

Aplicação do Método de Análise Hierárquica (AHP) na tomada de decisão sobre um fornecedor de um restaurante japonês

Luíza Lisbôa Naegele (UENF) luizanaegele@gmail.com

Heitor Landeira Boa Morte (UENF) heitor.landeira@gmail.com

Reyneé Raylaine Pessanha Caetano Bitencourt (UENF) reyneebitencourt@hotmail.com

Resumo:

O presente trabalho tem como objetivo ajudar os proprietários de um restaurante japonês a tomar uma decisão a respeito dos fornecedores de alimentos frescos para a empresa. Para isso, utilizou-se o método AHP (Analytic Hierarchy Process), uma ferramenta de tomada de decisões sob certeza, capaz de determinar qual a opção correta, colaborando na escolha e justificativa da decisão. A escolha de um fornecedor pode produzir resultados que impactam diretamente no lucro da empresa, por isso, critérios baseados nos cinco objetivos de desempenho, foram aplicados para comparar as alternativas, sendo esses: qualidade, custo, rapidez, confiabilidade e flexibilidade. Para quantificar esses indicadores subjetivos, utilizou-se a escala de Saaty, que juntamente com a aplicação do método AHP fornece os pesos de cada critério e alternativa. Dessa forma, os resultados obtidos através da coleta e análise dos dados mostraram-se satisfatórios de acordo com a metodologia empregada, mostrando que a cidade de Campos dos Goytacazes é a mais apropriada para o fornecimento de material quando comparada com Macaé.

Palavras chave: AHP, Decisão, Fornecedor.

Application of the Hierarchical Analysis Method (AHP) in decision making about a Japanese restaurant supplier

Abstract

This article aims to help Japanese restaurant owners make a decision regarding fresh food suppliers to the company. For this, the Analytic Hierarchy Process (AHP) method was used, a decision-making tool under certainty, capable of determining the correct option, collaborating in the choice and justification of the decision. The choice of a supplier can produce results that directly impact the company's profit. Therefore, criteria based on the five performance objectives were applied to compare the alternatives: quality, cost, speed, reliability and flexibility. In order to quantify these subjective indicators, we used the Saaty scale, which together with the application of the AHP method provides the weights of each criterion and alternative. The results obtained through the data collection and analysis were satisfactory according to the methodology used, showing that the city of Campos dos Goytacazes is the most appropriate for the supply of material when compared to Macaé.

Key-words: AHP, Decision, Supplier

1. Introdução

O Brasil é um país famoso por possuir uma gastronomia altamente rica, sendo muito conhecida ao redor de todo mundo. A riqueza do cardápio nacional não impede a difusão de comidas provenientes de culturas de outros países, como a culinária japonesa, extremamente apreciada e popularizada no país. Essa culinária tem como base pratos preparados com peixe cru, como

o sushi e o sashimi, necessitando de cuidados com o preparo e matéria prima fresca, uma vez que a falta de cozimento transforma estes em produtos altamente perecíveis.

O objeto de estudo é um restaurante de comida japonesa que pertence a dois sócios, localizado no bairro de Donana em Campos dos Goytacazes RJ. O estabelecimento visa atender principalmente a grande demanda de pedidos feitos pelo delivery, buscando manter a qualidade de seus produtos e atendimento tanto para o consumo no local quanto para as entregas.

Segundo Slack (2002), os stakeholders são definidos como grupos de pessoas que legitimam as ações de uma organização, podendo influenciar ou ser influenciado pelas operações da mesma. Uma empresa começa então com seu fornecedor, uma vez que é este que fornecerá tudo que é necessário para o desempenho das atividades produtivas básicas referentes a companhia. No caso do restaurante abordado, esse stakeholder funciona como pilar chave, influenciando diretamente o processo, tendo em vista que procedimentos como a qualidade da comida e garantia do serviço dependerão diretamente da qualidade emanada dos serviços dos fornecedores.

Assim, esse estudo tem como foco principal propor um método de priorização de escolha entre dois fornecedores que possuem localizações distintas, Campos dos Goytacazes e Macaé, através da utilização de um método de decisão por multicritérios, o Analytical Hierarchical Process (AHP). Para isso, critérios como custo, confiabilidade, rapidez, flexibilidade e qualidade foram quantificados numericamente pelos proprietários do estabelecimento a fim de determinar prioridade para as alternativas de fornecedores.

