	4
Santa Luzia	4	4	3	4	5
Supermercado Vip	4	4	3	4	4
Vinhais	4	4	4	4	4

Fonte: Elaborada com Dados da Pesquisa

Tendo como base a tabela 2, os dados foram fuzzificados:

Tabela 2 – Fuzzificação dos Números

Valores de Escala	Número Fuzzy	Equivalência Linguística
1	(1,1,3)	Muito Ruim
2	(1,3,5)	Ruim
3	(3,5,7)	Médio
4	(5,7,9)	Bom
5	(7,9,9)	Muito Bom

Fonte: Adaptada de Azizi et al. (2015)

A tabela 3 demonstra os números fuzzificados, seguindo o padrão demonstrado na tabela 2:

Tabela 3 – Números Fuzzificados das Respostas dos Especialistas

Matriz Números Fuzzy	Qual. Prod.	Prz. Entr.	Preç.	Atend. Forn.	Opç. Var.
Pesos	Muito Baixo	Alto	Muito Alto	Muito Baixo	Muito Alto
Fazenda Maria	5,7,9	5,7,9	3,5,7	5,7,9	5,7,9
Hortifrutí Raízes	3,5,7	5,7,9	5,7,9	5,7,9	5,7,9
Pescados Paola	5,7,9	5,7,9	3,5,7	5,7,9	5,7,9
Santa Luzia	5,7,9	5,7,9	3,5,7	5,7,9	7,9,9
Supermercado Vip	5,7,9	5,7,9	3,5,7	5,7,9	5,7,9
Vinhais	5,7,9	5,7,9	5,7,9	5,7,9	5,7,9

Fonte: Elaborada a partir dos dados da pesquisa (2019)

Os pesos de cada critério foram convertidos para número fuzzy, utilizando a conversão proposta na tabela 2, assumindo os seguintes valores: QualProd => (1,1,3); PrzEntr => (5,7,9); Prec => (7,9,9); AtendForn => (1,1,3) e OptVar => (7,9,9) (FAYEK; OMAR, 2016; NĀDĀBAN; DZITAC; DZITAC, 2016).

O passo seguinte foi a elaboração da matriz normalizada dos valores fuzzy, que foram elaborados aplicando as fórmula 1 e 2, para critérios benéficos e não benéficos(LIU et al., 2010; SAMVEDI; JAIN; CHAN, 2013; WANG; CHAN, 2013):

Critério Benéfico

$$R_{ij} = \left(\frac{a_{ij}}{c_{*j}}, \frac{b_{ij}}{c_{*j}}, \frac{c_{ij}}{c_{*j}} \right) \text{ e } c_{*j} = \max_i \langle c_{ij} \rangle \quad (1)$$

Critério Não Benéfico

$$R_{ij} = \left(\frac{a-j}{c_{ij}}, \frac{b-j}{c_{ij}}, \frac{c-j}{c_{ij}} \right) \text{ e } a-j = \min_i \langle a_{ij} \rangle \quad (2)$$

Os resultados são apresentados por meio da tabela 4:

Tabela 4 – Matriz Normalizada dos Números Fuzzy

Matriz Normalizada	Qual. Prod.	Prz. Entr.	Prec.	Atend. Forn.	Opç. Var.
Peso	(1,1,3)	(5,7,9)	(7,9,9)	(1,1,3)	(7,9,9)
Fazenda Maria	0.555556,0.777778,3	2.777778,5.444444,9	2.33333,5,7	0.555556,0.777778,3	3.8888889,7,9
Hortifrutí Raízes	0.3333,0.5556,2.3333	2.777778,5.444444,9	3.88889,7,9	0.555556,0.777778,3	3.8888889,7,9
Pescados Paola	0.55556,0.777778,3	2.777778,5.444444,9	2.33333,5,7	0.555556,0.777778,3	3.8888889,7,9
Santa Luzia	0.55556,0.777778,3	2.777778,5.444444,9	2.33333,5,7	0.555556,0.777778,3	5.4444444,9,9
Supermercado Vip	0.55556,0.777778,3	2.777778,5.444444,9	2.33333,5,7	0.555556,0.777778,3	3.8888889,7,9
Vinhais	0.55556,0.777778,3	2.777778,5.444444,9	3.88889,7,9	0.555556,0.777778,3	3.8888889,7,9

