Analytic Hierarchical Process

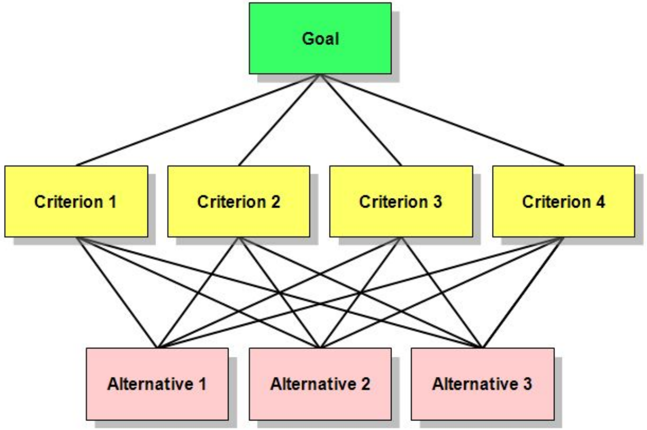
Decisão

É comum o **gerente** se deparar com uma situação na qual uma **decisão** deve ser tomada entre uma série de alternativas conflitantes e concorrentes, então duas opções básicas se apresentam:

1) usar a sua intuição gerencial; e

2) realizar um processo de modelagem da situação, simulando os mais diversos cenários, de maneira a estudar mais profundamente o problema

Propostas para tratar problemas multicriteriais



Economia

Multi-Atribute-Utility Theory

Preços-sombra

Engenharia e Administração

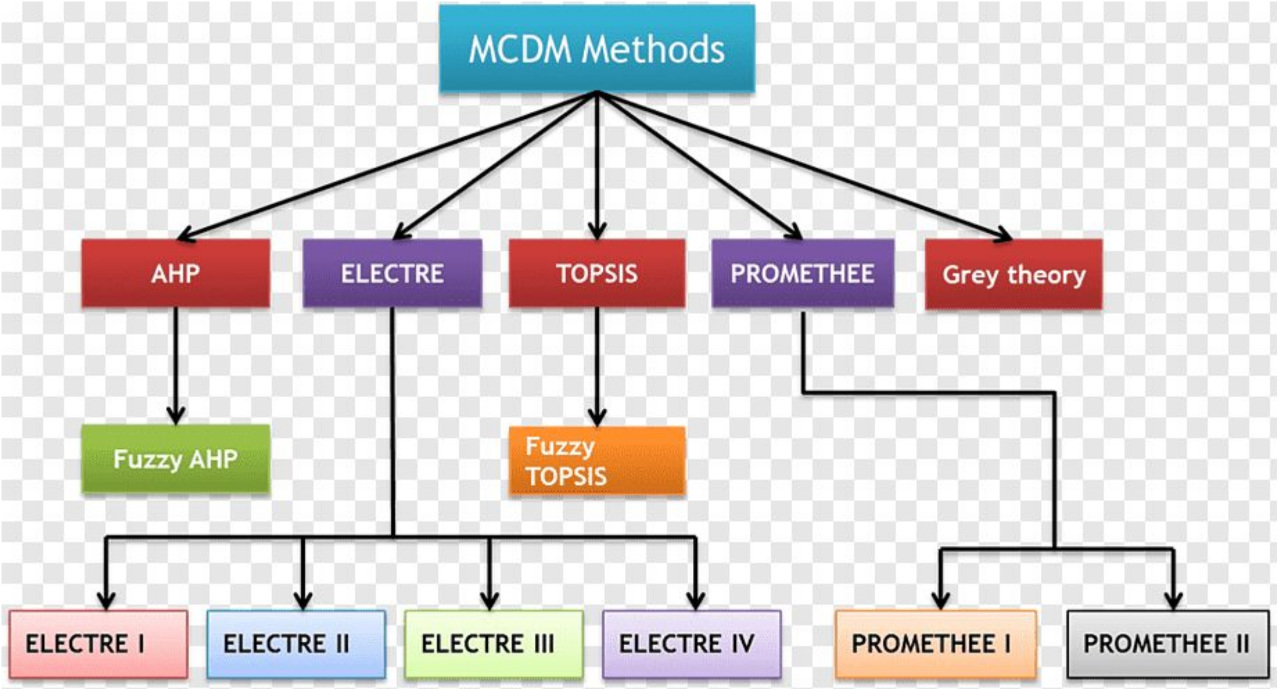
Métodos de “score”: AHP, Electre, Star, ...

