

O USO DO MÉTODO DE ANÁLISE HIERÁRQUICA (AHP) NA TOMADA DE DECISÕES GERENCIAIS – UM ESTUDO DE CASO

Cristiano Souza Marins

UFF – Universidade Federal Fluminense
Avenida dos Trabalhadores, 420 – Vila Cecília – Volta Redonda-RJ – CEP 27250-125
e-mail: csm@metal.eeimvr.uff.br

Daniela de Oliveira Souza

UCAM – Universidade Cândido Mendes
Avenida Anita Peçanha, 100 – Campos dos Goytacazes-RJ – CEP 28013-600
e-mail: daniela_oliveira@yahoo.com.br

Magno da Silva Barros

UCAM – Universidade Cândido Mendes
Avenida Anita Peçanha, 100 – Campos dos Goytacazes-RJ – CEP 28013-600
e-mail: magnoengenheiro@yahoo.com.br

RESUMO

O presente trabalho tem como objetivo demonstrar a aplicabilidade dos métodos de multicritério em tomadas de decisões gerenciais no setor público, mais precisamente na prefeitura na Prefeitura de Quissamã no estado do Rio de Janeiro. E o método de multicritério adotado foi o AHP (Analytic Hierarchy Process), em função de sua flexibilidade quando aplicado a problemas de tomada de decisão. O método deste modelo foi operacionalizado através do software Expert Choice, que garante a qualidade no desenvolvimento do modelo e estimula a participação de vários membros da organização.

PALAVRAS-CHAVE: Gestão Pública. AHP. Estudo de caso. MC – Apoio à Decisão Multicritério.

ABSTRACT

This work aims to demonstrate the applicability of multicriteria methods in managerial decision making in the public sector, specifically in the Quissamã city of the Rio de Janeiro state. The method used was the multicriteria AHP (Analytic Hierarchy Process), because of its flexibility when applied to decision making problems. The method of this model was operationalized through the Expert Choice software, which ensures quality in the development of the model and encourages the participation of several members of the organization.

KEYWORDS: Public Management. AHP. Case study. Multicriteria Decision Analysis

1. Introdução

O ato de tomar decisão é importante para todos os indivíduos. Este ato acontece ao longo do dia, às vezes sem notarmos que ele acontece. Independente de idade, posição, ou circunstância, todo ser humano é cercado de decisões que precisa tomar. A simples escolha do que comer no almoço envolve um processo de tomada de decisão. (GOMES e MOREIRA, 1998).

O processo de decisão em ambiente complexo dificulta a tomada de decisão, pois pode envolver dados imprecisos ou incompletos, múltiplos critérios e inúmeros agentes de decisão. Além disso, os problemas de decisão podem também ter vários objetivos, que acabam sendo conflitantes entre si.

A tomada de decisão deve buscar uma opção que apresente o melhor desempenho, a melhor avaliação, ou o melhor acordo entre as expectativas do decisor, considerando a relação entre os elementos. Podemos então, definir a decisão como um processo de análise e escolha entre várias alternativas disponíveis do curso de ação que a pessoa deverá seguir.

Os métodos multicritérios agregam um valor significativo na tomada de decisão, na medida em que não somente permitem a abordagem de problemas considerados complexos e, por isto mesmo, não tratáveis pelos procedimentos intuitivo-empíricos usuais, mas também conferem, ao processo de tomada de decisão uma clareza e conseqüentemente transparência não disponíveis quando esses procedimentos, ou outros métodos de natureza monocritérios, são utilizados.

Com o intuito de contribuir para o tratamento da subjetividade inerente ao processo decisório em questão, neste trabalho investiga-se uma abordagem fundamentada no emprego de um dos métodos de auxílio à decisão sob múltiplos critérios mais reconhecidos cientificamente – o Método da Análise Hierárquica (*Analytic Hierarchy Process* - A.H.P.).

O método AHP foi utilizado em um problema de decisão sobre alternativas para integração do sistema de informação na Prefeitura Municipal de Quissmã no estado do Rio de Janeiro.

Sucintamente, este artigo está organizado da seguinte forma: a seção 2 apresenta uma breve descrição do método AH, a seção 3 descreve um estudo de caso que tem por objetivo demonstrar a aplicação do método AHP em tomada de decisões gerenciais, apresentando os resultados obtidos; e, finalmente, a seção 4 apresenta as considerações finais.

2. O método AHP

O método AHP (*Analytic Hierarchy Process*) foi desenvolvido por Tomas L. Saaty no início da década de 70 e é o método de multicritério mais amplamente utilizado e conhecido no apoio à tomada de decisão na resolução de conflitos negociados, em problemas com múltiplos critérios.