Fonte: Elaborada a partir dos dados da pesquisa (2019)

O passo seguinte foi a obtenção dos valores de A^* e A^- , sendo que para se chegar ao valor de A^* obtém-se o valor do maior número fuzzy para cada critério, começando pelo último valor e no caso de empate indo para o segundo e depois para o primeiro respectivamente. E no caso de A^- faz-se o processo oposto que é o de se obter o menor valor para cada critério começando pelo primeiro valor do número fuzzy e em caso de empate obtém-se o segundo e

em caso de novo empate o terceiro valor (SINGH; KAUSHIK, 2018; XUEFENG LI et al., 2016; ZEYDAN; ÇOLPAN, 2009).

Os valores encontrados para cada critério foram os seguintes: QualProd => A* = 0.55555555555556, 0.77777777777778, 3; A* = 0.33333333333333, 0.55555555555556, 2.33333333333333; PrzEntr => A* = 2.77777777777778, 5.44444444444444, 9; A- = 2.77777777777778, 5.44444444444444, 9; Prec => A* = 3.88888888888889, 7, 9; A- = 2.33333333333333, 5, 7; AtendForn => A* = 0.55555555555556, 0.77777777777778, 3; A- = 0.55555555555556, 0.77777777777778, 3; OptVar => A* = 5.44444444444444, 9, 9; A- = 3.88888888888889, 7, 9.

Tendo por base a fórmula seguinte, foi calculado o vortex de distância entre dois números fuzzy, por do método euclidiano, para que fosse utilizado no cálculo do FPIS e FNIS (FAYEK; OMAR, 2016; KROHLING; PACHECO, 2015; SAMVEDI; JAIN; CHAN, 2013; XUEFENG LI et al., 2016).

$$d(\sim x, \sim y) = \sqrt{\frac{1}{3} [(a1 - a2)^2 + (b1 - b2)^2 + (c1 - c2)^2]} \quad (3)$$

Tendo como base os valores obtidos por meio da fórmula 3, foram calculados o valor de FPIS (*Fuzzy Positive Ideal Solution*), multiplicando os valores da tabela 4, pelo valor de A*, por meio da qual obteve-se a tabela 5 (CHEN, 2000; NĀDĀBAN; DZITAC; DZITAC, 2016; REIG-MULLOR et al., 2019; SAMVEDI; JAIN; CHAN, 2013; WANG; CHAN, 2013):

Tabela 5 – Valores de FPIS para os fornecedores

Matriz FPIS	Qual. Prod.	Prz. Entr.	Preç.	Atend. Forn.	Opc. Var
Fazenda Maria	0	0	1,86366601857910	0	1,46284575245420
Hortifruti Raízes	0,425523159	0	0	0	1,46284575245420
Pescados Paola	0	0	1,86366601857910	0	1,46284575245420
Santa Luzia	0	0	1,86366601857910	0	0
Supermercado Vip	0	0	1,86366601857910	0	1,46284575245420
Vinhais	0	0	0	0	1,46284575245420

Fonte: Elaborada com dados da Pesquisa (2019)

Também com base nos valores obtidos por meio da fórmula 3, foram calculados os valores de FNIS (*Fuzzy Negative Solution*), multiplicando os valores obtidos na tabela 4, pelo valor de A-, por meio do qual obteve-se a tabela 6 (CHEN, 2000; NĀDĀBAN; DZITAC; DZITAC, 2016; REIG-MULLOR et al., 2019; SAMVEDI; JAIN; CHAN, 2013; WANG; CHAN, 2013):

