

A Escolha de um Sistema Integrado de Gestão Empresarial (ERP) através do Método de Análise Hierárquica (AHP)

Jeanderson da Silva Azeredo (UENF) jazeredo@yahoo.com.br
Geraldo Galdino de Paula Junior (UENF) galdino@uenf.br
Tiago José Menezes Gonçalves (UENF) tiagojmg@yahoo.com.br
Raphael de Brito Oliveira dos Santos (UENF) rbrito@censanet.com.br
Juliana dos Santos Silva (UENF) js.silva@uenf.br

Resumo: O presente artigo apresenta um estudo de caso, no qual se aplica o método de Análise Hierárquica (AHP) no processo de escolha do Sistema Integrado de Gestão (ERP) mais adequado para a empresa estudada. A escolha de um ERP se configura como uma das tarefas mais difíceis para os gestores das organizações justamente porque altos investimentos são realizados para a preparação da empresa e para a preparação do próprio sistema. O trabalho visa à luz de um conjunto de critérios estabelecidos classificar as alternativas de compra e, com isso, apontar o sistema que mais se adere as características principais da empresa.

Palavras-Chave: Sistemas Integrados, Análise Hierárquica, Multicritério.

1. Introdução

No cenário atual, no qual a alta competitividade entre as empresas e o cenário cada vez mais dinâmico tem ditado as regras dos mercados, os sistemas de informações empresariais têm ganhado considerável importância.

Dentre esses sistemas o de maior destaque, sem sombra de dúvida, é o ERP (*Enterprise Resource Planning*). Segundo Davenport (1998), o ERP é um *software* que tem por objetivo integrar as informações que fluem pela empresa.

Nas últimas décadas, diversas empresas têm implantado esse tipo de sistema e, com isso, experimentado um aumento considerável na qualidade de seus processos. De olho no mercado que tem se formado inúmeras *softwares house* e consultorias especializadas tem oferecido seus serviços no âmbito da implementação e manutenção dos sistemas integrados de gestão (ERP).

Apesar do crescimento das implantações deste tipo de sistema nas empresas, a decisão de qual sistema ERP a empresa deve adquirir ainda não é uma tarefa fácil, simplesmente pelo fato de um erro com relação a qual *software* a empresa deve escolher, pode comprometer todo o processo de implantação do sistema integrado na organização, além de representar a perda de um grande volume de recursos.

Deste modo, o objetivo principal deste trabalho é avaliar as características de três sistemas ERP, previamente escolhidos por uma empresa de médio porte que atua no ramo de distribuição de alimentos e verificar qual seria a melhor escolha, de acordo com os critérios estabelecidos.

A fim de atingir este objetivo, se faz necessário a utilização de um sistema de apoio a

decisão, ao qual se coloque à luz dos diversos critérios estabelecidos as alternativas propostas. Assim, optou-se pelo método proposto por Saaty (1980), no qual se denomina Método de Análise Hierárquica (*Analitic Hierarquic Process*).

Desta forma, o presente artigo está estruturado da seguinte forma, após essa seção introdutória será apresentada uma breve descrição dos sistemas ERP, do método AHP (*Analitic Hierarquic Process*), em seguida será feita a análise das alternativas de compra pelo método AHP e, por fim, as considerações finais a cerca do trabalho.

2. Enterprise Resource Planning (ERP)

A adoção de um sistema ERP afeta a empresa em todas as suas operações, os impactos são sentidos no contexto cultural, organizacional e tecnológico da organização. O principal objetivo ao adotar esse tipo de sistema é aumentar a qualidade dos processos de negócio, o que possibilita resposta rápida a demanda e informações consistentes.

Segundo Laurindo e Mesquita (2000), no início da década de 1990, em evolução aos sistemas MRP II (*Manufacturing Resource Planning*), surgiram os sistemas integrados de gestão, denominados ERP. Ainda de acordo com o autor, esse sistema tem sua abrangência expandida para além da função produção, atingindo áreas como a Contábil, Financeira, Comercial, Recursos Humanos, Engenharia, Gerenciamento de Projetos entre outras.

