

# **PROPOSTA DE UM MODELO PARA ESCOLHA DE SOLUÇÕES DE GERENCIAMENTO EM AMBIENTES CRÍTICOS UTILIZANDO MÉTODO AHP**

---

Autor: Edmilson de Novais Silva  
Orientador: Prof. Dr. Marcelo Duduchi

# Introdução

---

- **Objetivo**

Aplicar o método AHP como modelo para auxiliar no processo decisório.

- **Delimitação do Tema**

Aplicações para monitoração de servidores, ativos de rede e banda (protocolo NetFlow) do ambiente crítico.

# Tomada de decisão

---

- **Definição:**  
GOMES (2007), processo que resulta na escolha de uma ou mais alternativas que se propõem a resolver um problema;  
Decisão é necessária sempre que temos um problema.
- **Influência e consequências**  
Cultural, ideológica, conhecimento tácito/explicito ou afinidade;  
Cenário com incerteza e risco e visa minimizar o mesmo.

# Caso Cobra Tecnologia S.A.

---

- Entender a dinâmica de decisão nas empresas;
- Novo Data Center – CobraHost;
- Software de NetFlow e Monitoração de Ativos;
- Decisão.
  - Levantamento de alternativas e critérios;
  - Utilização do PDCA;
  - Comparação, testes e necessidade com alternativas e critérios;
  - Tomada de decisão.

# Método Multicritério

---

- Definição:  
GOMES (2007), são utilizados através da seleção, ordenação, classificação e detalhe das alternativas.
- Natureza técnica, analíticos e com base matemática;
- Utilização em cenários extremamente complexos.

# Método Multicritério **AHP**

---

- Criação década 80  
Cruza direto e indiretamente das alternativas;  
Critérios quantitativos e qualitativos.
- Definição:
  - DSS (2006), levando em conta a estrutura multicritério hierarquizada e avaliando o nível de importância dos critérios, comparando as alternativas para cada critério estabelecido e ordenando-as utilizando uma espécie de *ranking*.

Problemas de alto risco, complexidade, longo prazo e *feeling*.

# Aplicação do **AHP**

<i>Intensity of Importance</i>	<i>Definition</i>	<i>Explanation</i>
1	Equal Importance	Two activities contribute equally to the objective
2	Weak or slight	
3	Moderate importance	Experience and judgement slightly favour one activity over another
4	Moderate plus	
5	Strong importance	Experience and judgement strongly favour one activity over another
6	Strong plus	
7	Very strong or demonstrated importance	An activity is favoured very strongly over another; its dominance demonstrated in practice
8	Very, very strong	
9	Extreme importance	The evidence favouring one activity over another is of the highest possible order of affirmation
Reciprocals of above	If activity $i$ has one of the above non-zero numbers assigned to it when compared with activity $j$ , then $j$ has the reciprocal value when compared with $i$	A reasonable assumption
1.1–1.9	If the activities are very close	May be difficult to assign the best value but when compared with other contrasting activities the size of the small numbers would not be too noticeable, yet they can still indicate the relative importance of the activities.

Tabela 2: Escala Fundamental de Números Absolutos

Fonte: Int. J. Services Sciences, Vol. 1, No. 1, pp.86 (SAATY, 2008.)

# Aplicação do **AHP**

- 2- Criar matriz de comparação par a par, utilizando o resultado do item 1. Através do conhecimento tácito, realizar comparação das alternativas utilizando a escala proposta por Saaty;

Matriz de comparação dos critérios: Licença			
Requisito	<u>Hyperic</u>	<u>Zabbix</u>	<u>Nagius</u>
<u>Hyperic</u>	1	1/2	2
<u>Zabbix</u>	2	1	1/2
<u>Nagius</u>	1/2	2	1

Tabela 3: Matriz de comparação dos critérios: Licença  
Fonte: Criado pelo autor.



