

UNIVERSIDADE ESTADUAL DO CEARÁ

**Como melhorar a tomada de decisão nas organizações?  
MACBETH: Princípios, metodologia e casos reais de aplicação**

Carlos A. Bana e Costa  
Fortaleza, Março de 2006

© Copyright 2006, Carlos A. Bana e Costa. All rights reserved.

http://alfa.ist.utl.pt/~cbana

carlobana@ist.utl.pt  
c.bana@lse.ac.uk  
Teli: +051 91 7808995

**Carlos António Bana e Costa**

Home Papers Lectures Research Projects Consulting Societies Contacts

FUI Professor of Decision & Information, Instituto Superior Técnico  
DEG - Department of Engineering and Management  
President of CEG-IST - Centre for Management Studies of IST  
Technical University of Lisbon

Visiting Professor of Operational Research, London School of Economics  
Department of Operational Research

Co-author of the M-MACBETH Approach  
M-MACBETH - A Multiple Criteria Decision Support System


© Copyright 2006, Carlos A. Bana e Costa. All rights reserved.

**Agenda**

- A problemática da tomada de decisão nas organizações
- Processos de tomada de decisão
- Análise de Decisão
- Metodologia MACBETH
- Casos

© Copyright 2006, Carlos A. Bana e Costa. All rights reserved.

**A problemática da tomada de decisão nas organizações**



"Uma decisão é um meio para alcançar objectivos e tomar uma decisão consiste em fazer uma escolha, que se traduz numa ação de alocação de recursos (que é revertível apenas à custa do desperdício de alguns recursos, como tempo ou dinheiro)."

Ronald Howard  
*Decision Analysis in Systems Engineering, 1973*

"Em todas as organizações, públicas ou privadas, com ou sem fins lucrativos, os agentes de decisão confrontam-se continuamente com a difícil tarefa de alocar recursos levando em conta e ponderando custos, benefícios e riscos."


L. Phillips & C.A. Bana e Costa, 2005

© Copyright 2006, Carlos A. Bana e Costa. All rights reserved.

**A capacidade de tomar decisões é referida por líderes de grandes organizações como o atributo determinante do sucesso**


"Nada é mais difícil, e portanto mais precioso, do que ser capaz de tomar decisões."

Napoleon Bonaparte




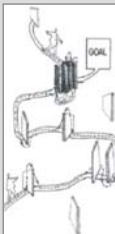
"A tomada de decisão é uma atividade que reside no coração da liderança...  
... acima de tudo, os líderes são bem sucedidos, ou não, em função da qualidade das decisões que tomam."

D. Garvin & M. Roberto  
*What you don't know about making decisions  
Harvard Business Review, 2001*



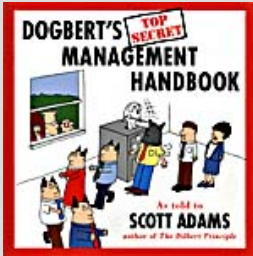
© Copyright 2006, Carlos A. Bana e Costa. All rights reserved.

**A dificuldade da tomada de decisão depende da complexidade do problema e da incerteza dos agentes de decisão**

Complexidade	Incerteza
 <ul style="list-style-type: none"> <li>• Muitos aspectos a levar em conta (custos, benefícios, riscos, ...)</li> <li>• Esses aspectos relacionam-se entre si e têm ritmos de variação diferentes, o que dificulta a identificação dos fatores-chave para a tomada de decisão</li> </ul>	 <ul style="list-style-type: none"> <li>• E se as consequências das ações não forem as previstas?</li> <li>• Fontes de incerteza: Objectivos pouco claros, Informação escassa, dados pouco precisos, desconhecimento de decisões relacionadas, falta de coordenação...</li> </ul>

© Copyright 2006, Carlos A. Bana e Costa. All rights reserved.

**A complexidade e a incerteza na tomada de decisão conduzem muitas vezes a protelar decisões importantes ou, até, a 'decidir nada decidir'**



Evite decidir

"Nunca nada de bom resulta de uma decisão da gestão.

Evite tomar decisões sempre que possível.