De acordo com Buckhout *et al.* (1999), um ERP é um *software* de planejamento dos recursos empresariais que integra as diferentes funções da empresa para criar operações mais eficientes.

Na perspectiva de Araujo *et al.*(2005), o sistema ERP é um sistema que controla e fornece o suporte a todos os processos operacionais, produtivos, administrativos e comerciais da empresa que facilita o fluxo de informações único, contínuo e consistente por todo a empresa.

Para Silva e Fernandes (2005), o sistema ERP é um sistema de informação empresarial que auxilia a empresa em seu planejamento, ao qual este é dedicado ao controle da maioria das transações de uma empresa.

Vollmann *et al.* (2006) argumenta que o ERP é um termo utilizado para descrever um sistema de *software* que integra programas de aplicação em finanças, produção, logística, vendas e marketing, recursos humanos e outros funções dentro da organização. Essa integração, no entanto, é feita através de uma base de dados compartilhada por todas as funções empresariais.

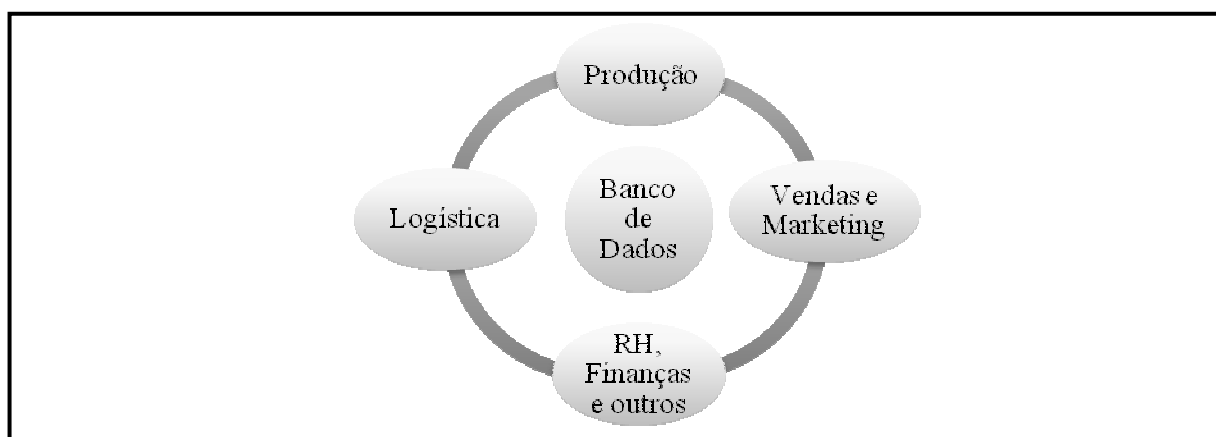


FIGURA 1 – Visão geral da estrutura de um sistema ERP. Fonte: Vollmann et al. (2006)

A fase de implantação do sistema ERP é decisiva para a obtenção do sucesso na utilização desse tipo de sistema integrado, no momento da aquisição a empresa deve levar em conta as características do sistema em relação a sua estratégia; deve-se adquirir um sistema que esteja o mais próximo possível da estratégia empresarial (SILVA & FERNANDES, 2005).

Segundo Lima *et al* (2000), o sucesso na implantação depende do alinhamento entre o *software*, cultura e objetivos da empresa. O princípio do sistema ERP é simples, contudo sua implantação no contexto empresarial é complexo, levando alguns meses para seu completo funcionamento na empresa.

Laurindo e Mesquita (2000) argumentam que de maneira geral os sistemas ERP apresentam potencial para causar significativos impactos positivos nas empresas. Os autores destacam os seguintes benefícios dos sistemas integrados de gestão para as empresas:

- a) Possibilidade de integração e padronização das informações de diferentes unidades geográficas;
- b) Padronização dos processos das diferentes áreas da empresa;
- c) Melhor gestão dos processos;
- d) Possibilidade de integração com fornecedores e clientes.