Este método baseia-se no método newtoniano e cartesiano de pensar, que busca tratar a complexidade com a decomposição e divisão do problema em fatores, que podem ainda ser decompostos em novos fatores até ao nível mais baixo, claros e dimensionáveis e estabelecendo relações para depois sintetizar. Dessa forma, segundo Costa (2002, p. 16-17) este método baseia-se em três etapas de pensamento analítico:

- (i) **Construção de hierarquias:** no método AHP o problema é estruturado em níveis hierárquicos, o que facilita a melhor compreensão e avaliação do mesmo. Para a aplicação desta metodologia é necessário que tanto os critérios quanto as alternativas possam ser estruturadas de forma hierárquica, sendo que no primeiro nível da hierarquia corresponde ao propósito geral do problema, o segundo aos critérios e o terceiro as alternativas. De acordo com Bornia e Wernke (2001) a ordenação hierárquica possibilita ao decisor ter uma “visualização do sistema como um todo e seus componentes, bem como interações destes componentes e os impactos que os mesmos exercem sobre o sistema”. E a compreender de forma global, o problema e da relação de complexidade, ajudando na avaliação da dimensão e conteúdo dos critérios, através da comparação homogênea dos elementos. A figura 1 apresenta a estrutura hierárquica básica do método AHP.

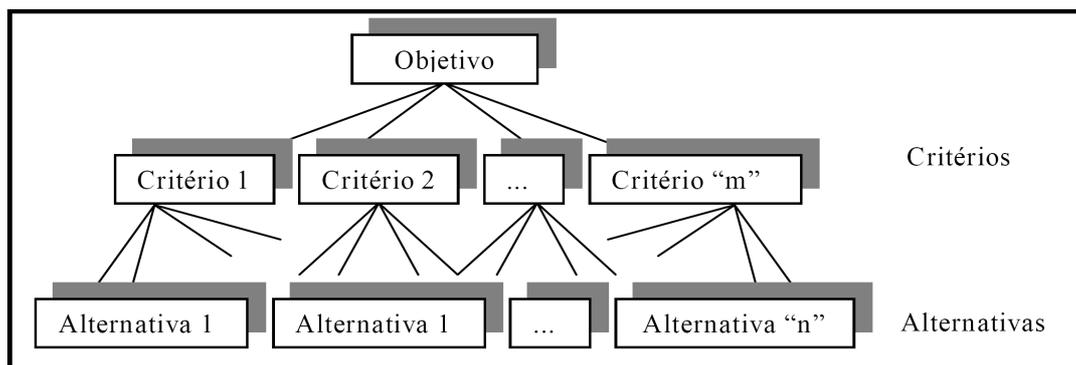


Figura 1 - Estrutura Hierárquica Básica

(ii) **Definição de prioridades:** fundamenta-se na habilidade do ser humano de perceber o relacionamento entre objetos e situações observadas, comparando pares, à luz de um determinado foco, critério ou julgamentos paritários. De acordo com Costa (2002; apud TREVIZANO & FREITAS, 2005), neste princípio é necessário cumprir as seguintes etapas:

- **julgamentos paritários:** julgar par a par os elementos de um nível da hierarquia à luz de cada elemento em conexão em um nível superior, compondo as matrizes de julgamento A , com o uso das escalas apresentadas na tabela 1. (TREVIZANO & FREITAS, 2005);

TABELA 1 – Escala numérica de Saaty

Escala numérica	Escala Verbal	Explicação
1	Ambos elemento são de igual importância.	Ambos elementos contribuem com a propriedade de igual forma.
3	Moderada importância de um elemento sobre o outro.	A experiência e a opinião favorecem um elemento sobre o outro.
5	Forte importância de um elemento sobre o outro.	Um elemento é fortemente favorecido.
7	Importância muito forte de um elemento sobre o outro.	Um elemento é muito fortemente favorecido sobre o outro.
9	Extrema importância de um elemento sobre o outro.	Um elemento é favorecido pelo menos com uma ordem de magnitude de diferença.
2, 4, 6, 8	Valores intermediários entre as opiniões adjacentes.	Usados como valores de consenso entre as opiniões.
Incremento 0.1	Valores intermediários na graduação mais fina de 0.1.	Usados para graduações mais finas das opiniões.