Tabela 6 – Valores de FNIS para os fornecedores

Matriz FNIS	Qual. Prod	Prz. Entr.	Preç.	Atend. Forn.	Opc. Var
Fazenda Maria	0,42552315900282	0	0	0	0
Hortifruti Raízes	0	0	1,86366601857910	0	0
Pescados Paola	0,42552315900282	0	0	0	0
Santa Luzia	0,42552315900282	0	0	0	1,46284575245420
Supermercado Vip	0,42552315900282	0	0	0	0
Vinhais	0,42552315900282	0	1,86366601857910	0	0

Fonte: Elaborada com dados da Pesquisa (2019)

Posteriormente a obtenção das tabelas de FPIS e FNIS, tabelas 5 e 6 respectivamente, foram obtidos os valores de d_i^* e d_i^- , por meio da aplicação das fórmulas 4 e 5, respectivamente na tabelas correspondentes aos valores de FPIS e FNIS (5 e 6) (FAYEK; OMAR, 2016; KUMAR; DASH, 2017; LIU et al., 2010; REIG-MULLOR et al., 2019; SHOUZHEN ZENG; YAO XIAO, 2018).

$$d_i^* = \sum_{j=1}^n d(\sim vij, \sim v * j) \quad (4)$$

$$d_i^- = \sum_{j=1}^n d(\sim vij, \sim v - j) \quad (5)$$

Tendo obtido os valores de d_i^* e d_i^- , o passo seguinte foi a obtenção do coeficiente de proximidade CC_i (Closseness coeficiente) para cada fornecedor, tendo por base a aplicação da fórmula 6 (AZIZI; AIKHUELE; SOULEMAN, 2015; BEHZADIAN et al., 2012; REIG-MULLOR et al., 2019; SAMVEDI; JAIN; CHAN, 2013; SODHI; T V, 2012; ZEYDAN; ÇOLPAN, 2009):

$$CC_i = \frac{d_i^-}{d_i^- + d_i^*} \quad (6)$$

Os valores obtidos foram apresentados na tabela 6:

Tabela 6 – Valores de d_i^* , d_i^- e CC_i

Matriz D_i^* D_i^- e CC_i	d_i^*	d_i^-	CC_i
Fazenda Maria	3,32651177103330	0,425523159003	0,113411299985
Hortifruti Raízes	1,88836891145700	1,8636660185791	0,496708067310
Pescados Paola	3,32651177103330	0,425523159003	0,113411299985
Santa Luzia	1,86366601857910	1,8883689114570	0,503291932690
Supermercado Vip	3,32651177103330	0,425523159003	0,113411299985
Vinhais	1,46284575245420	2,2891891775819	0,610119367295

Fonte: Elaborada com dados da Pesquisa (2019)

Tendo como base os valores encontrados na tabela 6, coluna CC_i , pode-se observar que o melhor fornecedor segundo a avaliação é o Vinhais \Rightarrow 0,610119367295, seguido pela Casa Santa Luzia \Rightarrow 0,503291932690, em segundo lugar, em 3º lugar aparece o Hortifruti Raízes \Rightarrow 0,496708067310, em 4º, 5º e 6º lugares aparecem empatados os fornecedores Fazenda Maria, Pescados Paola e Supermercado Vip \Rightarrow 0,113411299985.

A identificação dos melhores fornecedores é relevante uma vez que torna possível justificar um maior número de pedidos com os primeiros colocados, os achados podem orientar também futuros pedidos com priorização dos primeiros colocados com o pressuposto de que o fornecimento será de melhor desempenho gerando maiores resultados, como abortado na revisão da literatura anteriormente as decisões do setor de compras, pode afetar diretamente a demanda, qualidade e logística do produto ou serviço a ser fornecido (TEIXEIRA e BARBOSA, 2017).