Os mesmos autores ressaltam em sua pesquisa os riscos que podem surgir na implantação de sistemas integrados ERP, são eles:

- a) Na maioria dos casos a empresa que tem que adequar às características do sistema adotado;
- b) Ao adotar um sistema ERP a empresa está implicitamente adotando uma solução genérica, ao qual possui as melhores práticas de gerenciamento segundo a ótica do fornecedor do sistema;
- c) Existe para as empresas localizadas em várias unidades geográficas, a possibilidade de perda de identidade organizacional, já que os processos ficarão engessados as práticas nativas do sistema, ou no caso de uma customização, nas práticas da matriz.

3. Analitic Hierarquic Process (AHP)

O método de análise de decisão, denominado *Analitic Hierarquic Process* (AHP), se fundamenta na comparação de alternativas de escolhas, duas a duas, onde o decisor realiza pares de comparações relativas a duas alternativas da estrutura de decisão, questionando-se qual elemento satisfaz mais e quanto mais. Por meio do AHP, busca-se responder à seguinte problemática: dado um conjunto de n alternativas, separar estas em classes equivalentes e fornecer uma pré-ordenação que exprima as posições relativas destas classes à luz de determinados critérios (ABREU & CAMPOS, 2007).

De acordo Sinuany-Stern *et al.* (2000), o método AHP foi projetado para se possibilitar a avaliação subjetiva de um conjunto de alternativas baseada em múltiplos critérios, organizada em uma estrutura hierárquica. No nível mais alto, os critérios são avaliados e nos níveis mais baixos, as alternativas são avaliadas à luz de cada critério.

Saaty (1980) argumenta que a grande vantagem do AHP é permitir aos seus usuários atribuir pesos relativos para múltiplos atributos, ou múltiplas alternativas para um dado atributo, ao mesmo tempo em que realiza uma comparação par a par entre os mesmos. Isso

permite que, mesmo quando dois atributos são incompatíveis, a mente humana possa, ainda assim, reconhecer qual dos atributos é mais importante para o processo decisório.

Segundo Iañes e Cunha (2006), o AHP é um método de análise que considera e julga múltiplos atributos baseando-se na ótica subjetiva e naturalmente inconsistente dos seres humanos, e em dados concretos obtidos do mundo real através de medições inexatas.

O *Analytic Hierarquic Process* (AHP), proposto em Saaty (1980) consiste das seguintes etapas:

- Definir o objetivo (ou objetivos);
- Definir as alternativas;
- Definir os critérios relevantes para o problema de decisão;
- Avaliar as alternativas em relação dos critérios;
- Avaliar a importância relativa de cada critério;
- Determinar a avaliação global de cada alternativa.

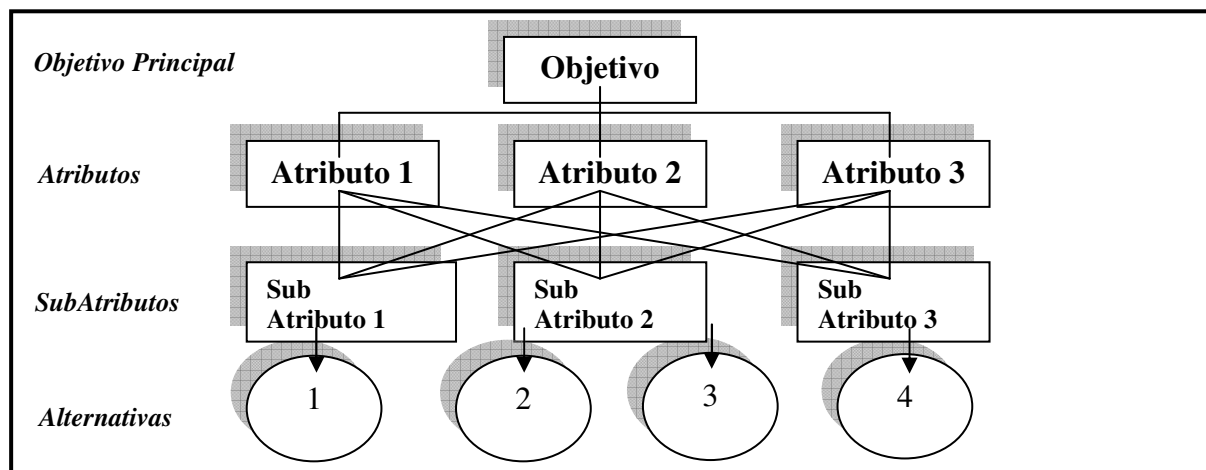


FIGURA 2 – Elementos básicos da estrutura do AHP. Fonte: Adaptado de Iañes e Cunha (2006)