Elas só lhe podem trazer problemas."

*Dogbert*

Como evitar decidir

- Aja de forma confusa
- Forme um grupo de trabalho com pessoas demasiado ocupadas para se reunirem
- Mande o pessoal recolher mais informação
- Perca documentos que requerem aprovação
- Diga que está à espera de outros para acelerar o processo.



**A dificuldade da tomada de decisão conduz os gestores a adotarem, muitas vezes, estratégias de decisão erradas**



"A nossa pesquisa ao longo dos últimos anos sugere fortemente que, dito de forma simples, os líderes abordam a tomada de decisão de forma completamente errada."

*D. Garvin & M. Roberto  
What you don't know about making decisions  
Harvard Business Review, 2001*



"Um estudo aprofundado do comportamento de 165 executivos de topo em 6 companhias revela fraquezas da tomada de decisão, num certo grau, todos os grupos de gestão apresentam."

*Chris Argyris  
"Interpersonal barriers to decision making"  
Harvard Business Review on Decision Making, 2001*

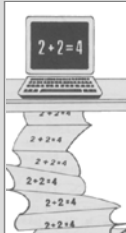
**Processos comuns de tomada de decisão**

**Processo intuitivo**



- Decisão baseada no conhecimento e experiência previamente adquiridos
- Tipicamente decisões de executivos e comités colegiados

**Processo analítico**



- Decisão tomada com base nos resultados da aplicação de métodos quantitativos

**O processo intuitivo de tomada de decisão está sujeito a muitas formas de inconsistência de raciocínio**

**Processo intuitivo**



Fontes de inconsistência

"Apesar da inclinação natural a acreditar na capacidade da mente humana para realizar bons julgamentos e tomar decisões acertadas, inúmeros estudos científicos evidenciam que o processo intuitivo e não orientado de tomada de decisão está sujeito a várias formas de inconsistência."

*Simon French  
Decision Theory: An Introduction to the  
Mathematics of Rationality, 1988*

Reflexo

- A escolha depende do modo como o problema é apresentado
- Os procedimentos intuitivos de tomada de decisão são arbitrários e pouco robustos e transparentes

**Influência do modo como o problema é apresentado**

Pediu-se a um grupo de 152 estudantes para imaginar que os EUA estavam a preparar-se para uma epidemia que se previa poder matar 600 pessoas. Foi-lhes pedido para escolher um e um só de entre dois programas de combate à epidemia

- Programa A que **salvaria 200 pessoas**
- Programa B com probabilidades de  $\frac{1}{3}$  de salvar todas as 600 vidas e  $\frac{2}{3}$  de nenhuma se salvar

72% dos estudantes preferiram o **programa A**

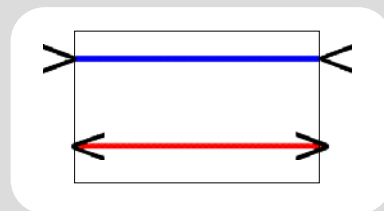
Num segundo teste, outros 155 estudantes foram confrontados com a mesma situação. Contudo, foi-lhes oferecida a escolha entre os dois programas seguintes

- Programa C em que **morreriam 400 pessoas**
- Programa D com probabilidades de  $\frac{1}{3}$  de ninguém morrer e  $\frac{2}{3}$  de morrerem todas as 600 pessoas

78% dos estudantes preferiram o **programa D**

*Amos Tversky & Daniel Kahneman  
"The framing of decisions and the psychology of choice"  
Science, 1981*

**Qual é a maior linha, a azul ou a vermelha?**



*Ilusão de Müller-Lyer*

### O processo analítico está sujeito à adoção de procedimentos analíticos inconsistentes

**Processo analítico**

**Fomes de inconsistência**

- Adotar técnicas quantitativas sem base teórica
- Adotar técnicas quantitativas robustas mas cujas condições teóricas são violadas durante a aplicação
- Adotar técnicas quantitativas robustas mas que não se ajustam às características do problema em análise
- Crer que os resultados da aplicação de métodos analíticos são sempre mais corretos que as decisões intuitivas.