Quantificar a importância de cada critério

Avaliar como cada alternativa contribui a cada critério

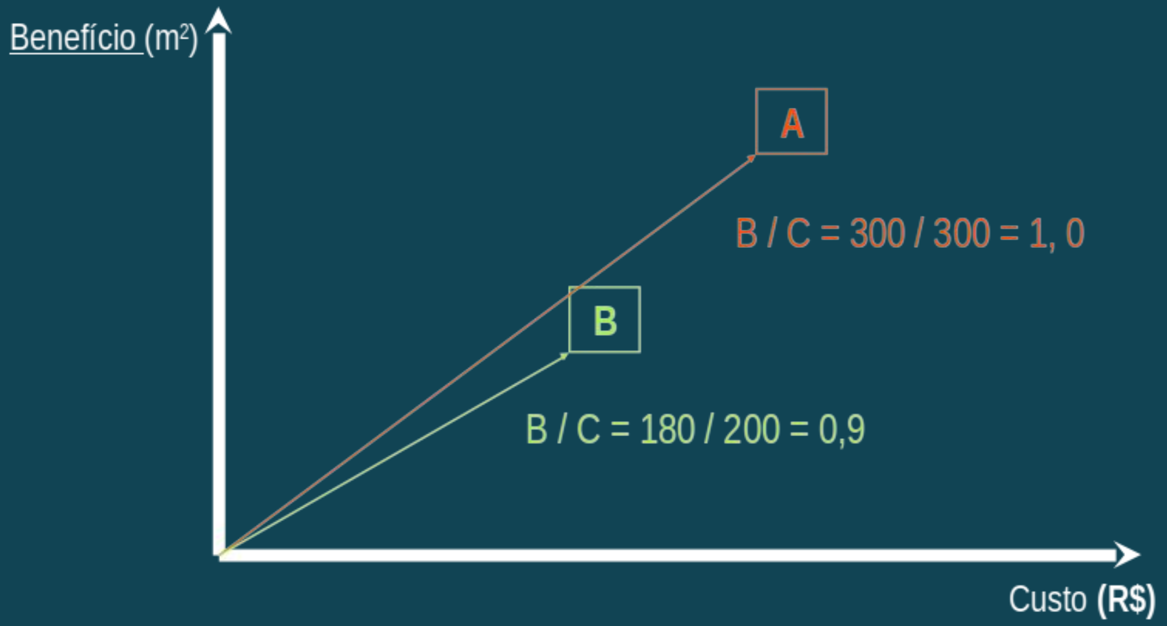
Identificar a alternativa com melhor contribuição total (ponderando as contribuições a cada critério pela importância desses critérios)

Propostas para tratar problemas multicriteriais



Exemplo de análise multicriterial: seleção de projeto

Análise custo | benefício



A inclinação das retas (razão B/C) determina a seleção. (desprezando a escala dos projetos)

Desafios

Escala de medida em cada critério

m2 ou número de dormitórios?

Linear?

Importância relativa de cada critério

Linear?

Depende do tomador de decisão: seu nível de riqueza, sua idade, etc

Exemplo: seleção de um emprego

Passo 1: Listar os critérios de decisão

Passo 2: Definir um peso para cada critério

Passo 3: Avaliar como cada alternativa satisfaz cada critério: atribua uma nota ou um grau

Passo 4: Compute o score de cada alternativa, ponderando as notas de cada alternativa em todos os critérios

Passo 5: Ordene as alternativas segundo os scores

Exemplo: seleção de um emprego

Passo 1: Listar os critérios de decisão;

Passo 2: Definir um peso para cada critério;

Passo 3: Avaliar como cada alternativa satisfaz cada critério: atribua uma nota ou um grau;

Passo 4: Compute o score de cada alternativa, ponderando as notas de cada alternativa em todos os critérios;

Passo 5: Ordene as alternativas segundo os scores

Critério	Ponderação (w_i)
Progressão na carreira	5
Localização	3
Gestão	4
Salário	3
Prestigio	2
Estabilidade	4
Trabalho agradável	5

Exemplo: seleção de um emprego

Passo 1: Listar os critérios de decisão;
Passo 2: Definir um peso para cada critério;
Passo 3: Avaliar como cada alternativa satisfaz cada critério: atribua uma nota ou um grau;
Passo 4: Compute o score de cada alternativa, ponderando as notas de cada alternativa em todos os critérios;
Passo 5: Ordene as alternativas segundo os scores

Critério	Ponderação (w_i)	Analyst – Chicago	Accountant - Denver	Auditor Houston
Progressão na carreira	5	8	6	4
Localização	3	3	8	7
Gestão	4	5	6	9
Salário	3	6	7	5
Prestigio	2	7	5	4
Estabilidade	4	4	7	6
Trabalho agradável	5	8	6	5