Após a definição dos objetivos, das alternativas e dos critérios de julgamento é necessário através do método AHP a avaliação das alternativas. Essa avaliação entre as alternativas é feita através de julgamentos dos especialistas sobre o peso dos grupos de critérios completando a matriz de julgamentos com valores da Escala Fundamental de Saaty (SAATY, 1990), mostrada no Quadro 1. Com as matrizes de julgamento terminadas, é necessário calcular a importância de cada atributo e verificar a coerência das matrizes (VIEIRA & SALOMON, 2004).

Desta forma se faz necessário estimar alguns parâmetros, estes parâmetros de acordo com Vieira e Salomon (2004), são:

- **Autovetor w :** Representa um conjunto de pesos dos atributos, com suas respectivas importâncias; é estimado calculando-se a média geométrica dos elementos de cada linha da matriz de julgamentos e normalizando os valores, dividindo-os pela soma das médias geométricas calculadas anteriormente;
- **Autovalor máximo (λ):** É um indicador da coerência entre os julgamentos, é estimado por $\lambda = s*w$, onde s é o vetor linha cujos componentes, s_j , são obtidos com a soma dos componentes de cada linha da matriz de julgamentos;

- **Razão de consistência:** Considera os afastamentos entre uma coerência perfeita e a aplicada nos julgamentos, considerando também um erro aleatório associado à ordem da matriz de julgamentos (RI – *Random Index*), a razão da consistência é dada pela fórmula abaixo e os valores da RI são dadas na tabela 1.

$$CR = \frac{\lambda - n}{(n - 1)RI} \quad (\text{eq. 1})$$

No qual n é a ordem da matriz de julgamentos. Em geral, matrizes de julgamentos com CR inferiores a 0,20 podem ser aceitas.

TABELA 1 - Valores tabelados para RI

n	3	4	5	6	7	8	9	10
RI	0,52	0,89	1,11	1,25	1,35	1,40	1,45	1,49

QUADRO 1 – Escala Fundamental de Saaty

1	Igual Importância	As duas atividades contribuem igualmente para o objetivo
3	Importância pequena de uma para a outra	A experiência e o julgamento favorecem levemente uma atividade em relação à outra.
5	Importância grande ou essencial	A experiência e o julgamento favorecem fortemente uma atividade em relação à outra.
7	Importância muito grande ou demonstrada	Uma atividade é muito fortemente favorecida em relação à outra.
9	Importância absoluta	A evidência favorece uma atividade em relação à outra com o mais alto grau de certeza.
2,4,6,8	Valores intermediários	Quando se procura uma condição de compromisso entre as duas definições.

Fonte: Saaty (1990)

Em síntese, a aplicação do método AHP pode ser dividida em quatro etapas (Iañes e Cunha, 2006):

- Estruturar os objetivos, atributos e alternativas em uma hierarquia;
- Obter os dados dos julgamentos comparativos de cada par dos fatores de decisão (atributos, sub-atributos e alternativas) em um dado nível do grupo. Existindo ainda a necessidade de verificação do nível de consistência dos julgamentos de cada grupo;
- Determinar as prioridades relativas dos pesos dos atributos de decisão, em cada nível ou grupo;

- Consolidar todos os pesos, propagando o efeito dos pesos na estrutura até o nível das alternativas. A recomendação da decisão é dada pela classificação das alternativas de decisão, ordenadas relativamente ao objetivo global.

4. Aplicação do método AHP

Com o objetivo de auxiliar na decisão de compra de um sistema integrado ERP, com as mais variadas características, utilizou-se o método AHP para analisar três alternativas à luz de cinco critérios.