**Problemas**

- Não independência da melhor escolha relativamente a "alternativas irrelevantes"
- Inconsistência na ponderação de critérios

© Copyright 2006, Carlos A. Bana e Costa. All rights reserved. 13

### Exemplo de utilização de um método quantitativo inconsistente: caso de avaliação de propostas

Em um caso em que quatro propostas (A, B, C, D) deveriam ser avaliadas de acordo com um conjunto de sete critérios (1 a 7), foi adotado um procedimento analítico consistindo em, primeiro, ordenar as propostas em cada critério...

Ordenações	Crit.1	Crit.2	Crit.3	Crit.4	Crit.5	Crit.6	Crit.7
Proposta A	1º	4º	3º	1º	4º	3º	1º
Proposta B	2º	1º	4º	2º	1º	4º	2º
Proposta C	3º	2º	1º	3º	2º	1º	3º
Proposta D	4º	3º	2º	4º	3º	2º	4º

... depois, pontuar as propostas, atribuindo a cada uma delas uma pontuação, em cada critério, igual ao número de propostas consideradas piores...

1º	3 pontos
2º	2 pontos
3º	1 ponto
4º	0 pontos

... e, por fim, escolher a proposta com mais pontos no conjunto de todos os sete critérios

Ordenações	Crit.1	Crit.2	Crit.3	Crit.4	Crit.5	Crit.6	Crit.7	Total
Proposta A	3	0	1	3	0	1	3	11
Proposta B	2	3	0	2	3	0	2	12
Proposta C	1	2	3	1	2	3	1	13
Proposta D	0	1	2	0	1	2	0	6

© Copyright 2006, Carlos A. Bana e Costa. All rights reserved. 14

### Avaliação analítica inconsistente de propostas (continuação)

Entretanto, descobriu-se no fim que D deveria ter sido eliminada no início, porque não cumpriu todas as condições de aceitação. Parece não haver problema, pois C até domina D...

Ordenações	Crit.1	Crit.2	Crit.3	Crit.4	Crit.5	Crit.6	Crit.7
Proposta A	1º	A <sup>6</sup> 3º	B <sup>6</sup> 2º	1º	A <sup>6</sup> 3º	B <sup>6</sup> 2º	1º
Proposta B	2º	1º	A <sup>6</sup> 3º	2º	1º	A <sup>6</sup> 3º	2º
Proposta C	3º	2º	1º	3º	2º	1º	3º
Proposta D	A <sup>6</sup>	B <sup>6</sup>	2º	A <sup>6</sup>	3º	2º	A <sup>6</sup>

... mas, adotando o mesmo procedimento analítico só para as propostas A, B e D...

... a ordenação final das propostas resulta invertida!

Ordenações	Crit.1	Crit.2	Crit.3	Crit.4	Crit.5	Crit.6	Crit.7	Total
Proposta A	2	0	1	2	0	1	2	8
Proposta B	1	2	0	1	2	0	1	7
Proposta C	0	1	2	0	1	2	0	6

© Copyright 2006, Carlos A. Bana e Costa. All rights reserved. 15

### Qual a origem do problema? Como ultrapassá-lo?

**Qual a origem do Problema?**  
Não independência face a 'alternativas irrelevantes'

**Como ultrapassar o problema?**  
Obter informação sobre diferenças de atratividade

A diferença de atratividade entre B e C é maior, igual ou menor do que a diferença de atratividade entre C e A?

© Copyright 2006, Carlos A. Bana e Costa. All rights reserved. 16

### Escolhas Sociais

Eleição de um entre 5 candidatos A, B, C, D, E por 25 votantes

8 votantes	7 votantes	4 votantes	4 votantes	2 votantes
A	B	E	D	C
C	D	C	E	E
D	C	D	B	D
B	E	B	C	B
E	A	A	A	A

Eleito:

- Método do escrutínio uninominal por maioria de votos **A**
- Método do escrutínio uninominal a duas voltas **B**
- Método do escrutínio uninominal com eliminação sucessiva de um candidato **E**
- Método de Borda, 1770 (soma de pontos) **D**
- Método de Condorcet, 1785 (comparações binárias) **C**

© Copyright 2006, Carlos A. Bana e Costa. All rights reserved. 17

### Teorema da Impossibilidade de Arrow (1951)

k candidatos (k > 2)  
m votantes (m > 1) fornecendo cada um deles uma ordenação dos k candidatos

Será possível encontrar um método de agregação de todos as preferências individuais numa preferência colectiva tal que:

- os candidatos resultem ordenados
- respeite a unanimidade
- um candidato resultar preferível a outro não dependa dos restantes
- o método não é a ditadura

?