A melhor avaliação foi do fornecedor Vinhais, provavelmente pelo fato de que possui uma boa avaliação em um maior número de critérios. Apesar de não ter tido nenhuma avaliação

como muito bom, também não teve nenhuma avaliação abaixo de bom, atendendo satisfatoriamente as necessidades da instituição de ensino pesquisada.

O fornecedor avaliado como o segundo melhor foi a Casa Santa Luzia, sendo o critério influenciador da posição o preço. Estar em segundo lugar não pode caracterizar o fornecedor como ruim, pois ele foi bem avaliado em todos os demais critérios, com destaque para opções de variedades, fato que pode justificar os preços mais altos. Caso essa avaliação fosse realizada com um restaurante de ticket médio alto, o critério preço teria menor influência e este fornecedor poderia ficar com a melhor colocação. Isso porque as necessidades são individuais de cada estabelecimento, o que diferencia as percepções em relação aos fornecedores.

Tal como aponta a definição da NBR ISO 9000/2000 (ABNT, 2005), a “qualidade é um conjunto de características inerentes, propriedades diferenciadoras que satisfazem os requisitos, necessidades ou expectativas que são expressas, geralmente, de forma explícita ou obrigatória”. Assim, a satisfação atingida e percebida de forma diferente para cada gestor de acordo com suas necessidades.

O fornecedor ranqueado em terceiro lugar foi o Hortifruti Raízes. A avaliação muito baixa em relação à qualidade foi a responsável por deixá-lo nesta posição. Tal percepção pode ser explicada por se tratar de um fornecedor de produtos com alta perecibilidade, tais como legumes e verduras. Já a baixa qualidade pode ser explicada por dois fatores: primeiro por problemas de compras e armazenamento do fornecedor; segundo, por problemas relacionados à cadeia de suprimentos, abordados da revisão da literatura, como falta de estrutura e gerenciamento.

CONCLUSÕES E IMPLICAÇÕES

O presente trabalho teve como objetivo propor um sistema para seleção e avaliação de fornecedores de alimentos. Assim, a partir de um questionário estruturado com escala Likert de 5 pontos, sendo 1 muito ruim e 5 muito bom, juntamente com os critérios de avaliação e a análise realizada com o método Fuzzy Topsis, foi possível validar os resultados.

Os critérios utilizados foram qualidade de produto, prazo de entrega, preço, atendimento do fornecedor e opções de variedade. Os resultados encontrados foram os fornecedores ordenados de acordo com maior pontuação: Vinhais, seguido pela Casa Santa Luzia e Hortifruti Raízes. Em 4º, 5º e 6º lugares aparecem empatados os fornecedores Fazenda Maria, Pescados Paola e Supermercado Vip.

Como contribuição este estudo pode propor um sistema para avaliação de fornecedores a partir dos critérios encontrados na literatura. É possível continuação do estudo em futuras pesquisas, nas quais seja investigado se o aporte de pedidos e compras realizados pela instituição é condizente com os resultados encontrados.

REFERÊNCIAS

ABRASEL. **Metade dos restaurantes no Brasil fecha antes de completar 2 anos**. Disponível em: <<https://abrasel.com.br/noticias/2884-10092014-metade-dos-restaurantes-no-brasil-fecha-antes-de-completar-2-anos.html>>. Acesso em: 21/05/2019.

ANR. **Setor de alimentação fora do lar encerra 2018 com crescimento de 3,5%**. Disponível em: <<https://anrbrasil.org.br/setor-de-alimentacao-fora-do-lar-encerra-2018-com-crescimento-de-35/>>. Acesso em: 21/05/2019.

AZIZI, A.; AIKHUELE, D. O.; SOULEMAN, F. S. A Fuzzy TOPSIS Model to Rank

Automotive Suppliers. **Procedia Manufacturing**, 2nd International Materials, Industrial, and Manufacturing Engineering Conference, MIMEC2015, 4-6 February 2015, Bali, Indonesia. v. 2, p. 159–164, 1 jan. 2015.