O quadro 2 mostra os critérios utilizados na escolha do novo sistema, esses critérios foram escolhidos de acordo com a proposta de um especialista da área e da alta administração da empresa.

QUADRO 2 – Critérios de comparação dos sistemas

<i>Critério</i>	C_i
<i>Custo de Aquisição</i>	C_1
<i>Manutenção</i>	C_2
<i>Customização</i>	C_3
<i>Aderência aos processos atuais</i>	C_4
<i>Suporte</i>	C_5

Custo de Aquisição – É o critério utilizado para expressar o valor do desembolso real que a empresa terá ao implementar a alternativa escolhida. Além do preço do produto, outros fatores estão embutidos neste critério, tais como, despesa com consultoria, equipamentos necessários e etc. Em síntese, o custo de aquisição expressa todos os custos pré-implantação do sistema.

Manutenção – Consiste nos trabalhos feitos pela empresa fornecedora do *software* escolhido na manutenção do sistema ERP. Está manutenção garante o pleno funcionamento do sistema, além de possibilitar que a empresa utilize a versão mais atual do sistema integrado. É importante ressaltar, que esta manutenção incorre em custos periódicos para a empresa, ao qual deve ser levado em consideração na escolha.

Customização – A customização consiste nos trabalhos realizados no *software*, normalmente, antes da implantação do sistema integrado, em que se visa à adequação do mesmo a alguma regra de negócio específica ou crucial para a organização em questão. Aqui está será utilizada como uma medida de quanto será necessário customizar em cada alternativa.

Aderência aos processos atuais – A aderência do *software* aos processos da empresa pode ser visto como um fator de sucesso na implantação do sistema. Quanto mais aderente aos processos chave da empresa menos horas de consultoria especializada será necessário.

Suporte – O suporte aos usuários do sistema é o critério, ao qual se busca quantificar o tempo médio de resolução de dúvidas, os meios (tecnologias) de suporte, nível de resolução dos problemas relatados, enfim busca-se averiguar a qualidade do suporte oferecido.

Também foram definidos os sistemas integrados que deveriam ser considerados pela empresa, estes sistemas têm sido analisados internamente pela equipe responsável pela

implantação na empresa, e aqui estes são denominados como **sistema 1**, **sistema 2** e **sistema 3**. O quadro 3 apresenta uma descrição sucinta desses sistemas integrados.

Quadro 3 – Descrição dos sistemas escolhidos

<i>Sistema</i>	<i>Descrição</i>
Sistema 1	Software com reconhecido prestígio no mercado, contudo este é amplamente genérico e se destina aos mais variados segmentos econômicos.
Sistema 2	Software destinado a empresas do segmento de distribuição e atacado. Possui sucesso em diversas implantações pelo país.
Sistema 3	Software também de reconhecido prestígio no mercado e também amplamente genérico. No entanto, possui alguns subprodutos de seu software principal que se destinam a empresas de diversos segmentos

Diante disso, o problema em questão pode ser resumido conforme abaixo, a figura representa o modelo estruturado de acordo com as opções dos tomadores de decisão:

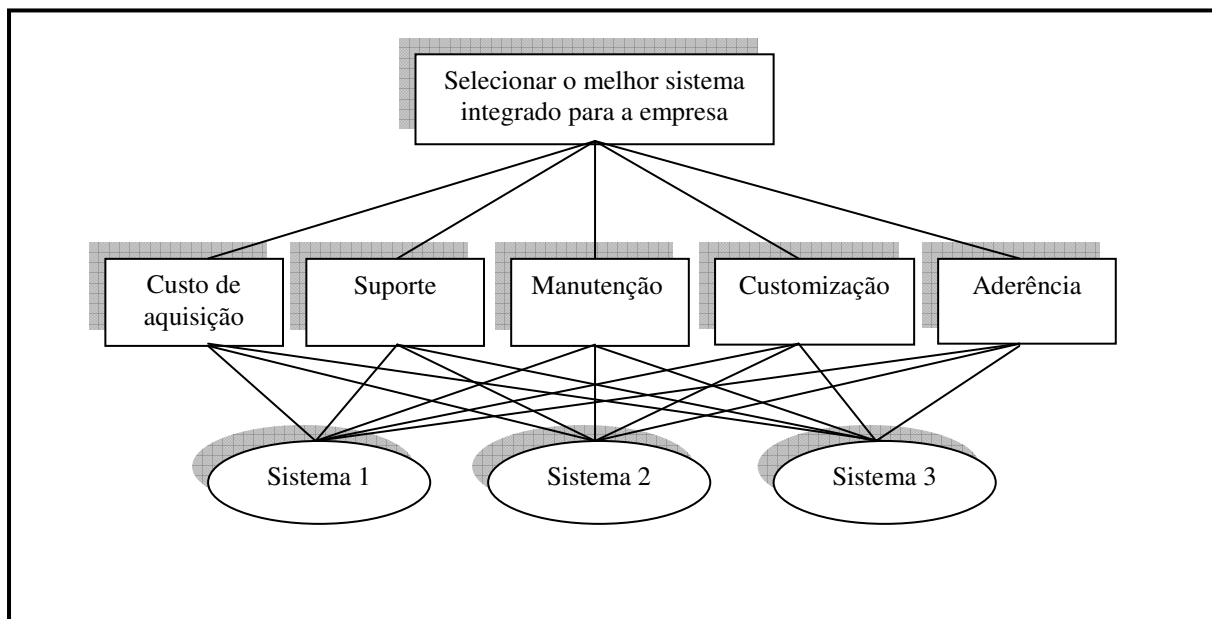


FIGURA 3 – Hierarquia do Problema. Fonte: Elaborado pelos Autores.

Em seguida, um questionário individual foi desenvolvido e distribuído entre os gerentes setoriais da empresa, em suma, o questionário requisitava que os gerentes marcassem suas prioridades em relação aos critérios propostos.

Após a coleta e a transformação das informações, de acordo com as etapas do método AHP, os produtos foram às matrizes com as comparações paritárias entre os critérios de avaliação, assim como as comparações paritárias entre os critérios de avaliação e os sistemas integrados levados em consideração para escolha. Desta forma, foram elaboradas as matrizes conforme abaixo.

Tabela 2 - Comparação paritária entre os critérios de avaliação

<i>Critério</i>	<i>C₁</i>	<i>C₂</i>	<i>C₃</i>	<i>C₄</i>	<i>C₅</i>	<i>Prioridade</i>
<i>C₁</i>	1	3	4	4	7	0,420
<i>C₂</i>	1/3	1	4	1/3	4	0,187
<i>C₃</i>	1/4	1/4	1	3	6	0,176
<i>C₄</i>	1/4	3	1/3	1	5	0,179
<i>C₅</i>	1/7	1/4	1/6	1/5	1	0,038
<i>Totais</i>	1,976	7,500	9,500	8,533	23,000	1,000

Tabela 3 - Comparação paritária entre o critério custo de aquisição e as alternativas

<i>Custo de Aquisição (C₁)</i>	<i>Sistema 1</i>	<i>Sistema 2</i>	<i>Sistema 3</i>	<i>Prioridade</i>
<i>Sistema 1</i>	1	1/5	1/3	0,104
<i>Sistema 2</i>	5	1	4	0,665
<i>Sistema 3</i>	3	1/4	1	0,231
<i>Totais</i>	9,000	1,450	5,333	1,000

Tabela 4 - Comparação paritária entre o critério manutenção e as alternativas

<i>Manutenção (C₂)</i>	<i>Sistema 1</i>	<i>Sistema 2</i>	<i>Sistema 3</i>	<i>Prioridade</i>
<i>Sistema 1</i>	1	7	3	0,643
<i>Sistema 2</i>	1/7	1	1/5	0,075
<i>Sistema 3</i>	1/3	5	1	0,282
<i>Totais</i>	1,476	13,000	4,200	1,000