Ponderação de notas

Passo 1: Listar os critérios de decisão;
Passo 2: Definir um peso para cada critério;
Passo 3: Avaliar como cada alternativa satisfaz cada critério: atribua uma nota ou um grau;
Passo 4: Compute o score de cada alternativa, ponderando as notas de cada alternativa em todos os critérios;
Passo 5: Ordene as alternativas segundo os scores

Ponderação linear

$$S_j = \sum_i w_i \, r_{ij}$$

Onde:

w_i = (weight) peso do critério i na decisão;

r_{ij} = (rating) grau da alternativa j no critério i;

S_j = (score) nota ponderada da alternativa j;

Ponderação de notas

Passo 1: Listar os critérios de decisão;
Passo 2: Definir um peso para cada critério;
Passo 3: Avaliar como cada alternativa satisfaz cada critério: atribua uma nota ou um grau;
Passo 4: Compute o score de cada alternativa, ponderando as notas de cada alternativa em todos os critérios;
Passo 5: Ordene as alternativas segundo os scores

Ponderação linear

$$S_j = \sum_i w_i \, r_{ij}$$

Primeira alternativa – Analyst in Chicago			
Critério	Ponderação (w_i)	Grau (r_{i1})	$w_i r_{i1}$
Progressão na carreira	5	8	40
Localização	3	3	9
Gestão	4	5	20
Salário	3	6	18
Prestigio	2	7	14
Estabilidade	4	4	16
Trabalho agradável	5	8	40
		Score	157

Ponderação de notas

Ponderação linear

$$S_j = \sum_i w_i \, r_{ij}$$

Primeira alternativa – Analyst in Chicago			
Critério	Ponderação (w_i)	Grau (r_{i1})	$w_i r_{i1}$
Progressão na carreira	5	8	40
Localização	3	3	9
Gestão	4	5	20
Salário	3	6	18
Prestigio	2	7	14
Estabilidade	4	4	16
Trabalho agradável	5	8	40
		Score	157

Segunda alternativa – Accountant -Denver			
Critério	Ponderação (w_i)	Grau (r_{i2})	$w_i r_{i2}$
Progressão na carreira	5	6	30
Localização	3	8	24
Gestão	4	6	24
Salário	3	7	21
Prestigio	2	5	10
Estabilidade	4	7	28
Trabalho agradável	5	6	30
		Score	167

1º

Terceira alternativa – Auditor Houston			
Critério	Ponderação (w_i)	Grau (r_{i3})	$w_i r_{i3}$
Progressão na carreira	5	4	20
Localização	3	7	21
Gestão	4	9	36
Salário	3	5	15
Prestigio	2	4	8
Estabilidade	4	6	24
Trabalho agradável	5	5	25
		Score	149

AHP : Analytic Hierarchy Process

O “Processo Análise Hierárquica” desenvolvido pelo Prof. Thomas Saaty da Universidade da Pennsylvania, é um método de score com as seguintes características:

estruturação hierárquica:

critérios de primeiro nível decompostos em
critérios de segundo nível
...
critérios detalhados: os atributos sob os quais analisar as alternativas

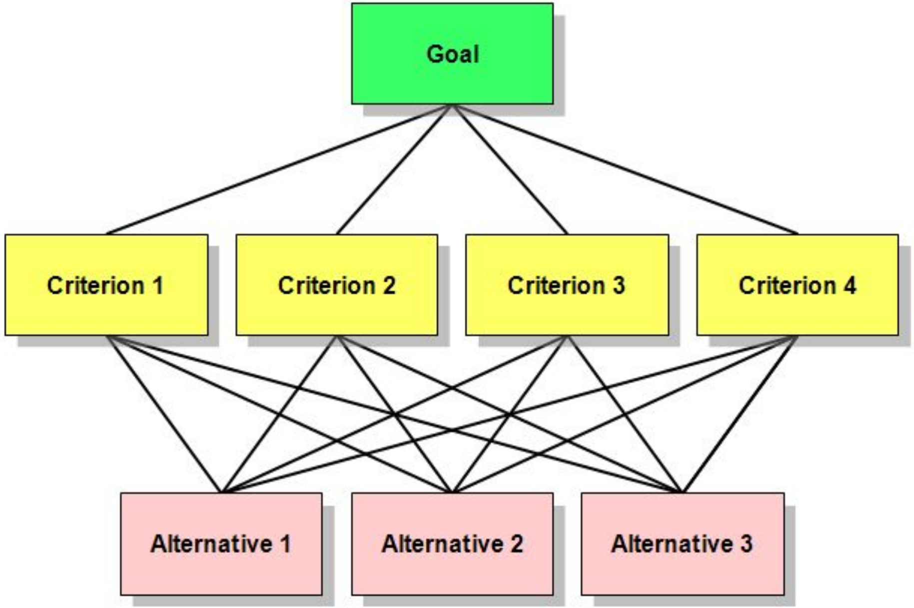
ponderação entre critérios estabelecida por