BALLOU, R. H. **Gerenciamento da Cadeia de Suprimentos: Logística Empresarial**. 5ª ed. São Paulo: Bookman, 2006.

BEHZADIAN, M. et al. A state-of the-art survey of TOPSIS applications. **Expert Systems with Applications**, v. 39, n. 17, p. 13051–13069, 1 dez. 2012.

BORAN, F. E. et al. A multi-criteria intuitionistic fuzzy group decision making for supplier selection with TOPSIS method. **Expert Systems with Applications**, v. 36, n. 8, p. 11363–11368, out. 2009.

CHEN, C.-T. Extensions of the TOPSIS for group decision-making under fuzzy environment. **Fuzzy Sets and Systems**, v. 114, n. 1, p. 1–9, 16 ago. 2000.

CORONADO, O. **Logística integrada: modelo de gestão**. 1ª ed. São Paulo: Atlas. v. 5, 2013.

COX, A. Power, value and supply chain management. **Supply Chain Management: An International Journal**, v. 4, n. 4, p. 167–175, out. 1999.

DEMO, P. **Metodologia do Conhecimento Científico**. Edição: 1ª ed. São Paulo: Atlas, 2000.

FAYEK, A. R.; OMAR, M. N. A Fuzzy Topsis Method for Prioritized Aggregation in Multi-Criteria Decision Making Problems. **Journal of Multi-Criteria Decision Analysis**, v. 23, n. 5/6, p. 242–256, set. 2016.

FERREIRA, C. S. F. **Avaliação de Fornecedores – Definição de Indicadores por Setor de Atividade**. Tese—Lisboa: Faculdade de Ciências e Tecnologia, Universidade Nova de Lisboa., mar. 2015.

GOUVEIA JR, A. O conceito de modelo e sua utilização nas ciências do comportamento: breves notas introdutórias. **Estudos de Psicologia (Campinas)**, v. 16, n. 1, p. 13–16, abr. 1999.

IBGE. **Pesquisa de Orçamentos Familiares 2008-2009: análise do consumo alimentar pessoal no Brasil**. Rio de Janeiro: IBGE, 2011.

INEMEK, A.; TUNA, O. Global supplier selection strategies and implications for supplier performance: Turkish suppliers' perception. **International Journal of Logistics Research and Applications**, v. 12, n. 5, p. 381–406, out. 2009.

KROHLING, R. A.; PACHECO, A. G. C. A-TOPSIS – An Approach Based on TOPSIS for Ranking Evolutionary Algorithms. **Procedia Computer Science**, 3rd International Conference on Information Technology and Quantitative Management, ITQM 2015. v. 55, p. 308–317, 1 jan. 2015.

KUMAR, A.; DASH, M. Using Fuzzy Delphi and Generalized Fuzzy TOPSIS to Evaluate Technological Service Flexibility Dimensions of Internet Malls. **Global Journal of Flexible Systems Management**, v. 18, n. 2, p. 153–161, jun. 2017.

LA SCALIA, G. et al. Predictive shelf life model based on RF technology for improving the

management of food supply chain: A case study. **International Journal of RF Technologies**, v. 7, n. 1, p. 31–42, 19 jan. 2016.

LIMA JUNIOR, F. R.; OSIRO, L.; CARPINETTI, L. C. R. Métodos de decisão multicritério para seleção de fornecedores: um panorama do estado da arte. **Gestão & Produção**, v. 20, n. 4, p. 781–801, 5 nov. 2013.

LIU, Y. et al. Construction project selection using fuzzy TOPSIS approach. **Journal of Modelling in Management**, v. 5, n. 3, p. 302–315, 2 nov. 2010.