# Aplicação do **AHP**

- 3- Normaliza as matrizes, divide-se o elemento pelo resultado da soma da coluna e soma a coluna dos resultados;

Matriz normalizada: Licença				Matriz normalizada: Licença			
Requisito	<u>Hyperic</u>	<u>Zabbix</u>	<u>Nagius</u>	Requisito	<u>Hyperic</u>	<u>Zabbix</u>	<u>Nagius</u>
<u>Hyperic</u>	1.000	0.500	2.000	<u>Hyperic</u>	0.286	0.143	0.571
<u>Zabbix</u>	2.000	1.000	0.500	<u>Zabbix</u>	0.571	0.286	0.143
<u>Nagius</u>	0.500	2.000	1.000	<u>Nagius</u>	0.143	0.571	0.286
Soma =	3.500	3.500	3.500	Normal. =	1.000	1.000	1.000

Tabela 4: Matriz normalizada dos critérios: Licença  
Fonte: Criado pelo autor.

# Aplicação do **AHP**

- 4- Cálculo da média dos critérios, obtendo um vetor;

Matriz de cálculo da média: Licença				
Requisito	<u>Hyperic</u>	<u>Zabbix</u>	<u>Nagius</u>	Média
<u>Hyperic</u>	0.286	0.143	0.571	0.333333
<u>Zabbix</u>	0.571	0.286	0.143	0.333333
<u>Nagius</u>	0.143	0.571	0.286	0.333333

Tabela 5: Matriz de cálculo da média: Licença  
Fonte: Criado pelo autor.

# Aplicação do **AHP**

- 5- Cálculo da matriz de prioridade, com os resultados obtidos;

Matriz de prioridades								
	Licença	Flexível	Part. no Mercado	Custo	Suporte	Usabilidade	Funcionalidade	Segurança
<u>Hyperic</u>	0.333333	0.25329	0.06522	0.06305	0.07533	0.26333	0.09656	0.62256
<u>Zabbix</u>	0.333333	0.69303	0.68989	0.29149	0.66817	0.68065	0.76882	0.31122
<u>Nagius</u>	0.333333	0.05369	0.24489	0.64546	0.25650	0.05600	0.13462	0.06622

Tabela 6: Matriz de prioridades  
Fonte: Criado pelo autor.

# Aplicação do **AHP**

- 6- Cria matriz de comparação, aplicando passos anteriores;

Matriz principal de comparação dos critérios com soma								
Requisito	A	B	C	D	E	F	G	H
A – Licença	1	9	5	1/4	1/7	1/5	1/9	1/7
B – Flexível	1/9	1	6	7	4	3	5	1/5
C – <u>Part</u> no mercado	1/5	1/6	1	1/7	1/7	1/9	1/6	1/8
D – Custo	4	1/7	7	1	4	1/8	1/9	1/7
E – Suporte	7	1/4	9	1/4	1	1/7	1/7	1/8
F – Usabilidade	5	1/3	9	9	7	1	1/5	1/5
G – Funcionalidades	9	1/5	6	9	7	5	1	3
H – Segurança	7	5	8	7	8	5	1/3	1
Soma =	33.311	16.090	51.000	33.640	31.2857	14.579	7.065	4.936

Tabela 7: Matriz principal de comparação dos critérios com soma  
Fonte: Criado pelo autor.

# Aplicação do **AHP**

- 6- Cria matriz de comparação, aplicando passos anteriores;

Matriz principal de comparação dos critérios: Normalizada								
Requisito	A	B	C	D	E	F	G	H
A – Licença	0.03002	0.559	0.098	0.007	0.00457	0.0137	0.0157	0.0289
B – Flexível	0.00334	0.062	0.118	0.208	0.12785	0.2058	0.7077	0.0405
C – <u>Part</u> mercado	0.00600	0.010	0.020	0.004	0.00457	0.0076	0.0236	0.0253
D – Custo	0.12008	0.009	0.137	0.030	0.12785	0.0086	0.0157	0.0289
E – Suporte	0.21014	0.016	0.176	0.007	0.03196	0.0098	0.0202	0.0253
F – Usabilidade	0.15010	0.021	0.176	0.268	0.22375	0.0686	0.0283	0.0405
G – Funcionalidades	0.27018	0.012	0.118	0.268	0.22375	0.3430	0.1415	0.6078
H – Segurança	0.21014	0.311	0.157	0.208	0.25571	0.3430	0.0472	0.2026
Normalizado =	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000

Tabela 8: Matriz principal de comparação dos critérios normalizada  
Fonte: Criado pelo autor.