Este trabalho apresenta, além da seção introdutória, o referencial bibliográfico buscando contextualizar o problema decisão abordado, a metodologia empregada e por fim os resultados e conclusões a fim de indicar qual dos dois fornecedores é a melhor escolha para o restaurante japonês.

2. Referencial Teórico

A escolha adequada de um fornecedor pode produzir resultados positivos no sistema de suprimentos enquanto que uma escolha ruim certamente trará problemas não somente para uma área específica da empresa, mas também para outras funções envolvidas nesta decisão impactando diretamente na lucratividade da empresa. (FURTADO, 2005)

Ainda segundo Furtado (2005) um processo adequado de seleção de fornecedores pode minimizar os riscos de transtornos num relacionamento entre empresas, mas deve ser seguido de práticas de monitoramento que visem à continuidade do relacionamento. Kannan e Tan (2002) atestaram que a ênfase na construção e manutenção de relacionamentos que se sustentam na integração de atividades entre empresas é a chave para o aumento de desempenho dos negócios.

2.1 Estratégias de produção

Segundo Slack (2002), as Estratégias de Produção, definidas como um padrão global de decisões e ações que posicionam a organização em seu ambiente, têm por finalidade fazer com que empresas atinjam seus objetivos de desempenho da produção. Por isso as estratégias podem ser utilizadas para comparar os fornecedores.

Os objetivos mais amplos que as operações produtivas necessitam perseguir para satisfazer a seus *stakeholders* formam o plano de fundo para todo o processo decisório da produção. Entretanto, no nível operacional, é necessário um conjunto de objetivos mais estritamente

definidos. Estes são os cinco objetivos de desempenho básicos e se aplicam a todos os tipos de operações produtivas: (SLACK,2002).

- Qualidade – fazer certo as coisas; em outras palavras, fornecer bens e serviços isentos de erros, de modo que seus consumidores fiquem satisfeitos;
- Rapidez – fazer as coisas com rapidez, minimizando o tempo de processamento de pedidos considerado como o lead time de fornecimento;
- Confiabilidade – fazer as coisas no tempo certo, mantendo compromissos de entrega assumidos com os seus clientes;
- Flexibilidade – estar preparado para alterar sua programação de produção. A flexibilidade é a capacidade de reagir ao inesperado mantendo tratamento único e individualizado ao consumidor;
- Custo – fazer as coisas com a qualidade desejada e com o menor custo possível, assegurando retorno financeiro à organização.

2.2 Método de Análise Hierárquica (AHP)

De acordo com Marins, Souza e Barros (2009), o processo de decisão pode ser definido como um procedimento de análise e escolha, entre várias alternativas disponíveis, do curso de ação que o tomador de decisão deverá seguir. No mundo atual o ato de decidir muitas vezes é tratado como algo empírico, e na maioria das vezes tem uma abordagem qualitativa. A existência de diversos métodos englobados pela teoria das decisões ajuda a transformar a tomada de decisões em algo quantificável.

O Método de Análise Hierárquica (*Analytic Hierarchy Process - AHP*) é um dos primeiros e mais utilizados métodos de apoio multicritério à decisão. Criado em 1980 por Thomas Saaty, este método é aplicado em diversas áreas do conhecimento, dada a sua característica de incorporar em sua análise critérios quantitativos e qualitativos. (COSTA; BELDERRAIN, 2009)

O AHP tem como o seu principal diferencial a capacidade de conversão de dados empíricos em modelos matemáticos. Os valores matemáticos serão comparados e para cada um dos critérios serão atribuídos pesos, para a avaliação dos elementos dentro da hierarquia definida. Para a comparação entre os elementos, é mais comum a utilização da escala de importância proposta por Saaty (1991), atribuindo valores que variam entre 1 e 9.

Sendo assim, é apresentado a seguir na Tabela 1 as intensidades das importâncias entre os critérios assim como a suas respectivas definições.