Tabela 5 - Comparação paritária entre o critério customização e as alternativas

<i>Customização (C₃)</i>	<i>Sistema 1</i>	<i>Sistema 2</i>	<i>Sistema 3</i>	<i>Prioridade</i>
<i>Sistema 1</i>	1	1/4	3	0,231
<i>Sistema 2</i>	4	1	5	0,665
<i>Sistema 3</i>	1/3	1/5	1	0,104
<i>Totais</i>	5,333	1,450	9,000	1,000

Tabela 6 - Comparação paritária entre o critério aderência e as alternativas

Aderência (C_4)	Sistema 1	Sistema 2	Sistema 3	Prioridade
Sistema 1	1	1/5	1/4	0,096
Sistema 2	5	1	3	0,619
Sistema 3	4	1/3	1	0,284
Totais	10,000	1,533	4,250	1,000

Tabela 7 - Comparação paritária entre o critério suporte e as alternativas

Suporte (C_5)	Sistema 1	Sistema 2	Sistema 3	Prioridade
Sistema 1	1	6	1	0,461
Sistema 2	1/6	1	1/6	0,078
Sistema 3	1	6	1	0,461
Totais	2,167	13,000	2,167	1,000

Ao passo que julgamentos errados ou informações redundantes podem ser emitidas pelos avaliadores, Saaty (1991) propôs a razão de consistência que consiste em um procedimento que visa avaliar a inconsistência em função das matrizes de comparação expedidas pelos avaliadores. Desta forma, a tabela abaixo resume a razão de consistência encontrada para as matrizes paritárias apresentadas neste trabalho, é importante ressaltar que valores de razão de consistência superiores a 0,20 sugerem a revisão dos julgamentos.

Tabela 8 - Análise da Consistência dos julgamentos expedidos pelos avaliadores

Julgamento à luz do:	λ_{max}	IC (índice de consistência) = $(\lambda_{max} - N)/N - 1$	RC (Razão de Consistência)
Custo de Aquisição	3,0869	0,04347	0,08360
Manutenção	3,0659	0,03298	0,06342
Customização	3,0870	0,04350	0,08365
Aderência	3,0866	0,04334	0,08336
Suporte	3,0001	0,00006	0,00011

Como os valores encontrados para as razões de consistência são inferiores a 0,20 pode-se considerar que os resultados advindos destes julgamentos terão consistência e, desta forma, nos levará a uma escolha viável do ponto de vista do foco principal. Assim, para dar continuidade, os cálculos das prioridades globais para cada alternativa são detalhadas abaixo.

Segundo Freitas et al. (2005), neste passo realiza-se uma síntese de todos os dados obtidos previamente e elabora-se um ranking para cada uma das alternativas avaliadas. Desta forma, temos para o:

Sistema 1

$$\text{Prioridade Global} = \{0,104 \times 0,420\} + \{0,643 \times 0,187\} + \{0,231 \times 0,176\} + \{0,096 \times 0,179\} + \{0,461 \times 0,038\} = 0,239$$

Sistema 2

$$\text{Prioridade Global} = \{0,665 \times 0,420\} + \{0,075 \times 0,187\} + \{0,665 \times 0,176\} + \{0,619 \times 0,179\} + \{0,078 \times 0,038\} = 0,524$$

Sistema 3

$$\text{Prioridade Global} = \{0,231 \times 0,420\} + \{0,282 \times 0,187\} + \{0,104 \times 0,176\} + \{0,284 \times 0,179\} + \{0,461 \times 0,038\} = 0,237$$

Nesse contexto, em função da metodologia AHP o sistema 2 foi escolhido para ser o novo sistema integrado de gestão da empresa.

5. Considerações Finais

A metodologia proposta pelo método AHP se mostrou mais uma vez versátil e flexível para a escolha de um sistema integrado de gestão ERP que melhor atende o foco principal, fato que comprova sua aplicabilidade em uma infinidade de problemas decisórios.

Com base no conjunto de informações expedidas pelos avaliadores foi possível chegar ao sistema 2 como melhor alternativa avaliada através dos passos preconizados pelo método AHP.

Embora esta alternativa tenha apresentado um desempenho menor que as outras à luz de alguns critérios é fato que esta reúne um conjunto de características qualificadoras e que a reunião deste conjunto tenha pesado de maneira importante para a sua escolha como o novo sistema integrada de gestão da empresa.