Resposta: **NÃO!**

© Copyright 2006, Carlos A. Bana e Costa. All rights reserved. 18

**Utilização de procedimentos incorrectos de ponderação de critérios**



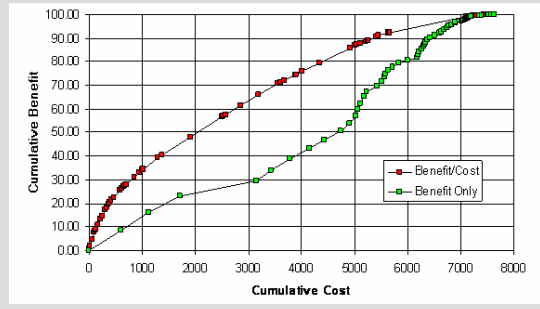
*The most common critical mistake*

Ralph Keeney  
Value-Focused Thinking, 1992




© Copyright 2005, Carlos A. Bana e Costa. All rights reserved. 19

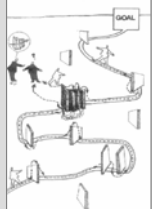
**Utilização de procedimentos incorrectos de alocação de recursos: selecção com base apenas nos benefícios, em vez de benefícios/custos**



© Copyright 2005, Carlos A. Bana e Costa. All rights reserved. 20


**Como melhorar a tomada de decisão nas organizações?  
Facilitar a tomada de decisão seguindo um processo consultivo suportado em modelos de Análise de Decisão**

**Processo consultivo**



*“Caro Senhor,  
Num assunto tão importância para si,  
sobre o qual me pede o meu conselho,  
eu não posso aconselhar-lhe  
o que decidir, mas, se desejar, posso  
aconselhá-lo como.”*

Benjamin Franklin  
Carta a Joseph Priestly, 1772  
Moral and Prudential Algebra



© Copyright 2005, Carlos A. Bana e Costa. All rights reserved. 21

**Análise de Decisão**

**Objective**

O objectivo de um processo consultivo de análise de decisão é ajudar a estruturar e simplificar a tarefa de tomar uma decisão complexa, tão bem e tão facilmente quanto a natureza da decisão permitir.

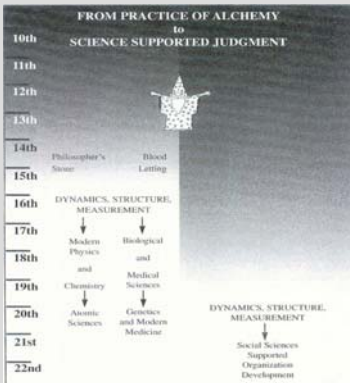
**Definição**

A 'Análise de Decisão' é o desenvolvimento e a aplicação de metodologias e técnicas, de sólida base teórica, para ajudar a melhorar a tomada de decisões nas organizações, em contextos diversos:

- avaliação de alternativas / alocação de recursos
- decisão em grupo / negociação
- múltiplos objectivos / incerteza / risco.