Intensidade	Definição	Explicação
1	Igual importância	Ambos os elementos contribuem igualmente para o objetivo
3	Importância pequena de uma sobre a outra	Experiência e juízo favorecem levemente uma atividade com relação à outra
5	Importância grande ou essencial	Experiência e juízo favorecem fortemente uma atividade com

relação à outra

7	Importância muito grande ou demonstrada	Uma atividade é muito fortemente favorecida, sendo sua dominância evidenciada na prática
9	Importância absoluta	A evidência favorecendo uma das atividades é a maior possível, com o mais alto grau de segurança
2,4,6,8	Valores Intermediários	Quando se procura uma condição de compromisso entre duas definições

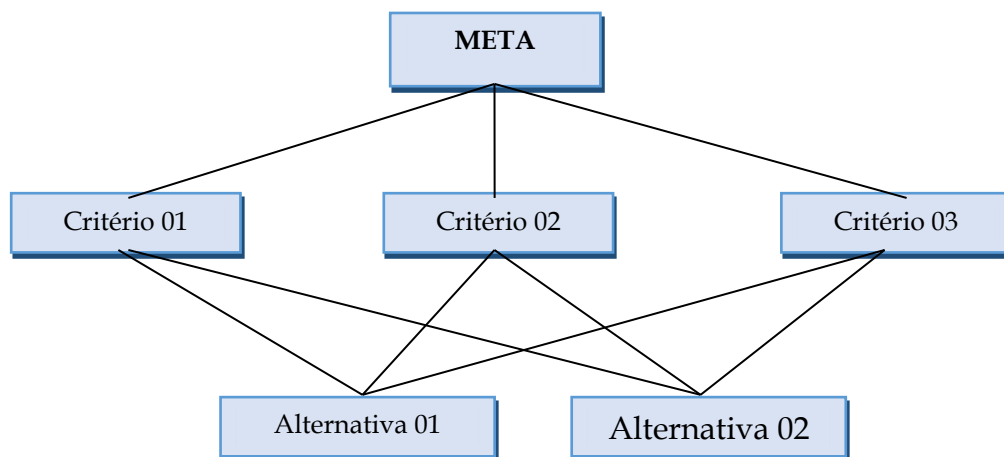
Fonte: Adaptado de SAATY (1991)

Tabela 1- Escala fundamental

O método AHP foi desenvolvido para solucionar problemas que desestruturados do cotidiano das pessoas, já que essas tomavam decisões sem saber precisamente o peso de cada parâmetro utilizado (Saaty,1991).

Segundo Costa e Moll (1999), o AHP (Analytic Hierarchy Process) é uma metodologia de auxílio multicritério à Decisão (AMD), que propõe o tratamento de problemas de escolha complexos de forma simples. Este método está baseado em três princípios do pensamento analítico:

- Construção de hierarquias: no AHP o problema de escolha é decomposto em níveis hierárquicos, como forma de buscar uma melhor compreensão e avaliação do mesmo. Saaty (1991) diz que a compreensão de sistemas complexos pode ser melhorada fracionando o sistema em elementos constituintes, organizando-os de acordo com uma hierarquia e atribuindo importância relativas destes elementos em cada nível hierárquico;



Fonte: Elaboração própria

Figura 1- Hierarquização do modelo AHP

- Priorização: o ajuste das prioridades no AHP fundamenta-se na habilidade do ser humano de perceber o relacionamento entre objetos e situações observadas, comparando pares à luz de um determinado foco ou critério (julgamentos paritários);
- Consistência lógica: no AHP é possível avaliar o modelo de priorização construído quanto a sua consistência.

3. Metodologia

O processo analítico hierárquico de análise, AHP, é uma ferramenta de destaque para lidar com decisões sob certeza, nas quais o julgamento subjetivo é quantificado de maneira lógica e depois usado como base para chegar a uma decisão (TAHA, 2007). Nesse trabalho, o AHP é um modelo que auxilia o proprietário na tomada de decisões levando em conta todos os possíveis indicadores influenciáveis, quantificando-os em uma escala de 1-9, como é apresentado na Tabela 1.

Para o desenvolvimento e aplicação desse método, a sistematização de algumas etapas se torna essencial para garantir o correto uso dessa ferramenta. A primeira etapa é referente a estruturação do problema, onde deve-se decidir a questão a ser estudada. Os problemas geralmente são obtidos através da observação extensiva de algum fato. No projeto em questão isso se deu através da dúvida constante dos dois sócios do restaurante em definir qual fornecedor escolher na hora da compra de sua matéria prima. Dessa forma o método AHP entra para quantificar as preferências dando o melhor curso de ação para esses proprietários.