comparação aos pares

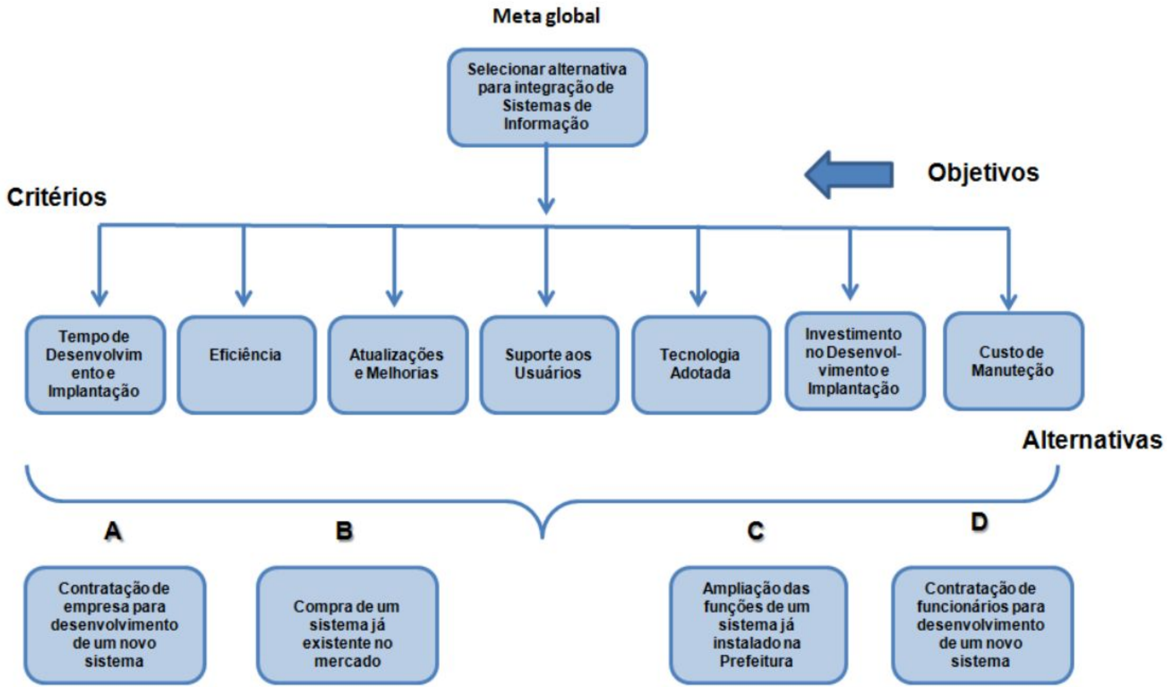
graus de satisfação das alternativas aos atributos por

comparação aos pares

AHP : Analytic Hierarchy Process



AHP : Analytic Hierarchy Process



AHP : Analytic Hierarchy Process

AHP Analytic Hierarchy Process: Escalas

Estudos mostraram que as comparações aos pares devem adotar uma escala de 1 a 9:

Intensidade	Definição	Explicação
1	Mesma importância	As duas atividades contribuem igualmente para o objetivo.
2	Fraca importância	Entre igual e moderada importância.
3	Importância moderada	A experiência ou julgamento é fracamente a favor de uma atividade sobre outra.
4	Moderada para forte importância	Entre moderada e forte importância.
5	Fortemente importante	A experiência ou julgamento é fortemente a favor de uma atividade sobre outra.
6	Fortemente para muito fortemente preferível	Entre forte e muito forte importância.
7	Muito fortemente ou demonstra importância	Uma atividade é muito fortemente preferida sobre outra. A sua dominância é possível na prática.
8	Importância quase extrema	Entre muito forte e extrema importância.
9	Extrema importância	A evidência de preferência de uma atividade pode ser afirmada em sua

Escala	Avaliação	Recíproco	Comentário
Igualmente preferido	1	1	Os dois critérios contrinbuem igualmente para os objetivos
Moderadamente preferido	3	1/3	A experiência e o julgamento favorecem um critério levemente sobre o outro
Fortemente preferido	5	1/5	A experiência e o julgamento favorecem um critério fortemente sobre o outro
Muito fortemente preferido	7	1/7	Um critério é fortemente favorecido em relação a outro e pode ser demonstrado
Extremamente preferido	9	1/9	Um critério é favorecido em relação a outro com o mais alto grau de certeza
Valores intermediários	2, 4, 6 e 8	1/2; 1/4; 1/6 e 1/8	Quando o consenso não for obtido e houver necessidade de uma negociação

AHP Analytic Hierarchy Process: Escalas

Valor numérico	Significado na determinação dos Pesos	Significado na determinação dos Graus
9	Critério A é extremamente preferível ao critério B, na consecução do critério hierarquicamente acima.	Em relação ao atributo em análise, o Projeto P tem grau de satisfação extremamente melhor que o do Projeto Q
...	...	...
1	Indiferente	Igual

AHP Analytic Hierarchy Process: Escalas

Uma possível prática metodológica seria pedir para cada um dos (k) participantes preencher tabelas.