© Copyright 2005, Carlos A. Bana e Costa. All rights reserved. 22

**FROM PRACTICE OF ALCHEMY to SCIENCE SUPPORTED JUDGMENT**



*...in the same way that we rely so firmly upon the technological advances.*

Elliot Jaques  
Requisite Organization, 1988



© Copyright 2005, Carlos A. Bana e Costa. All rights reserved. 23

**Os fundamentos teóricos da Análise de Decisão originam-se das teorias das probabilidades, da utilidade e da utilidade esperada**

**Teoria das probabilidades**

- Origens: Pascal, De Fermat, 1654; Bayes, 1763
- Fundamentos axiomáticos: Ramsey, 1931; de Finetti, 1937

**Teoria da utilidade**

- Origens: Bernoulli, 1738
- Fundamentos axiomáticos: von Neumann e Morgenstern, 1947; Savage, 1951

**Axiomas da preferência**

- Origens: Savage, 1954 (Princípio da "coisa-certa")
- Fundamentos axiomáticos: ordenação, transitividade e dominância

**Utilidade esperada (UE)**


- A probabilidade existe
- A utilidade existe
- Escolher a opção com maior UE

$$UE_i = \sum_j p_{ij} u_{ij} \text{ e } \max_i (UE_i)$$

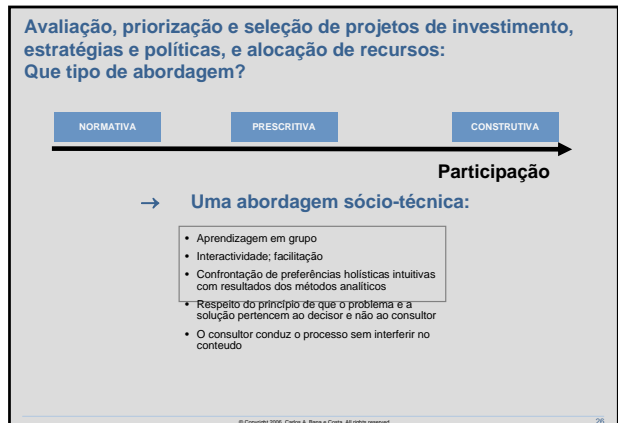
para i opções e j consequências

**Teoria multicritério da decisão (MAUT)**

- Para k critérios independentes

$$U_{ij} = \sum_k w_k U_{ijk}$$


© Copyright 2005, Carlos A. Bana e Costa. All rights reserved. 24

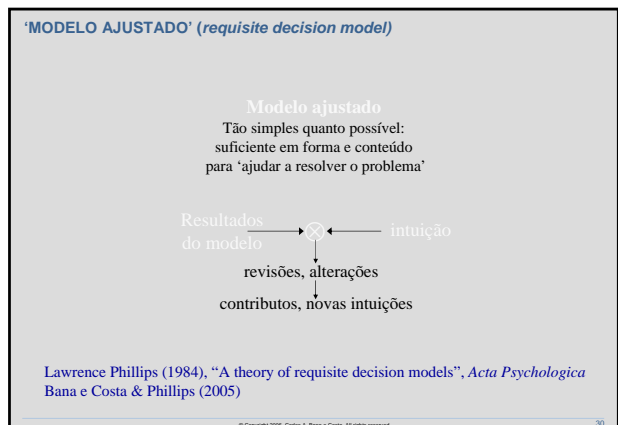


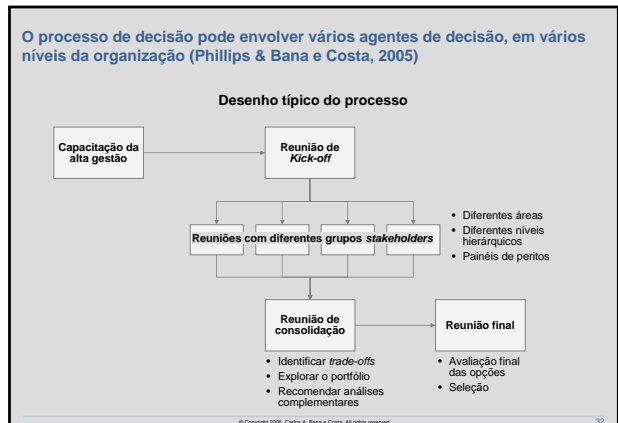
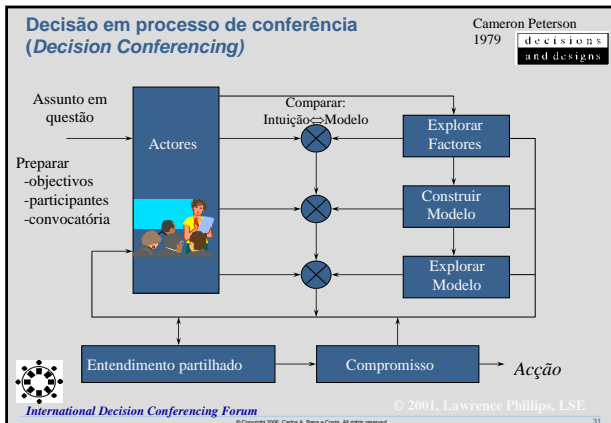
### Metodologias de intervenção