A segunda etapa, e uma das mais importantes, trata-se da coleta dos julgamentos dos dois proprietários. Para isso, é necessário aplicar um questionário, a fim de coletar esses dados. O modelo é mostrado na Figura 2.

Os critérios utilizados para a tomada da decisão entre os fornecedores são: qualidade, rapidez, confiabilidade, flexibilidade e custo do serviço prestado. A partir do problema determinado, faz-se necessário a análise dos proprietários em cada indicador, com o intuito de descobrir os pesos.

Custo	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Rapidez
Custo	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Qualidade
Custo	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Confiabilidade
Custo	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Flexibilidade
Rapidez	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Qualidade
Rapidez	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Confiabilidade
Rapidez	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Flexibilidade
Qualidade	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Confiabilidade
Qualidade	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Flexibilidade
Confiabilidade	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Flexibilidade

Custo																		
Macaé	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Campos
Rapidez																		
Macaé	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Campos
Qualidade																		
Macaé	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Campos

Confiabilidade																		
Macaé	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Campos
Flexibilidade																		
Macaé	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Campos

Fonte: Elaboração própria

Figura 2- Questionário aplicado

O questionário é capaz de estabelecer uma comparação entre os critérios escolhidos e fazer o mesmo com as alternativas dentro de cada critério. Por exemplo, se o proprietário acredita que o custo apresenta uma importância grande quando comparada a rapidez do fornecedor este deve preencher o questionário como indicado na Figura 3. Analogamente isso deve ser feito ao se comparar os fornecedores de Campos e Macaé em cada um dos critérios, sempre utilizando a escala de SAATY como base para quantificar as importâncias.

Custo	9	8	7	6	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Rapidez
-------	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---------

Fonte: Elaboração própria

Figura 3 – Exemplo de preenchimento do questionário

A partir dos dados levantados são construídas as matrizes de comparação (A). Considerando que apresentam-se n critérios em uma dada hierarquia, a matriz a ser construída será $n \times n$. Dessa forma, seguem-se três regras para a construção dessa matriz de decisão, apontadas nas equações a seguir onde k representa as importâncias relativas, coletadas nos questionários, dos critérios de acordo com o julgamento do tomador de decisão (TAHA,2007).

$$a_{ij} = k \quad (1)$$

$$a_{ji} = 1/k \quad (2)$$

$$a_{i=j} = 1 \quad (3)$$

Para prosseguir com o método faz-se necessária a verificação quanto a consistência das matrizes de comparação (A). Consistência significa um julgamento coerente tomado pelo decisor em relação às comparações par a par (TAHA,2007). Para determinar se um nível de consistência é razoável é desenvolvida uma medida quantificável.

Assim, o procedimento se inicia com a normalização das matrizes obtidas, através da divisão dos elementos de uma coluna pela soma da coluna a qual o elemento pertence. Dado que w é o vetor coluna dos pesos relativos $w_i = 1,2,3, \dots, n$, obtido através da média aritmética das linhas da matriz já normalizada, A é consistente se:

$$A w = n w \quad (4)$$

Vale ressaltar que de acordo com Taha (2007), por definição, as colunas de qualquer matriz de decisão 2×2 são linearmente dependentes, ou seja, uma matriz 2×2 é sempre consistente.

Para calcular o valor quantificado desse fator será utilizada a razão de consistência (CR).

$$CR = CI/RI \quad (5)$$

Onde:

$$CI = (n_{max} - 1) / (n - 1) \quad (6)$$

$$RI = 1,98(n - 2) / n \quad (7)$$

O valor de n_{max} é calculado somando o vetor obtido pela multiplicação da matriz de comparação pelo vetor das médias. Segundo Taha (2007) o CR deve ser menor ou igual a 0,1 para que o nível de inconsistência seja aceitável, caso contrário a inconsistência é alta e o tomador de decisão talvez precise fazer uma nova estimativa dos elementos da matriz de comparação para obter uma consistência melhor.

A última fase, antes da quantificação final do valor esperado para cada alternativa é montar a árvore de decisão. Essa ferramenta é utilizada para a representação do problema, facilitando sua visualização e auxiliando a realização dos cálculos finais relativos aos pesos compostos.