A análise da consistência dos resultados do modelo apresenta um resultado dentro dos padrões estipulados, razão de consistência menor ou igual a 0.20, o que assegura que as informações expedidas são consistentes e precisas e desta forma respeitam as propriedades básicas do modelo AHP que são reciprocidade, transitividade e proporcionalidade.

Referências

- ABREU, A.O & CAMPOS, R. *O método AHP/ABC aplicado em uma indústria de serviços*. In: XXVII Encontro Nacional de Engenharia de Produção, 2007. Foz do Iguaçu – PR. Anais do Encontro Nacional de Engenharia de Produção - ENEGEP, 2007.
- ARAUJO, A.D. *et al. Algumas considerações sobre a implantação de sistemas ERP nas PME*. Revista Científica Eletrônica de Ciências Contábeis. v.3, n. 6, p.1-5, out. 2005.
- BUCKHOUT, S.; FREY, E.; NEMEC JR., J. *Por um ERP eficaz*. HSM Management. p. 30-36, Set-Out. 1999.
- COSTA, J.F.S. *et al. Utilização do método de análise hierárquica (AHP) para a escolha da interface telefônica*. In: XXVIII Encontro Nacional de Engenharia de Produção, 2008. Rio de Janeiro. Anais do Encontro Nacional de Engenharia de Produção - ENEGEP, 2008.
- DAVENPORT, T.H. *Putting the Enterprise into the Enterprise System*. *Harvard Business Review*. v.76, n.4, p.121-131, Jul./Aug.1998.
- FREITAS, A.; MARINS, C.; SOUZA, D. *A metodologia de multicritério como ferramenta para a tomada de decisões gerenciais: um estudo de caso*. Revista GEPROS - Gestão da Produção, Operações e Sistemas. 2006, vol.2, n.3, p.52-60.
- IAÑES, M. M. & CUNHA, C. B. *Uma metodologia para a seleção de um provedor logístico*. Revista Produção. v.16, n.3, p. 394-412, 2006.
- LAURINDO, F.J.B & MESQUITA, M.A. *Material Requirement Planning: 25 anos de história – Uma revisão do Passado e prospecção do futuro*. Revista Gestão & Produção. vol. 7, n. 3, p.320-337, dez. 2000.
- RAFAELI, L. & MULLER, C. J. *Estruturação de um índice consolidado de desempenho utilizando o AHP*. Revista Gestão e Produção. 2007, vol.14, n.2, p. 363-377.
- SAATY, T. L. *The Analytic Hierarchy Process*. McGraw-Hill, New York, 1980.

SAATY, T. L. *Método de Análise Hierárquica*. 2 ed. Rio de Janeiro: Makrom Books, 1990.

SILVA, S.E & FERNANDES, F.C.F *Análise da aquisição e implantação de sistemas ERP em empresas de médio porte do ramo calçadista*. Revista Produto & Produção. vol. 8, n. 1, p.03-11, Mar. 2005.

SINUANY-STERN, Z.; MEHREZ, A.; HADAD, Y. *An AHP/DEA methodology for ranking decision making units*. International Transactions in Operational Research. vol. 7, n. 2, p. 109-124, Mar. 2000.

WENRICH, K.I.; AHMAD, N. *Lessons learning during a decade of ERP experience: A case study*. International Journal of Enterprise Information Systems. vol. 5, n. 1, p.55-75, Jan-Mar. 2009.

VIEIRA, M.G.; SALOMON, V. A. P. *Aplicação do auxílio á decisão por múltiplos critérios na seleção de fornecedores na indústria aeronáutica*. In: XXXVI Simpósio Brasileiro de Pesquisa Operacional (SBPO), 2004. São João Del Rey - MG. Anais do Simpósio Brasileiro de Pesquisa Operacional – SBPO, 2004.

VOLLMANN, T.E., *et al. Sistemas de planejamento e controle da produção para o gerenciamento da cadeia de suprimentos*. Tradução de Sandra de Oliveira. 5 ed. Porto Alegre: Bookman, 2006. 648 p.