Modelo de consulta	Abordagem	Objectivo	Tipo de aprendizagem	Escolas de Análise de Decisão
Modelo do PERITO	Normativa	Resolver o problema do cliente	Adaptativa, unívoca Cliente ↕ Consultor	Teoria da decisão
Modelo do ANALISTA (doctor)	Prescritiva	Resolver o problema com o cliente	Mais adaptativa do que generativa	Howard (STANFORD)  Keeney e Raiffa (HARVARD)
Modelo do FACILITADOR ('helper')	Construtiva	Aumentar a capacidade de aprendizagem do cliente	Generativa, biunívoca Cliente ↕ Consultor	Roy (LAMSADE) Edwards (USC) Bana e Costa & Phillips (LSE / IST)

© Copyright 2005, Carlos A. Bana e Costa. All rights reserved. 28

- ### Princípios de intervenção do 'facilitador'
- Tente sempre ajudar
  - Tente estar sempre em contacto com a realidade actual
  - Avalie o seu desconhecimento
  - Tudo o que faz é uma intervenção
  - O problema e a solução pertencem ao cliente
- Edgar Schein, 1999  
*Process Consultation Revisited: Building the Helping Relationship*
- 
- © Copyright 2005, Carlos A. Bana e Costa. All rights reserved. 29





### MACBETH

#### Measuring Attractiveness by a Categorical Based Evaluation Technique

MACBETH é uma metodologia de análise de decisão que ajuda a avaliar opções comparando-as qualitativamente em termos das suas diferenças de atratividade em múltiplos critérios

Julgamento qualitativo MACBETH:  
A diferença de atratividade entre A e B é

- extrema
- mt. forte
- forte
- moderada
- fraca
- mt. fraca
- nula

© Copyright 2005, Carlos A. Bana e Costa. All rights reserved.

### Julgamentos qualitativos MACBETH de diferença de atratividade e escala quantitativa de avaliação

© Copyright 2005, Carlos A. Bana e Costa. All rights reserved.

### Deteção de inconsistências e sugestões de resolução do problema

Julgamentos inconsistentes  
Sugestão 1 de 4: 1 modificação(ões)

Problemas	Dif.	Pares	Pares	Dif.
1	mt. forte	B - D >	C - A	forte
	forte	D - A >	B - C	moderada

© Copyright 2005, Carlos A. Bana e Costa. All rights reserved.

### Ponderação de critérios: Questionamento incorrecto

Perguntar diretamente se um critério é mais importante do que outro critério é "o erro crítico mais frequente."