4. Resultados e Discussões

Após aplicado o questionário aos dois proprietários (nomeados de A e B), foi possível obter as matrizes de comparação. Para as mesmas, utilizou-se o princípio descrito nas equações (1), (2) e (3). As matrizes obtidas podem ser observadas na Figura 4.

A					
	Custo	Rapidez	Qualidade	Confiabilidade	Flexibilidade
Custo	1	4	1/3	1/3	4
Rapidez	1/4	1	1/5	1/3	4
Qualidade	3	5	1	2	8
Confiabilidade	3	3	1/2	1	6
Flexibilidade	1/4	1/4	1/8	1/6	1

A(custo)		
Custo	Macaé	Campos
Macaé	1	4
Campos	1/4	1

A(rapidez)		
Rapidez	Macaé	Campos
Macaé	1	1/5
Campos	5	1

A(confiabilidade)		
Confiabilidade	Macaé	Campos
Macaé	1	3
Campos	1/3	1

A(flexibilidade)		
Flexibilidade	Macaé	Campos
Macaé	1	1/3
Campos	3	1

A(qualidade)		
Qualidade	Macaé	Campos
Macaé	1	3
Campos	1/3	1

Fonte: Elaboração própria

Figura 4 – Matrizes de comparação para o proprietário A

Para o proprietário A é explícito que o critério de qualidade está no intermediário entre muito fortemente mais importante e extremamente mais importante com relação ao critério flexibilidade. De forma semelhante, obtêm-se as outras comparações entre os critérios.

Além da comparação entre os critérios, fez-se uma comparação entre os fornecedores das cidades de Campos e Macaé com relação aos critérios definidos pelos autores. Por exemplo, o proprietário A considera o fornecedor de Campos com uma importância grande no critério rapidez com relação ao fornecedor de Macaé.

Para o proprietário B, o mesmo questionário foi aplicado, tendo como resultado o que é mostrado na Figura 5.

B					
	Custo	Rapidez	Qualidade	Confiabilidade	Flexibilidade
Custo	1	2	1/5	1	3
Rapidez	1/2	1	1/6	1/4	1/2
Qualidade	5	6	1	3	7
Confiabilidade	1	4	1/3	1	4
Flexibilidade	1/3	2	1/7	1/4	1

B(custo)		
Custo	Macaé	Campos
Macaé	1	3
Campos	1/3	1

B(rapidez)		
Rapidez	Macaé	Campos
Macaé	1	1/4
Campos	4	1

B(confiabilidade)		
Confiabilidade	Macaé	Campos
Macaé	1	4
Campos	1/4	1

B(flexibilidade)		
Flexibilidade	Macaé	Campos
Macaé	1	1/5
Campos	5	1

B(qualidade)		
Qualidade	Macaé	Campos
Macaé	1	3
Campos	1/3	1

Fonte: Elaboração própria

Figura 5 – Matrizes de comparação para o proprietário B

Assim como o proprietário A, o proprietário B também é inclinado a ter uma preferência muito maior ao critério qualidade com relação ao critério flexibilidade, apresentando o primeiro uma importância muito grande com relação ao segundo. Além disso, o proprietário B considera a flexibilidade do fornecedor de Campos tendo uma importância grande com relação ao fornecedor de Macaé.

Aplicados os questionários e montadas as matrizes de comparação, a metodologia segue com a normalização dessas matrizes. Juntamente com a normalização, montou-se a matriz “w”, que representa os pesos relativos a cada critério. As Figuras 6 e 7 mostram essas matrizes.

NA						
	Custo	Rapidez	Qualidade	Confiabilidade	Flexibilidade	w
Custo	0,1333	0,3019	0,1544	0,0870	0,1739	0,1701
Rapidez	0,0333	0,0755	0,0927	0,0870	0,1739	0,0925
Qualidade	0,4000	0,3774	0,4633	0,5217	0,3478	0,4220
Confiabilidade	0,4000	0,2264	0,2317	0,2609	0,2609	0,2760
Flexibilidade	0,0333	0,0189	0,0579	0,0435	0,0435	0,0394

NA(custo)			
Custo	Macaé	Campos	w
Macaé	0,8	0,8	0,8
Campos	0,2	0,2	0,2

NA(rapidez)			
Rapidez	Macaé	Campos	w
Macaé	0,1667	0,1667	0,1667
Campos	0,8333	0,8333	0,8333