NĂDĂBAN, S.; DZITAC, S.; DZITAC, I. Fuzzy TOPSIS: A General View. **Procedia Computer Science**, Promoting Business Analytics and Quantitative Management of Technology: 4th International Conference on Information Technology and Quantitative Management (ITQM 2016). v. 91, p. 823–831, 1 jan. 2016.

REIG-MULLOR, J. et al. Novel Distance Measure in Fuzzy Topsis to Improve Ranking Process: An Application to the Spanish Grocery Industry. **Economic Computation & Economic Cybernetics Studies & Research**, v. 53, n. 1, p. 125–140, jan. 2019.

SALAZAR, V. S.; DE MORAE, W. F. A.; PEREIRA, Y. V.. Chamem o Chef! o Principal recurso estratégico Dos restaurantes gastronômicos: estudo de multicascos na américa latina. **Turismo-Visão e Ação**, v. 19, n. 2, p. 398-422, 2017.

SAMVEDI, A.; JAIN, V.; CHAN, F. S. Quantifying risks in a supply chain through integration of fuzzy AHP and fuzzy TOPSIS. **International Journal of Production Research**, v. 51, n. 8, p. 2433–2442, 15 abr. 2013.

SHOUZHEN ZENG; YAO XIAO. A Method Based on Topsis and Distance Measures for Hesitant Fuzzy Multiple Attribute Decision Making. **Technological & Economic Development of Economy**, v. 24, n. 3, p. 969–983, maio 2018.

SIMÕES, É.; MICHEL, M. **Importância da Gestão de Compras para as Organizações**. Disponível em: <<http://files.newlogistica.webnode.com.br/200000053-b5aceb629f/Gest%C3%A3o%20de%20compras.PDF>>. Acesso em: 10 jun. 2019.

SINGH, D. K.; KAUSHIK, P. Framework for Fuzzy Rule Based Automatic Intrusion Response Selection System (FRAIRSS) using Fuzzy Analytic Hierarchy Process and Fuzzy TOPSIS. **Journal of Intelligent & Fuzzy Systems**, v. 35, n. 2, p. 2559–2571, ago. 2018.

SODHI, B.; T V, P. A simplified description of Fuzzy TOPSIS. **arXiv preprint arXiv:1205.5098**, 2012.

SODHI, B.; T V, P. A simplified description of Fuzzy TOPSIS. **arXiv preprint arXiv:1205.5098**, 2012.

TEIXEIRA, A. C.; BARBOSA, D. H. Análise do Processo de Qualificação, Avaliação e Seleção de Fornecedores: Estudo de Múltiplos Casos. **Revista Produção Industrial & Serviços**, v. 2, n. 2, p. 01–21, 2015.

THIOLLENT, M. **Metodologia da pesquisa-ação**. [s.l.] Autores Associados, 1998.

WANG, X.; CHAN, H. K. A hierarchical fuzzy TOPSIS approach to assess improvement areas when implementing green supply chain initiatives. **International Journal of Production Research**, v. 51, n. 10, p. 3117–3130, 15 maio 2013.

WU, T.; BLACKHURST, J. Supplier evaluation and selection: an augmented DEA approach. **International Journal of Production Research**, v. 47, n. 16, p. 4593–4608, 15 ago. 2009.

XUEFENG LI et al. A fuzzy TOPSIS for assessing higher vocational education development levels in uncertainty environments. **Journal of Intelligent & Fuzzy Systems**, v. 31, n. 6, p. 3083–3093, dez. 2016.

ZEYDAN, M.; ÇOLPAN, C. A new decision support system for performance measurement using combined fuzzy TOPSIS/DEA approach. **International Journal of Production Research**, v. 47, n. 15, p. 4327–4349, ago. 2009.

ZHONG, R.; XU, X.; WANG, L. Food supply chain management: systems, implementations, and future research. **Industrial Management & Data Systems**, v. 117, n. 9, p. 2085–2114, 16 out. 2017.