Fonte: Roche (2004, p. 6)

A quantidade de julgamentos necessários para a construção de uma matriz de julgamentos genérica A é $(n-1)/2$, onde n é o número de elementos pertencentes a esta matriz. Os elementos de A são definidos pelas condições:

$$A = \begin{bmatrix} 1 & a_{12} & \cdots & a_{1n} \\ 1/a_{21} & 1 & \cdots & a_{2n} \\ \vdots & \vdots & \cdots & \vdots \\ 1/a_{n1} & 1/a_{n2} & \cdots & 1 \end{bmatrix}, \text{ onde:}$$

$$a_{ij} > 0 \Rightarrow \text{positiva}$$

$$a_{ij} = 1 \therefore a_{ji} = 1$$

$$a_{ij} = 1/a_{ji} \Rightarrow \text{recíproca}$$

$$a_{ik} = a_{ij} \cdot a_{jk} \Rightarrow \text{consistência}$$

- normalização das matrizes de julgamento: obtenção de quadros normalizados através da soma dos elementos de cada coluna das matrizes de julgamento e posterior divisão de cada elemento destas matrizes pelo somatório dos valores da respectiva coluna;
- cálculo das prioridades médias locais (PML's): as PML's são as médias das linhas dos quadros normalizados;
- cálculo das prioridades globais: nesta etapa deseja-se identificar um vetor de prioridades global (PG), que armazene a prioridade associada a cada alternativa em relação ao foco principal.

(iii) **consistência lógica:** o ser humano tem a habilidade de estabelecer relações entre objetos ou idéias de forma que elas sejam coerentes, tal que estas se relacionem bem entre si e suas relações apresentem consistência (Saaty, 2000). Assim o método A.H.P. se propõe a calcular a Razão de Consistência dos julgamentos, denotada por $RC = IC/IR$, onde IR é o Índice de Consistência Randômico obtido para uma matriz recíproca de ordem n , com elementos não-negativos e gerada randomicamente. O Índice de Consistência (IC) é dado por $IC = (\lambda_{\text{máx}} - n)/(n-1)$, onde $\lambda_{\text{máx}}$ é o maior autovalor da matriz de julgamentos. Segundo Saaty (2000) a condição de consistência dos julgamentos é $RC \leq 0,10$. (TREVIZANO & FREITAS, 2005)

2.1 Etapas do procedimento proposto

Será utilizada a proposta de Marins (2007) para a aplicação do método AHP na seleção da melhor alternativa para a integração dos sistemas de informação da Prefeitura Municipal de Quissamã. A figura 1 demonstra as etapas do processo de avaliação das alternativas para tomada de decisão na Prefeitura de Quissamã propostas por este trabalho.

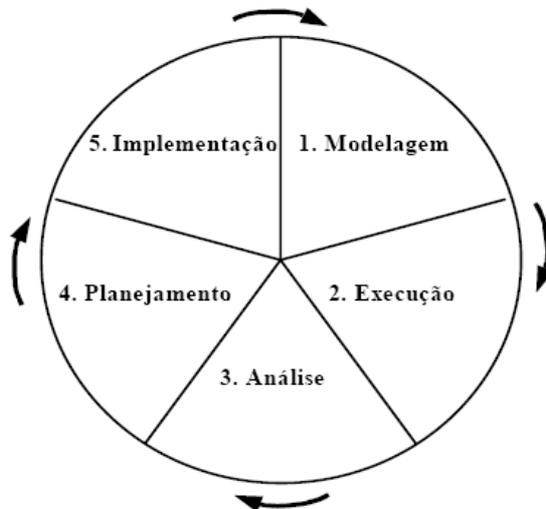


Figura 2 – Etapas do processo de avaliação para tomada de decisão

- **Etapa 1 (Modelagem do problema):** nesta etapa foram definidos os elementos e os procedimentos que deverão compor o modelo de hierarquização das alternativas de integração dos diversos sistemas existentes na Prefeitura de Quissamã. Deverá ser definida a estruturação do modelo hierárquico.
- **Etapa 2 (Execução):** deverão ser construídas as matrizes de comparação das alternativas e critérios. E ser calculada a razão de consistência das matrizes, além da construção dos vetores de prioridade global. Nesta etapa se avaliam as alternativas por meio de combinações binárias (de pares) para cada um dos critérios estabelecidos e serão expressas as preferências atribuindo um valor numérico a cada comparação utilizando a escala de Saaty. Com base nas decisões binárias feitas pelo decisor se constrói uma matriz de comparação por pares para cada critério ou subcritério estabelecido.

- **Etapa 3 (Análise):** esta etapa consiste na análise dos dados coletados e dos resultados dos procedimentos de agregação e de classificação. Através do vetor de prioridade global e do desempenho das alternativas à luz dos critérios de avaliação, será definida a hierarquia das alternativas da melhor para pior. Também deverá ser analisado a consistência do método.
- **Etapa 4 (Planejamento):** com base no resultado obtido na etapa anterior, será definido o planejamento do processo de implementação da integralização dos sistemas da Prefeitura. O resultado será repassado para os gestores que definirão como ocorrerá o processo de integralização. Nesta etapa também deve-se identificar ações corretivas viáveis que, depois de implementadas, possam proporcionar melhorias. Segundo Freitas (2001), estas ações devem ser avaliadas quanto ao risco, ao custo e recursos necessários para a melhoria da qualidade desejada, permitindo priorizar as ações que busquem solucionar problemas mais críticos, de forma menos onerosa e em menor tempo possível.
- **Etapa 5 (Implementação):** esta etapa consiste na implementação das ações corretivas conforme estabelecidas na etapa anterior. Assim, será visto de que forma irá ser feita a implementação da integração dos sistemas pelos gestores da Prefeitura de Quissamã.