NA(confiabilidade)			
Confiabilidade	Macaé	Campos	w
Macaé	0,75	0,75	0,75
Campos	0,25	0,25	0,25

NA(flexibilidade)			
Flexibilidade	Macaé	Campos	w
Macaé	0,25	0,25	0,25
Campos	0,75	0,75	0,75

NA(qualidade)			
Qualidade	Macaé	Campos	w
Macaé	0,75	0,75	0,75
Campos	0,25	0,25	0,25

Fonte: Elaboração própria

Figura 6 – Normalização das matrizes de comparação do proprietário A

NB						
	Custo	Rapidez	Qualidade	Confiabilidade	Flexibilidade	w
Custo	0,1277	0,1333	0,1085	0,1818	0,1935	0,1490
Rapidez	0,0638	0,0667	0,0904	0,0455	0,0323	0,0597
Qualidade	0,6383	0,4000	0,5426	0,5455	0,4516	0,5156
Confiabilidade	0,1277	0,2667	0,1809	0,1818	0,2581	0,2030
Flexibilidade	0,0426	0,1333	0,0775	0,0455	0,0645	0,0727

NB(custo)				NB(rapidez)			
Custo	Macaé	Campos	w	Rapidez	Macaé	Campos	w
Macaé	0,75	0,75	0,75	Macaé	0,2	0,2	0,2
Campos	0,25	0,25	0,25	Campos	0,8	0,8	0,8

NB(confiabilidade)				NB(flexibilidade)			
Confiabilidade	Macaé	Campos	w	Flexibilidade	Macaé	Campos	w
Macaé	0,8	0,8	0,8	Macaé	0,1667	0,1667	0,1667
Campos	0,2	0,2	0,2	Campos	0,8333	0,8333	0,8333

NB(qualidade)			
Qualidade	Macaé	Campos	w
Macaé	0,75	0,75	0,75
Campos	0,25	0,25	0,25

Fonte: Elaboração própria

Figura 7 – Normalização das matrizes de comparação do proprietário B

Descobertas as matrizes “w”, de pesos relativos, é necessário multiplica-las com suas respectivas matrizes de comparação. Por exemplo, a nomenclatura $A \cdot w(\text{NA}(\text{custo}))$ significa que a matriz A é multiplicada pela sua respectiva matriz “w” com relação ao critério custo. Feito isso, é definido o $n_{\max}$, que representa a soma dos elementos da matriz de multiplicação. As Figuras 8 e 9 mostram os resultados da multiplicação das matrizes de comparação com suas matrizes de pesos relativos.

$A \cdot w(\text{NA})$		$A \cdot w(\text{NA}(\text{custo}))$		$A \cdot w(\text{NA}(\text{rapidez}))$	
	0,9303		1,6		0,3333
	0,4690		0,4		1,6667
$n(\max)$	2	$n(\max)$	2	$n(\max)$	2

$A \cdot w(\text{NA}(\text{qualidade}))$		$A \cdot w(\text{NA}(\text{confiabilidade}))$		$A \cdot w(\text{NA}(\text{flexibilidade}))$	
	1,5		1,5		0,5
	0,5		0,5		1,5
$n(\max)$	2	$n(\max)$	2	$n(\max)$	2

Fonte: Elaboração própria

Figura 8 – Matrizes de multiplicação de A

B*w(NB) 0,7926 0,3072 2,7366 1,0535 0,3662 n(max) 5,2562	B*w(NB(custo)) 1,5 0,5 n(max) 2	B*w(NB(rapidez)) 0,4 1,6 n(max) 2
B*w(NB(qualidade)) 1,5 0,5 n(max) 2	B*w(NB(confiabilidade)) 1,6 0,4 n(max) 2	B*w(NB(flexibilidade)) 0,3333 1,6667 n(max) 2

Fonte: Elaboração própria

Figura 9 – Matrizes de multiplicação de B

Para averiguar a consistência dos julgamentos de cada proprietário, realiza-se o cálculo do *CR*, segundo as equações (5), (6) e (7). Lembrando que Taha (2007) define matrizes 2x2 sempre como consistentes, portanto, não é necessário realizar os cálculos das matrizes referentes aos fornecedores. As Tabelas 3 e 4 mostram cada passo da realização dos cálculos das matrizes dos critérios.