# Aplicação do **AHP**

- 6- Cria matriz de comparação, aplicando passos anteriores;

Matriz principal de comparação dos critérios: Média									
Requisito	A	B	C	D	E	F	G	H	Média
A – Licença	0.03002	0.559	0.098	0.007	0.00457	0.0137	0.0157	0.0289	0.09461
B – Flexível	0.00334	0.062	0.118	0.208	0.12785	0.2058	0.7077	0.0405	0.18415
C – <u>Part. Merc.</u>	0.00600	0.010	0.020	0.004	0.00457	0.0076	0.0236	0.0253	0.01263
D – Custo	0.12008	0.009	0.137	0.030	0.12785	0.0086	0.0157	0.0289	0.05964
E – Suporte	0.21014	0.016	0.176	0.007	0.03196	0.0098	0.0202	0.0253	0.06205
F – Usabilidade	0.15010	0.021	0.176	0.268	0.22375	0.0686	0.0283	0.0405	0.12203
G – <u>Funcion.</u>	0.27018	0.012	0.118	0.268	0.22375	0.3430	0.1415	0.6078	0.24803
H – Segurança	0.21014	0.311	0.157	0.208	0.25571	0.3430	0.0472	0.2026	0.21683

Tabela 9: Matriz principal de comparação dos critérios com média  
Fonte: Criado pelo autor.

# Aplicação do AHP

- 7- Cálculos do resultado, multiplica matriz item 5 com item 6.

	Resultado da matriz de prioridades			Resultado da matriz de comparação dos critérios
	<u>Hyperic</u>	<u>Zabbix</u>	<u>Nagios</u>	Média
Hyperic	0.333333	0.333333	0.333333	0.09461
Nagios	0.25329	0.69303	0.05369	0.18415
Zabbix	0.06522	0.68989	0.24489	0.01263
B - Flexível	0.06305	0.29149	0.64546	0.05964
C - Part. Merc.	0.07533	0.66817	0.25650	0.06205
D - Custo	0.26333	0.68065	0.05600	0.12203
E - Suporte	0.09656	0.76882	0.13462	0.24803
F - Usabilidade	0.62256	0.31122	0.06622	0.21683
G - Funcion.	<b>0.27851</b>	<b>0.56795</b>	<b>0.15351</b>	-----
H - Segurança				
Resultado =				

Tabela 10: Cálculo dos resultados  
Fonte: Criado pelo autor.

$$((0.333333*0.09461)+(0.25329*0.18415)+(0.06522*0.01263)+(0.06305*0.05964)+(0.07533*0.06205)+(0.26333*0.12203)+(0.09656*0.24803)+(0.62256*0.21683)) = 0.27851$$

# Aplicação do AHP

- 8- Resultados Obtidos com aplicação do método.