3. Estudo de caso

O Município de Quissamã se emancipou em 1989 e neste mesmo ano realizou sua primeira eleição, iniciando suas atividades administrativas em 1990. Até então Quissamã era distrito de Macaé. Ao iniciar sua administração a Prefeitura de Quissamã não utilizava sistemas de informática para nenhuma atividade. Todos os relatórios, lançamentos, controles, processos administrativos eram feitos em máquina de escrever ou mesmo manuscritos.

Com o aumento do volume de serviços e o desenvolvimento da informática foram adquiridos computadores e programas de informática. Os primeiros programas foram para o setor de Pessoal e para a Contabilidade. O programa de Pessoal foi adquirido de um programador de Macaé que atendia a prefeitura dessa cidade, utilizava a linguagem de programação Clipper e o programa de Contabilidade foi adquirido da empresa Cetil com sede na região Sul do país, especializada em atender a prefeituras e que utiliza a linguagem de programação COBOL.

De acordo com a necessidade de serviços foram adquiridos outros programas de fornecedores diversos, sem a preocupação de padronização e de compartilhamento das informações. Dessa forma, atualmente convivem na Prefeitura programas nas áreas de Pessoal, Contabilidade, Arrecadação, Tesouraria, Compras, Licitação, Almoxarifado, Patrimônio, Protocolo, entre outros de diversos fornecedores que utilizam diferentes linguagens de programação e banco de dados ocorrendo um mínimo de compartilhamento de dados.

O não compartilhamento afeta a qualidade dos serviços, por exemplo, num processo de compra, por força da legislação esse processo passa necessariamente pelos seguintes setores: Secretaria interessada, Licitação, Controladoria, Procuradoria, Contabilidade, Tesouraria, Almoxarifado e Patrimônio. São utilizados nesse processo 5 programas distintos com banco de dados diferentes, sem nenhuma troca de informações entre eles, o que leva a digitação das mesmas informações 5 vezes, causando atrasos, possibilidade maior de erros, trabalhos a mais e dificuldade de acompanhar o andamento do processo.

A solução para esse problema é adoção de um sistema integrado que abranja todas essas atividades e outras mais inerentes ao serviço público. Essa solução um tanto óbvia esbarra em alguns obstáculos, como em usuários que resistem a mudanças, incertezas quanto aos resultados a serem alcançados, confiança nos sistemas em uso. Muitas vezes por não perceberem os benefícios decorrentes da integração dos sistemas. Mas o maior obstáculo é a dificuldade em escolher a melhor alternativa para integrar os sistemas, pois existem 4 alternativas possíveis, cada uma com vantagens e desvantagens próprias e diversos critérios para avaliação.

Para resolver esse impasse, está se propondo a utilização do método AHP, um método multicritério de apoio a tomada de decisões que se baseia na divisão do problema em níveis hierárquicos, determinando de forma clara e por meio da síntese dos valores dos agentes de decisão, uma medida global para cada uma das alternativas, classificando ao finalizar o método.

3.1 Modelagem do problema

Através da definição da meta global, dos objetivos, dos critérios e das alternativas foi possível estruturar o problema de forma a orientar a aplicação do método AHP. A figura 3 a estruturação do modelo hierárquico para o problema proposto.