nmax	5,3763
n	5
CI	0,094077
RI	1,188
CR	0,0792

Fonte: Elaboração Própria

Tabela 2 – Cálculo do CR de A

nmax	5,2562
n	5
CI	0,064044
RI	1,188
CR	0,0539

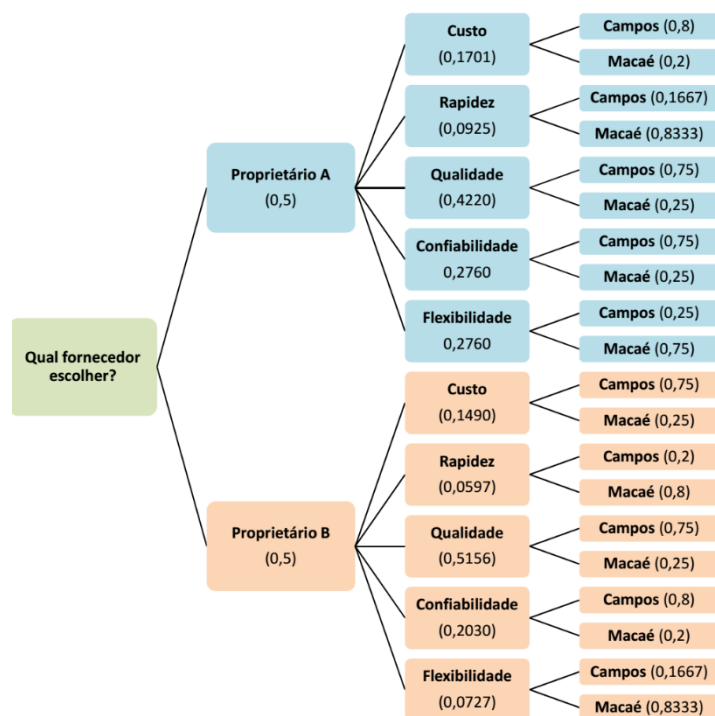
Fonte: Elaboração Própria

Tabela 3 – Cálculo do CR de B

Como mencionado anteriormente, para a inconsistência da matriz ser aceitável, seu *CR* deve ser menor do que 0,1. Tanto o *CR* de A quanto de B são compatíveis com essa teoria, portanto o nível de inconsistência de ambos é aceitável.

Após a coleta dos dados por meio do formulário, normalizadas as matrizes de comparação e calculados os pesos dos critérios e índices de inconsistência é possível montar a árvore de decisão onde a questão a ser respondida é “Qual fornecedor escolher?”.

Com a estruturação da árvore de decisão será possível determinar o peso composto de cada fornecedor, sendo assim viável indicar qual fornecedor, entre Campos e Macaé, é o mais apropriado para o restaurante de comida japonesa abordado no estudo. Como cada proprietário possui a mesma prioridade na tomada de decisão, a cada um foi definido um peso de 0,5 na montagem final do presente trabalho. A árvore de decisão é apresentada a seguir na Figura 10.



Fonte: Elaboração própria

Figura 10 – Árvore de decisão

Agora é calculado o peso de cada fornecedor a partir da montagem da árvore de decisão. O cálculo se dá da seguinte forma:

- Campos: **0,6849**

$$= [0,5*(0,8*0,1701+0,1667*0,0925+0,75*0,4220+0,75*0,2760+0,25*0,0394)] + [0,5*(0,75*0,1490+0,2*0,0597+0,75*0,5156+0,8*0,2030+0,1667*0,0727)];$$
- Macaé: **0,3151**

$$= [0,5*(0,2*0,1701+0,833*0,0925+0,24*0,4220+0,25*0,2760+0,75*0,0394)] + [0,5*(0,25*0,1490+0,8*0,0597+0,25*0,5156+0,2*0,2030+0,8333*0,0727)].$$

Com relação aos resultados finais, a alternativa de fornecedor em Campos apresenta o melhor peso composto e, conseqüentemente representa a melhor escolha entre os fornecedores.