Escala da preferência dos usuários										
Atributo-base	9	7	5	3	1	3	5	7	9	Atributo
Disponibilidade infraestrutura										operabilidade e confiabilidade
Disponibilidade infraestrutura										hidrografia e solo
operabilidade e confiabilidade										hidrografia e solo

Indique, a cada par de atributos constantes na Tabela o de sua maior preferência, de acordo com a escala de preferências.

Registro das preferências
par-a-par dos analistas para os critérios
do nível da hierarquia h

Escala da preferência dos especialistas											
critério-base	9	7	5	3	1	3	5	7	9	critério	$A_{i,j}$
c_1										c_2	$a_{1,2}$
c_1										c_3	$a_{1,3}$
c_1										$\vdots$	
c_1										c_i	$a_{1,i}$
c_1										$\vdots$	
c_1										c_{n-1}	$a_{1,n-1}$
c_1										c_n	$a_{1,n}$
c_2										c_3	$a_{2,3}$
c_2										$\vdots$	$\vdots$
c_2										c_i	$a_{2,i}$
c_2										$\vdots$	$\vdots$
c_2										c_{n-1}	$a_{2,n-1}$
c_2										c_n	$a_{2,n}$
c_3										c_i	$a_{3,i}$
c_3										$\vdots$	$\vdots$
c_3										c_{n-1}	$a_{3,n-1}$
c_3										c_n	$a_{3,n}$
c_i										c_{n-1}	$a_{i,n-1}$
c_i										c_n	$a_{i,n}$
c_{n-1}										c_n	$a_{n-1,n}$

Neste ponto, apenas os coeficientes $a_{i,j}$ acima da diagonal principal da matriz A são preenchidos, tendo como referência a Tabela.

A :

	c_1	c_2	c_3	$\cdots$	c_i	$\cdots$	c_{n-1}	c_n
c_1	1	$a_{1,2}$	$a_{1,3}$	$\cdots$	$a_{1,i}$	$\cdots$	$a_{1,n-1}$	$a_{1,n}$
c_2		1	$a_{2,3}$	$\cdots$	$a_{2,i}$	$\cdots$	$a_{2,n-1}$	$a_{2,n}$
c_3			1	$\cdots$	$a_{3,i}$	$\cdots$	$a_{3,n-1}$	$a_{3,n}$
$\vdots$				1	$\vdots$	$\cdots$	$\vdots$	$\vdots$
c_i					1	$\cdots$	$a_{i,n-1}$	$a_{i,n}$
$\vdots$						1	$\vdots$	$\vdots$
c_{n-1}							1	$a_{n-1,n}$
c_n								1

Na sequência é realizado o preenchimento dos coeficientes $a_{i,j}$, abaixo da diagonal principal da **matriz de decisão A** , atribuindo o valor $a_{i,j} = 1/ a_{j,i}$

A =

	c_1	c_2	c_3	$\cdots$	c_i	$\cdots$	c_{n-1}	c_n
c_1	1	$a_{1,2}$	$a_{1,3}$	$\cdots$	$a_{1,i}$	$\cdots$	$a_{1,n-1}$	$a_{1,n}$
c_2	$\frac{1}{a_{1,2}}$	1	$a_{2,3}$	$\cdots$	$a_{2,i}$	$\cdots$	$a_{2,n-1}$	$a_{2,n}$
c_3	$\frac{1}{a_{1,3}}$	$\frac{1}{a_{2,3}}$	1	$\cdots$	$a_{3,i}$	$\cdots$	$a_{3,n-1}$	$a_{3,n}$
$\vdots$	$\vdots$	$\vdots$	$\vdots$	1	$\vdots$	$\cdots$	$\vdots$	$\vdots$
c_i	$\frac{1}{a_{1,i}}$	$\frac{1}{a_{2,i}}$	$\frac{1}{a_{3,i}}$		1	$\cdots$	$a_{i,n-1}$	$a_{i,n}$
$\vdots$	$\vdots$	$\vdots$	$\vdots$	$\vdots$	$\vdots$	1	$\vdots$	$\vdots$
c_{n-1}	$\frac{1}{a_{1,n-1}}$	$\frac{1}{a_{2,n-1}}$	$\frac{1}{a_{3,n-1}}$	$\cdots$	$\frac{1}{a_{i,n-1}}$	$\cdots$	1	$a_{n-1,n}$
c_n	$\frac{1}{a_{1,n}}$	$\frac{1}{a_{2,n}}$	$\frac{1}{a_{3,n}}$	$\cdots$	$\frac{1}{a_{i,n}}$	$\cdots$	$\frac{1}{a_{n-1,n}}$	1

A matriz de decisão é sempre uma matriz quadrada, recíproca e positiva.