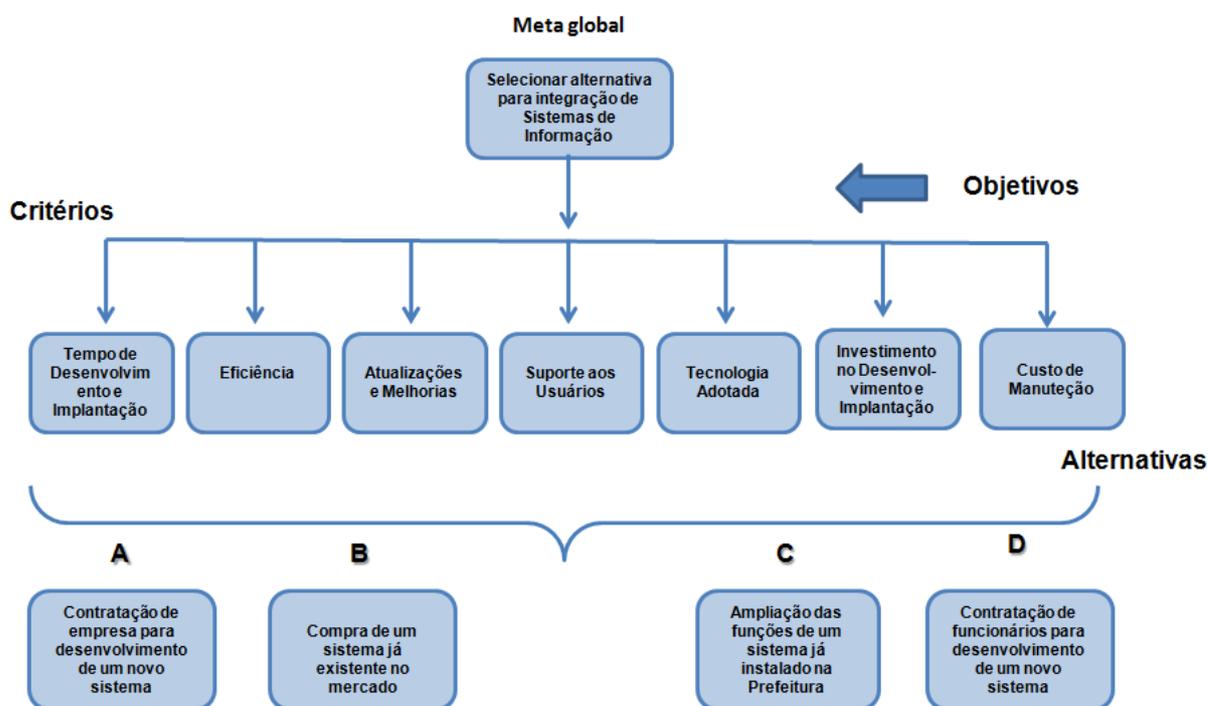


Figura 3 – Modelo hierárquico de estruturação do problema

3.2 Execução

3.2.1 Emissão das opiniões e das avaliações

Nesta etapa os funcionários da área de informática da Prefeitura e consultores contratados compararão par a par as alternativas elencadas para cada um dos critérios estabelecidos atribuindo um valor numérico em acordo com a Escala de Saaty, montando as tabelas abaixo, onde cada alternativa recebeu a seguinte indicação.

- Alternativa A: Desenvolvimento por uma empresa especializada de um novo sistema integrado específico para a Prefeitura de Quissamã
- Alternativa B: Compra e implantação de um sistema de informação já existente no mercado.
- Alternativa C: Ampliação das funções de um sistema já instalado na Prefeitura
- Alternativa D: Contratação de profissionais para integrar o quadro da Prefeitura para que desenvolvam um novo sistema.

As alternativas vislumbradas são as seguintes:

- a) Desenvolvimento por uma empresa especializada de um novo sistema integrado específico para a Prefeitura de Quissamã, atendendo às particularidades e especificidades da prefeitura.
- b) Compra e implantação de um sistema de informação já existente no mercado, parametrizando para as características da Prefeitura.
- c) Ampliação das funções de um sistema já instalado na Prefeitura para que este englobe as demais rotinas.
- d) Contratação de profissionais para integrar o quadro da Prefeitura para que desenvolvam um novo sistema.

Os critérios a serem avaliados na decisão em ordem de importância são os seguintes:

- Tempo de desenvolvimento e implantação
- Eficiência
- Atualizações e melhorias
- Suporte as operações
- Tecnologia adotada
- Investimento no desenvolvimento e implantação
- Custo de manutenção

Para comparação entre as alternativas considerando os critérios avaliados foram ouvidos funcionários e consultores da Prefeitura que estão envolvidos nesse processo de tomada de decisão, que após análises em que se buscou objetividade e clareza nas conclusões.

A partir dos julgamentos dos envolvidos e com a utilização da escala de Saaty foi possível construir a matriz de comparação das alternativas a luz dos critérios de avaliação.

3.2.2 Prioridades Médias Locais (PML's)

Para o julgamento paritário das alternativas a luz dos critérios de avaliação, foi adotada a Escala de Saaty, onde funcionários da Prefeitura da área de Informática e consultores estabeleceram juízos de valores, conforme demonstra a tabela 2.

A última coluna da tabela 2 apresenta a prioridade média local (PML) das alternativas à luz de cada critério.