5. Conclusões

A tomada de decisão deve buscar uma alternativa que apresente um melhor desempenho ou o melhor acordo entre as expectativas do decisor. A utilização de métodos multicritérios é uma ferramenta eficiente que facilita a resolução de problemas complexos. O estudo apoiou-se no objetivo de analisar a aplicação do método de análise hierárquica na tomada de decisão sobre qual fornecedor escolher para a compra de matérias primas no restaurante de japoneses.

Após a coleta de dados, referentes ao questionário aplicado aos proprietários do estabelecimento, o método AHP foi desenvolvido onde os pesos compostos dos fornecedores de Campos e Macaé foram, respectivamente, 0,6849 e 0,3151. Como nesse contexto a busca é pelo fornecedor ótimo, ou seja, aquele que apresenta maior peso composto, o fornecedor de Campos representa a melhor opção para o estabelecimento, sendo considerada a melhor alternativa na hora do processo de decisão.

Dessa forma, o método AHP se mostra efetivo no estudo em questão conseguindo auxiliar de forma confiável a escolha do fornecedor. Por ser uma técnica consolidada, o AHP elimina parte dos erros que poderiam vir com uma decisão apenas qualitativa, sem um estudo aprofundado, uma vez que todas as preferências foram quantificadas e a conclusão foi obtida através de cálculos que possibilitam a comparação entre as alternativas possíveis e a consequente escolha da melhor.

Referências

COSTA, Helder Gomes; MOLL, Roberto Nunes. EMPREGO DO MÉTODO DE ANÁLISE HIERÁRQUICA (AHP) NA SELEÇÃO DE VARIEDADES PARA O PLANTIO DE CANA-DE-AÇÚCAR. **Gestão & Produção**, Campos dos Goytacazes, v. 3, n. 6, p.243-256, dez. 1999.

COSTA, Thiago Cardoso da; BELDERRAIN, Mischel Carmen Neyra. DECISÃO EM GRUPO EM MÉTODOS MULTICRITÉRIO DE APOIO À DECISÃO. **XV Encita**. São José dos Campos, p. 1-12. out. 2009.

FURTADO, Gustavo Adolfo Pudenci. **Crítérios de seleção de fornecedores para relacionamentos de parceria: um estudo em empresas de grande porte**. 2005. 139 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Administração, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2005.

KANNAN, Vijay R.; TAN, Keah C. Supplier selection and assessment: their impact on business performance. **Journal of Supply Chain Management**. [Tempe], v. 38, n. 4, p. 11- 21, Fall 2002.

LIMA JUNIOR, Francisco Rodrigues; OSIRO, Lauro; CARPINETTI, Luiz Cesar Ribeiro. Métodos de decisão multicritério para seleção de fornecedores: um panorama do estado da arte. **Gestão&Produção**. São Carlos, p. 1-21. 20 set. 2012.

MARINS, Cristiano Souza; SOUZA, Daniela de Oliveira; BARROS, Magno da Silva. O uso do método de análise hierárquica (AHP) na tomada de decisões gerenciais—um estudo de caso. **XLI SBPO**, v. 1, 2009.

HA, S. H.; KRISHNAN, R. A hybrid approach to supplier selection for the maintenance of a competitive supply chain. **Expert Systems with Applications**, v. 34, p. 1303- 1311, 2008.

NUNES, Jacson Machado. **Uma Abordagem Metodológica para a Seleção de Máquina-Ferramenta para o Fresamento de Componentes Estruturais Aeronáuticos**. Tese de doutorado do Curso de Pós-graduação em Engenharia Aeronáutica e Mecânica, Área de Sistemas Espaciais e Mecatrônica. Instituto Tecnológico de Aeronáutica, São José dos Campos, 2012.

SAATY, T. L. **Método de análise hierárquica**. São Paulo: Makron Books, 1991.

SILVA, Amanda Cecília S. da; BELDERRAIN, Mischel Carmen N.. O PROBLEMA DE SELEÇÃO DE FORNECEDORES: ABORDAGEM AHP COM USO DE RATINGS. **Xlii Sbpo**. Bento Gonçalves, p. 279-290. set. 2010.

SLACK, Nigel et al. **Administração da Produção**. 2. ed. São Paulo: Atlas S.a., 2002.

TAHA, Hamdy A.. **Pesquisa Operacional**. 8. ed. São: Pearson Prentice Hall, 2007.