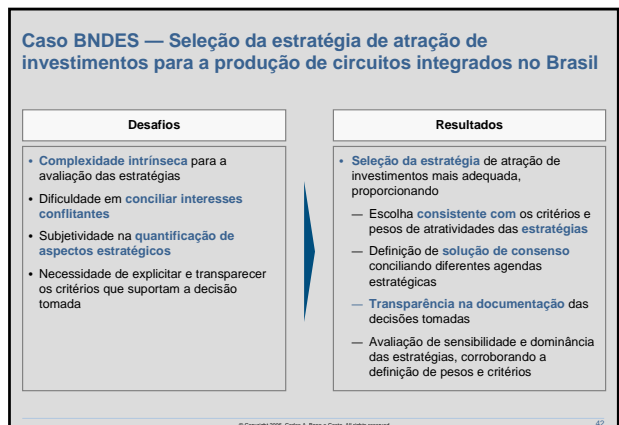
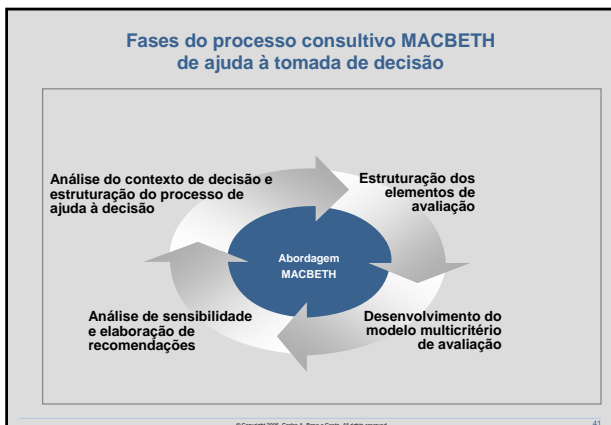
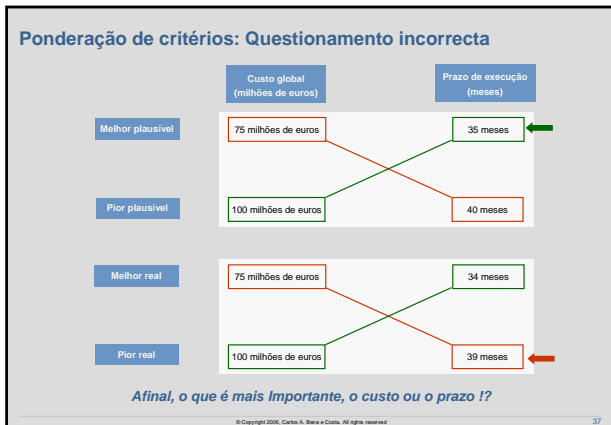
Ralph L. Keeney  
Value Focused Thinking, 2001

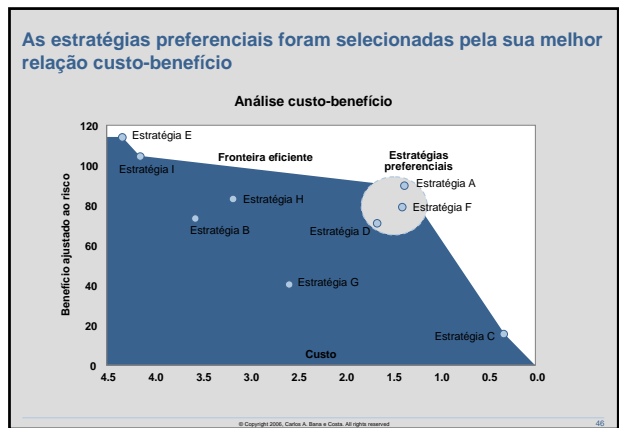
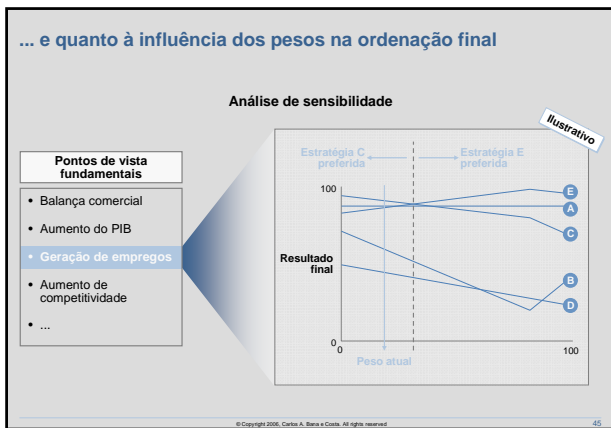
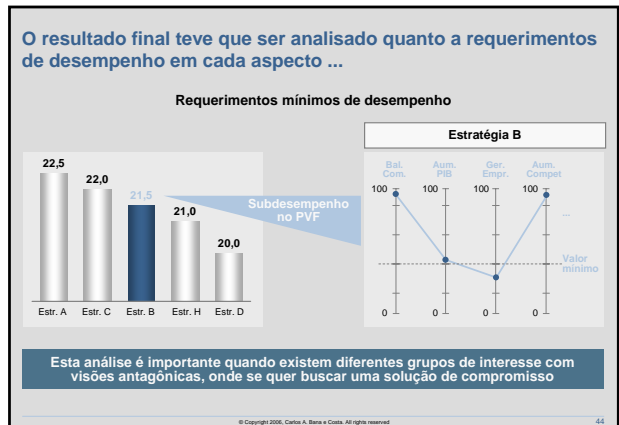
Exemplo: Concursos Público para a construção de uma linha de metrô em Lisboa.