TABELA 2 – Matriz de Comparação dos Pares a luz de cada critério

Tempo de desenvolvimento e implantação	A	B	C	D	PML's
A	1,00	0,14	0,13	3,00	0,08
B	7,00	1,00	0,50	8,00	0,35
C	8,00	2,00	1,00	9,00	0,53
D	0,33	0,13	0,11	1,00	0,04
Eficiência	A	B	C	D	PML's
A	1,00	3,00	9,00	3,00	0,53
B	0,33	1,00	7,00	1,00	0,22
C	0,11	0,14	1,00	0,14	0,04
D	0,33	1,00	7,00	1,00	0,22
Atualizações e melhorias	A	B	C	D	PML's
A	1,00	0,50	1,00	2,00	0,23
B	2,00	1,00	2,00	3,00	0,42
C	1,00	0,50	1,00	2,00	0,23
D	0,50	0,33	0,50	1,00	0,12
Suporte aos usuários	A	B	C	D	PML's
A	1,00	1,00	3,00	0,33	0,20
B	1,00	1,00	3,00	0,33	0,20
C	0,33	0,33	1,00	0,20	0,08
D	3,00	3,00	5,00	1,00	0,52
Tecnologia adotada	A	B	C	D	PML's
A	1,00	0,33	7,00	3,00	0,27
B	3,00	1,00	9,00	5,00	0,56
C	0,14	0,11	1,00	0,20	0,04
D	0,33	0,20	5,00	1,00	0,13

Investimento no desenvolvimento e implantação	A	B	C	D	PML's
A	1,00	0,13	0,11	0,33	0,04
B	8,00	1,00	0,50	6,00	0,35
C	9,00	2,00	1,00	7,00	0,52
D	3,00	0,17	0,14	1,00	0,09

Custo de manutenção	A	B	C	D	PML's
A	1,00	0,17	0,14	3,00	0,09
B	6,00	1,00	0,50	5,00	0,32
C	7,00	2,00	1,00	9,00	0,54
D	0,33	0,20	0,11	1,00	0,05

Através de uma análise da tabela 2 é possível perceber que não existe uma alternativa que seja melhor às demais globalmente. E de acordo com Trevizano e Freitas (2005), esta é uma das situações que justificam. Ainda segundo os autores, o AMD busca auxiliar o decisor na determinação de uma solução (alternativa) mais satisfatória (e não necessariamente ótima) em problemas onde múltiplos critérios são considerados. Em termos do método AHP., a solução mais satisfatória é obtida a partir do cálculo da prioridade global de cada alternativa, cujos resultados serão apresentados na seção seguinte.

3.2.3 Análise a consistência das opiniões

A inconsistência surge quando algumas opiniões da matriz de comparação se contradizem com outras. Por isso, é importante verificar a consistência das opiniões efetuando uma série de cálculos que indicam consistência ou não da matriz de comparação.

De acordo com Marins (2006), os procedimentos para o cálculo da Relação de Consistência (RC) e o Índice de Consistência (IC) são:

- Para cada linha da matriz de comparação determinar a soma ponderada, com base na soma do produto de cada valor da mesma pela prioridade da alternativa correspondente;
- Depois os resultados obtidos deverão ser divididos pelos vetores da respectiva matriz;
- Fazendo uma média dos resultados de cada linha, obteremos λ_{max} ;
- Podemos calcular um Índice de Consistência (IC) através da fórmula

$$IC = (\lambda_{max} - n) / (n - 1)$$

- Para chegarmos ao RC basta dividir o IC pelo índice de Inconsistência Aleatória Média (IAM), uma constante cujo valor dependerá da dimensão da matriz que estamos analisando e assim obtemos a Relação de Consistência (RC). A tabela 3 apresenta os Índices de Inconsistência Aleatória.

TABELA 3 – Índice de Inconsistência Aleatória

Dimensão da matriz	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Inconsistência Aleatória Média	0,00	0,00	0,58	0,90	1,12	1,24	1,32	1,41	1,45	1,49

Fonte: (Costa, 2006)

- Do ponto de vista do AHP, é desejável que a RC de qualquer matriz de comparação seja menor ou igual a 0,10, o que neste caso acontece. O mesmo procedimento foi aplicado para o cálculo da Relação de Consistência nas em todas as matrizes, sendo o seu resultado apresentado na tabela 4.

TABELA 4 – Índices de Consistência e Razões de Consistência

Critérios	Índices	
	IC	RC
Tempo de desenvolvimento e implantação	0,055766	0,062659
Eficiência	0,030582	0,034361
Atualizações e melhorias	0,003455	0,003882
Suporte aos usuários.	0,014528	0,016324
Tecnologia adotada	0,058234	0,065431
Investimento no desenvolvimento e implantação	0,043202	0,048542
Custo de manutenção	0,058775	0,066039

3.2.4 Estabelecimentos das prioridades

Nesta etapa, procura-se estabelecer a importância relativa de cada critério de decisão. Igualmente serão feitas comparações binárias entre os critérios, se fará a matriz normalizada e definirá o Vetor de Ponderação de Critérios.