Cálculo das Prioridades

A compreensão fundamental desta etapa considera que, se o analista soubesse os **pesos relativos de cada um dos critérios** de uma matriz de n elementos, então **a matriz de comparação dos pares deveria ser equivalente a A,** em que:

$$A = \begin{pmatrix} \frac{w_1}{w_1} & \frac{w_1}{w_2} & \cdots & \frac{w_1}{w_n} \\ \frac{w_2}{w_1} & \frac{w_2}{w_2} & \cdots & \frac{w_2}{w_n} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ \frac{w_n}{w_1} & \frac{w_n}{w_2} & \cdots & \frac{w_n}{w_n} \end{pmatrix}$$

Supondo que w = (w1 , w2 , ..., wn) são estimativas precisas, todos os elementos da matriz são consistentes:

* (wi/wj): importância relativa dos elementos da linha de ordem i em relação aos elementos da coluna de ordem j.

*w = (w1 , w2 , ..., wn): os pesos numéricos que refletirão os julgamentos registrados.

Cálculo das Prioridades

$$A = \begin{pmatrix} \frac{w_1}{w_1} & \frac{w_1}{w_2} & \cdots & \frac{w_1}{w_n} \\ \frac{w_2}{w_1} & \frac{w_2}{w_2} & \cdots & \frac{w_2}{w_n} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ \frac{w_n}{w_1} & \frac{w_n}{w_2} & \cdots & \frac{w_n}{w_n} \end{pmatrix}$$

A representação dos pesos relativos wi/wj é eficiente para mostrar a dominância do julgamento de uma alternativa em relação a outra, e é muito usual na literatura. Se o tomador de decisão, por exemplo, afirma que a alternativa 1 é moderadamente melhor do que a alternativa 2 (nota 3 na escala), o elemento a 12 da matriz vale 3/1, isto é, $w_i = 3$ e $w_j = 1$. E também se sabe que o elemento a_{21} vale 1/3.

Cálculo das Prioridades

Para wi o peso relativo do critério i. Nesse caso, os pesos relativos podem ser facilmente obtidos de qualquer uma das n linhas de A porque Aw = nw para w = (w_1 , w_2 , ..., w_n).

$$A = \begin{pmatrix} \frac{w_1}{w_1} & \frac{w_1}{w_2} & \cdots & \frac{w_1}{w_n} \\ \frac{w_2}{w_1} & \frac{w_2}{w_2} & \cdots & \frac{w_2}{w_n} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ \frac{w_n}{w_1} & \frac{w_n}{w_2} & \cdots & \frac{w_n}{w_n} \end{pmatrix}$$

$$Aw = nw$$

Cada entrada da matriz de comparação, a_{ij} deve ser considerada como uma estimativa da razão entre os elementos da linha de ordem i e os elementos da coluna de ordem j, isto é, $a_{ij} = w_i / w_j$

Cálculo das Prioridades

Uma matriz quase consistente $A = (a_{ij})$ é uma pequena perturbação multiplicativa de uma matriz consistente $W = (w_i/w_j)$.

A utilização da representação $Ax = cx$ significaria que estamos falando de matrizes quase consistentes, que um autovetor x , que é uma pequena perturbação do autovetor w da matriz consistente.

Solução exata usando autovalores e autovetores

É frequente se ver na literatura a relação $Ax = cx$ do cálculo do autovetor e do autovalor representada por $Aw = \lambda_{max} w$, onde $w = (w_1, w_2, ..., w_n)$ é o autovetor principal e λ_{max} é o autovalor máximo correspondente.

$$\begin{bmatrix} \frac{w_1}{w_1} & \frac{w_1}{w_2} & \cdots & \frac{w_1}{w_n} \\ \frac{w_2}{w_1} & \frac{w_2}{w_2} & \cdots & \frac{w_2}{w_n} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ \frac{w_n}{w_1} & \frac{w_n}{w_2} & \cdots & \frac{w_n}{w_n} \end{bmatrix} \times \begin{bmatrix} w_1 \\ w_2 \\ \cdots \\ w_n \end{bmatrix} = \lambda_{\max} \times \begin{bmatrix} w_1 \\ w_2 \\ \cdots \\ w_n \end{bmatrix}$$

No caso ideal, todos os autovalores são zero, exceto um, que é λ.