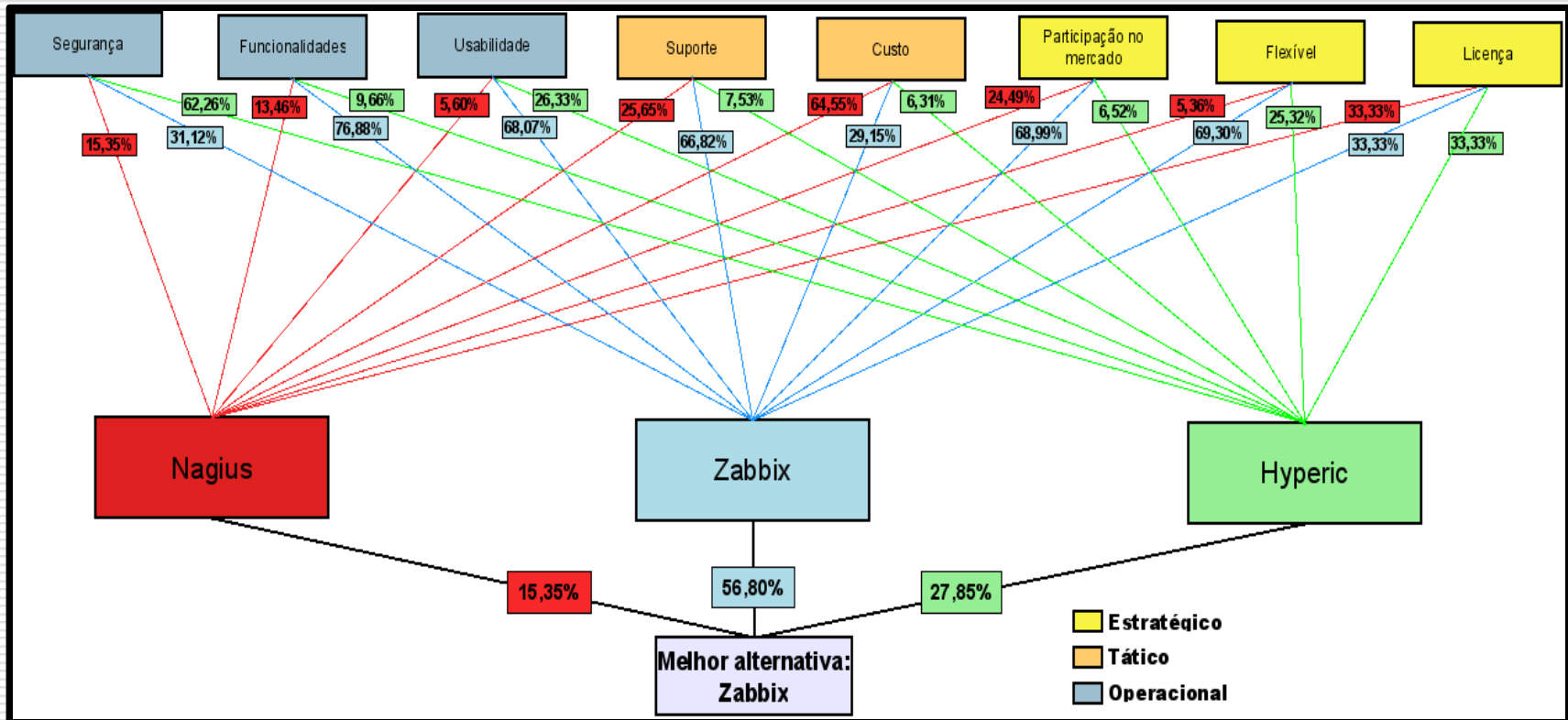


Figura 1: Estrutura Hierárquica com os respectivos resultados do AHP  
 Fonte: Criado pelo autor.



# Análise dos resultados

---

- **Aspectos Positivos:**
  - Mesmo resultado Cobra/Modelo;
  - Justificativa da escolha do método;
  - Hierarquização deixa menos complexo o processo;
  - Possibilita refazer processo AHP (validar impacto);
  - Maior clareza e disseminação do processo.
  
- **Aspectos Negativos:**
  - Complexidade na aplicação;
  - Expert Choice*;
  - Críticas ao método – perde prestígio.

# Conclusão

---

- Necessidade de justificar escolha;
- Método reconhecido mundialmente;
- AHP é passível de influenciar a decisão;
- Aplicação bem sucedida;
- Aumento da probabilidade de sucesso;
- Imprescindível conhecimento técnico/negócio.

# Obrigado

---

# FIM

Autor: Edmilson de Novais Silva  
Orientador: Prof. Dr. Marcelo Duduchi