A montagem da matriz de comparação foi feita pelos funcionários da área de informática da Prefeitura e com os consultores contratados, considerando as diretrizes determinadas pela alta administração municipal. Com o auxílio da tabela de Saaty (tabela 1) foi possível estabelecer a preferência de cada critério par a par, conforme é demonstrado na tabela 5.

TABELA 5 – Matriz Normalizada de Critérios

Prioridades	Tempo	Eficiência	Atual	Suporte	Tecn.	Invest.	Custo	Vetor de Prioridade
Tempo de desenvolvimento e implantação	1,00	2,00	4,00	5,00	6,00	7,00	1,00	0,39
Eficiência	0,50	1,00	2,00	3,00	4,00	5,00	0,50	0,23
Atualizações e melhorias	0,25	0,50	1,00	2,00	3,00	4,00	0,25	0,15
Suporte aos usuários.	0,20	0,33	0,50	1,00	2,00	3,00	0,20	0,10
Tecnologia adotada	0,17	0,25	0,33	0,50	1,00	2,00	0,17	0,07
Investimento no desenvolvimento e implantação	0,14	0,20	0,25	0,33	0,50	1,00	0,14	0,05
Custo de manutenção	0,11	0,14	0,17	0,20	0,25	0,33	0,11	0,02
RC	0,041627							

3.2.5 Desenvolvimento de um Vetor de Prioridade Global

Para finalizar os cálculos da análise, devemos combinar as matrizes de comparação das alternativas com a matriz de importância dos critérios. Cada matriz de comparação de critério deverá ser multiplicado pela tabela de Vetor de Prioridade de Critérios. Conforme é demonstrado abaixo:

$$PG(a_1) = PML(Cr1) * PML(a_1)Cr1 + PML(Cr2) * PML(a_1)Cr2 + \dots + PML(Cr5) * PML(a_1)Cr5$$

$$PG(a_1) = 0,39 \times 0,08 + 0,23 \times 0,53 + 0,15 \times 0,23 + 0,10 \times 0,20 + 0,07 \times 0,27 + 0,05 \times 0,04 + 0,02 \times 0,09 = 0,2265$$

$$PG(a_2) = 0,39 \times 0,35 + 0,23 \times 0,22 + 0,15 \times 0,42 + 0,10 \times 0,20 + 0,07 \times 0,56 + 0,05 \times 0,35 + 0,02 \times 0,32 = 0,3291$$

$$PG(a_3) = 0,39 \times 0,53 + 0,23 \times 0,04 + 0,15 \times 0,23 + 0,10 \times 0,08 + 0,07 \times 0,04 + 0,05 \times 0,52 + 0,02 \times 0,54 = 0,2943$$

$$PG(a_4) = 0,39 \times 0,04 + 0,23 \times 0,22 + 0,15 \times 0,12 + 0,10 \times 0,52 + 0,07 \times 0,13 + 0,05 \times 0,09 + 0,02 \times 0,05 = 0,1500$$

Com a combinação das tabelas surge uma nova tabela com a pontuação final obtida por cada alternativa, conforme segue abaixo:

TABELA 6 – Matriz das Prioridades Médias Locais (PML's) e Prioridades Globais (PG)

Alternativas	Tempo	Eficiência	Atual.	Suporte	Tecn.	Invest.	Custo	Prioridade Global
A1	0,08	0,53	0,23	0,20	0,27	0,04	0,09	0,2265
A2	0,35	0,22	0,42	0,20	0,56	0,35	0,32	0,3291
A3	0,53	0,04	0,23	0,08	0,04	0,52	0,54	0,2943
A4	0,04	0,22	0,12	0,52	0,13	0,09	0,05	0,1500

3.3 Análise

De acordo com a tabela acima, a melhor alternativa é a “B” que consiste em comprar e implantar um sistema de informação já existente no mercado, parametrizando para as características da Prefeitura de Quissamã, foi a alternativa mais equilibrada atingindo boas pontuações em todos os critérios, mesmo não tendo a maior pontuação no critério de maior importância (Tempo de Desenvolvimento e Implantação).

3.4 Planejamento

Esta análise deverá ser repassada para a alta administração municipal para que se autorize o início do processo de compra, onde deverá ser pesquisado no mercado os produtos disponíveis, formando uma comissão para elaboração do edital de Licitação e julgamento das propostas. (Marins, 2007).

Após a definição da empresa que irá fornecer o Sistema, deverá planejar a implantação do mesmo. Priorizando os setores de maior importância, que são mais estratégicos para a administração municipal.

O tempo entre a tomada de decisão de comprar um sistema até o início da implantação deve ser de no máximo 4 meses. Os primeiros subsistemas deverão estar operando em até 6 meses após o início da implantação e o sistema integral deverá estar operando plenamente em no máximo 24 meses após a implantação, de modo que os resultados possam ser percebidos pela própria administração que iniciou o processo.