Solução exata usando autovalores e autovetores

Método Autovetor Direito: pode-se calcular o autovalor e o autovetor de qualquer matriz por dois métodos: algébrico e numérico. O cálculo algébrico é efetuado a partir da equação característica da matriz. A equação característica da matriz de decisão M é a seguinte

$$M = \begin{array}{c|ccc|} & A & B & C \\ A & 1 & 3 & 6 \\ B & 1/3 & 1 & 2 \\ C & 1/6 & 1/2 & 1 \end{array}$$

$$\mathrm{Det}(M - \lambda I) = \begin{vmatrix} 1-\lambda & 3 & 6 \\ 1/3 & 1-\lambda & 2 \\ 1/6 & 1/2 & 1-\lambda \end{vmatrix} = 0$$

$$\begin{aligned} \mathrm{Det}\,(\mathrm{M} - \lambda \mathrm{I}) &= [(1-\lambda)^3 + 1 + 1] - [(1-\lambda) + (1-\lambda) + (1-\lambda)] = \\ &= [1 - 3\lambda + 3\lambda^2 - \lambda^3 + 2] - [3 - 3\lambda] = \\ &= [3\lambda^2 - \lambda^3] = 0. \end{aligned}$$

$\lambda = 0$ e $\lambda = 3$, Conforme o teorema de Perron enunciado anteriormente, é necessário obter o maior autovalor (λ max) que estará associado ao autovetor principal da referida matriz positiva. Portanto, o λ max será 3

Solução exata usando autovalores e autovetores

$$\begin{bmatrix} W1/W1 & W1/W2 & W1/W3 \\ W2/W1 & W2/W2 & W2/W3 \\ W3/W1 & W3/W2 & W3/W3 \end{bmatrix} \cdot \begin{bmatrix} W1 \\ W2 \\ W3 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \lambda W1 \\ \lambda W2 \\ \lambda W3 \end{bmatrix}$$

Neste caco, **λ**=3 e não houve inconsistência. Na prática, a matriz de comparações aos pares apresenta inconsistências. Veremos exemplo.

Exemplo: escolhendo um fornecedor

Hierarquia de critérios

Atribuindo graus

No critério **CUSTO** *Brush Pik* é moderadamente preferível a *Cornell*
Células da matriz são 3 e 1/3

	Cornell	Brush Pik	Picobuy
Cornell		1/3	
Brush Pik	3		
Picobuy			

Atribuindo graus

Comparações aos pares para o critério custo

	Cornell	Brush Pik	Picobuy
Cornell	1	1/3	6
Brush Pik	3	1	7
Picobuy	1/6	1/7	1

Método do autovetor: $Aw = \lambda w$

	Cornell	Brush Pik	Picobuy
Cornell	1	1/3	6
Brush Pik	3	1	7
Picobuy	1/6	1/7	1

Sabemos que para determinar o autovetor correspondente ao maior autovalor de uma matriz, podemos fazer por aproximações: Começando com yo arbitrário, calculamos y_{i+1} multiplicando A por y_i e normalizando-o.

y0	A y0	y1	A y1	y2	A yi	yi+1	A yi	yi+1	A yi	yi+1	A yi	yi+1	A yi	yi+1	A yi	**w**	lambda
1	7,333	0,373	0,960	0,290	0,883	0,290	0,906	0,293	0,908	0,293	0,907	0,293	0,907	0,293	0,907	**0,293**	3,100
1	11,000	0,560	2,147	0,647	1,957	0,643	1,982	0,640	1,987	0,641	1,986	0,641	1,986	0,641	1,986	**0,641**	3,100
1	1,310	0,067	0,209	0,063	0,204	0,067	0,207	0,067	0,207	0,067	0,207	0,067	0,207	0,067	0,207	**0,067**	3,100

Método do autovetor: $Aw = \lambda w$

w
0,293
0,641
0,067

Verificando se esses valores condizem com a matriz (w_i/w_j):

,293 / ,293	,293 / ,641	,293 / ,067
,641 / ,293	,641 / ,641	,641 / ,067
,067 / ,293	,067 / ,641	,067 / ,067

=

1,0	0,5	4,4
2,2	1,0	9,6
0,2	0,1	1,0

A matriz de comparações original (ao lado) difere um pouco da que resulta do autovetor, pois havia inconsistência.