3.5 Implementação

Definida a melhor alternativa, efetuado o planejamento, a etapa seguinte é implementação, colocar em prática o plano de ações. Alguns pressupostos para que esta etapa seja bem sucedida são: comprometimento da alta administração municipal, treinamento intensivo e continuado e gerenciamento adequado do processo de implementação.

Este processo se inicia com a tomada de decisão por parte da administração municipal, seguindo com a composição de uma comissão para elaboração do Edital de Licitação para escolha da melhor proposta. Após a celebração do contrato com a empresa que apresentou a melhor proposta, inicia-se a instalação do Sistema, priorizando os setores de maior importância, que são mais estratégicos para a administração municipal.

O tempo entre a tomada de decisão de comprar um sistema até o início da implantação deve ser de no máximo 4 meses. Os primeiros subsistemas deverão estar operando em até 6 meses após o início da implantação e o sistema integral deverá estar operando plenamente em no máximo 24 meses após a implantação, de modo que os resultados possam ser percebidos pela própria administração que iniciou o processo.

4. Considerações finais

Considerando a importância das metodologias de apoio à decisão para as organizações, verifica-se a grande versatilidade e flexibilidade do AHP (*Analytic Hierarchy Process*). Mesmo devendo ser considerada algumas críticas quanto ao seu uso, a utilização do AHP pode representar um diferencial competitivo frente a concorrência, além de estimular a interação de

várias pessoas, de diversas áreas, envolvidas na estratégia em questão, o que torna o modelo desenvolvido muito mais sólido e completo.

Referências

Barros, Magno da Silva; Cunha, Vicente de Almeida. *Aplicação do método ahp para problemas gerenciais: um estudo de caso.* Monografia (Graduação em Engenharia de Produção) – Universidade Cândido Mendes. Campos dos Goytacazes, 2008.

Bornia, Antonio Cezar; Wernke, Rodney. A contabilidade gerencial e os métodos multicriteriais. *Revista Contabilidade & Finanças.* FIPECAP – FEA – USP. v.14, n. 25, p. 60-71, jan./abr. 2001.

Costa, Helder Gomes. *Introdução ao método de análise hierárquica: análise multicritério no auxílio à decisão.* Niterói: H.G.C., 2002.

Costa, Helder Gomes. *Auxílio multicritério à decisão: método AHP.* Rio de Janeiro: Abepro, 2006.

Freitas, André L. P.; Costa, H. Gomes. *A classificação da qualidade de serviços com múltiplos avaliadores: um experimento utilizando o método Electre TRI.* Laboratório de Engenharia de Produção/CCT/UENF. Campos, 2001.

Gomes, Luiz F. A.; Moreira, Antônio, M. M. Da informação à tomada de decisão: agregando valor através dos métodos multicritério. *Revista de Ciência e Tecnologia Política e Gestão para a Periferia.* Recife, v. 2, n. 2, p. 117-139, 1998. Disponível em: <http://www.fundaj.gov.br>. Acesso em 03 jul. 2004.

Marins, Cristiano Souza. *Uma abordagem multicritério para avaliação e classificação da qualidade do transporte público por ônibus segundo a percepção dos usuários.* Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) – Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro. Centro de Ciência e Tecnologia. Laboratório de Engenharia de Produção. Campos dos Goytacazes, 2007.

Marins, C. S., Souza, Daniela De Oliveira, Freitas, André Luis Policani. A metodologia de multicritério como ferramenta para a tomada de decisões gerenciais: um estudo de caso. GEPROS, 2006.

Moretti, Giuliano Nacarato; Sautter, Klaus Dieter; Azevedo, Jayme Augusto Menegassi. ISO 14001: implementar ou não? Uma proposta para a tomada de decisão. v.13, n. 4 - out/dez 2008, pp. 416-425.

Roche, H.; Vejo, C. *Analisis multicriterio em la toma de deciosiones.* Métodos Cuantitativos aplicados a la administración. Analisis multicritério – AHP. 2004. Material apoyo AHP, 11 f.

Saaty, T.L. *Decision making for leaders.* Pittsburg, USA: WS. Publications, 2000.

Silva, Jackson Sávio de Vasconcelos; Feitosa, Robson Gonçalves Fechine. Fatores que influenciam na velocidade de venda Dos imóveis: um estudo de caso usando a Metodologia AHP. In: *Revista Tecnologia.* Fortaleza, v. 28, n. 2, p. 229-237, dez. 2007.

Trevizano, Waldir Andrade; Freitas, André Luíz Policani. Emprego do Método da Análise Hierárquica (A.H.P.) na seleção de Processadores. In: XXV Encontro Nac. de Engenharia de Produção – Porto Alegre, RS, Brasil, 29 out a 01 de nov. de 2005.