1	1/3	6
3	1	7
1/6	1/7	1

Índice de Consistência (CI)

$$CI = \frac{\lambda_{\max} - n}{n - 1}$$

Para testar o resultado do processo, é necessário conhecer se há consistência na comparação pareada realizada. Segundo a teoria de Saaty isto vai indicar se os dados estão logicamente relacionados.

Índice de Consistência aleatória (RI)

É necessário ainda consultar o índice de inconsistência aleatória RI , que é o mesmo índice de inconsistência calculado em uma matriz gerada aleatoriamente na escala de julgamentos de 1 a 9, com os valores recíprocos calculados de modo a forçar sua consistência.

n	IR
2	0,00
3	0,58
4	0,90
5	1,12
6	1,24
7	1,32
8	1,41

Razão de inconsistência CR

É o CR que mede a inconsistência dos julgamentos de uma matriz, e tem como valor aceitável até 0,10 no caso de cinco ou mais alternativas, 0,08 para quatro elementos e 0,05 para três elementos. Quando CR = 0 , a matriz é dita absolutamente consistente

$$CR = \frac{CI}{RI}$$

Verificando consistência

O autovalor máximo deveria ser $\lambda=n$ (onde n é a ordem da matriz), No caso max = 3.10.

Índice de Inconsistência proposto por Saaty: CI = (max – n)/(n – 1) = (3.10 – 3)/2 = .05

Índice de Inconsistência de matrizes aleatórios: RI = .58 (para matrizes de ordem 3)

Percentual de inconsistência: CR = CI / RI = .05/.58 = 9%

Percentual de inconsistência menor que 10% é muito bom.

Exemplo: escolhendo um fornecedor

Hierarquia de critérios

Exemplo: escolhendo um fornecedor

CUSTO

	Cornell	Brush Pik	Picobuy
Cornell	1	1/3	6
Brush Pik	3	1	7
Picobuy	1/6	1/7	1

W
0,293
0,641
0,067

CR = CI / RI = .05/.58 = 9%

Exemplo: escolhendo um fornecedor

Confiabilidade

	Cornell	Brush Pik	Picobuy
Cornell	1	7	2
Brush Pik	1/7	1	5
Picobuy	1/2	1/5	1

$$\begin{array}{l} \text{Cornell:} \\ \text{Brush Pik:} \\ \text{Picobuy:} \end{array} \begin{bmatrix} .63 \\ .24 \\ .13 \end{bmatrix}$$

Inconsistência:

Ruim: 52% deveria rever as comparações

Exemplo: escolhendo um fornecedor

Prazo de Entrega

	Cornell	Brush Pik	Picobuy
Cornell	1	8	1
Brush Pik	1/8	1	1/8
Picobuy	1	8	1

$$\begin{array}{l} \text{Cornell:} \\ \text{Brush Pik:} \\ \text{Picobuy:} \end{array} \begin{bmatrix} .471 \\ .059 \\ .471 \end{bmatrix}$$

Inconsistência:

- verificada: 0%

Importância Relativa dos Critérios

Também para avaliar as importâncias dos critérios, novamente se usa matriz de comparações aos pares:

	Custo	Confiabil.	Prazo
Custo	1	7	9
Confiabil.	1/7	1	7
Prazo	1/9	1/7	1

$$\begin{array}{l} \text{Custo:} \\ \text{Confiabil.:} \\ \text{Prazo:} \end{array} \begin{bmatrix} .729 \\ .216 \\ .055 \end{bmatrix}$$

Ponderando

Scores são obtidos ponderando graus pela importância dos respectivos critérios

Pesos dos critérios	[.729	.216	.055]

Graus nos critérios	Cust	Conf.	Prazo
Cornell	.298	.571	.471
Brush Pik	.632	.278	.059
Picobuy	.069	.151	.471

Prioridade

Scores são obtidos ponderando graus pela importância dos respectivos critérios

Cornell: (.729)(.298) + (.216)(.571) + (.055)(.471) = .366

Brush Pik: (.729)(.632) + (.216)(.278) + (.055)(.059) = .524

Picobuy: (.729)(.069) + (.216)(.151) + (.055)(.471) = .109

Comentários Finais

- Número de níveis hierárquicos: use de 1 a 3.
- Se um critério aparentemente for mais que 9 vezes mais importante que outro, é porque deveria estar acima na hierarquia de critérios.
- Metodologia serve para critérios qualitativos e quantitativos. Quando as alternativas têm medidas conhecidas em um critério (por exemplo, o valor a investir no projeto, ou a área de um terreno) pode-se usar essas medidas, mas provavelmente seja melhor aplicar uma curva de utilidade antes de usar o AHP.
- Se critérios e alternativas apresentam influências que não podem ser representadas numa árvore: use ANP (Analytic Network Process)