O que é mais importante:

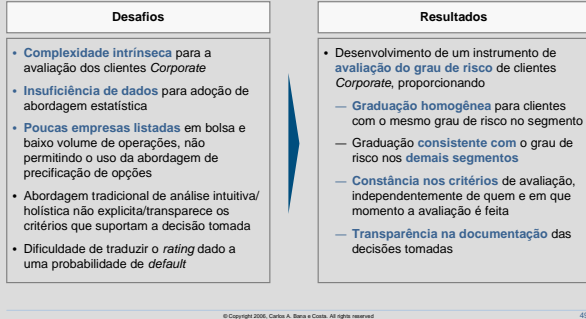
Custo global ou Prazo de execução ?

© Copyright 2005, Carlos A. Bana e Costa. All rights reserved.





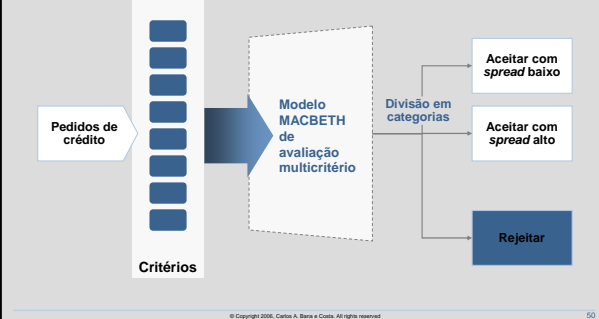
## Desenvolvimento de um modelo de classificação de risco de crédito para um dos maiores bancos portugueses



© Copyright 2006, Carlos A. Bana e Costa. All rights reserved.

43

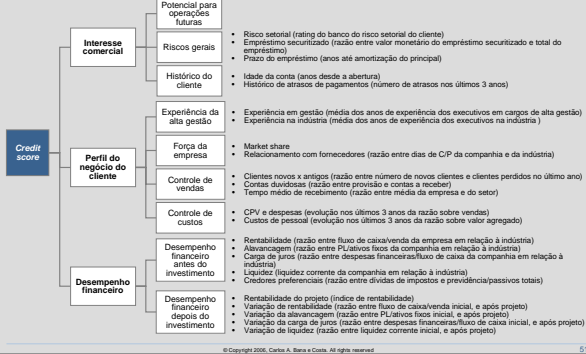
## O modelo de avaliação de crédito desenvolvido visava dividir os pedidos de crédito em três grupos



© Copyright 2006, Carlos A. Bana e Costa. All rights reserved.

50

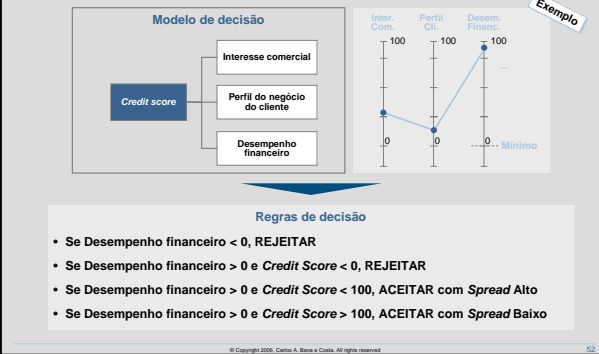
## Foram considerados os aspectos fundamentais para definição do Credit Score



© Copyright 2006, Carlos A. Bana e Costa. All rights reserved.

51

## As regras de decisão foram criadas com base na pontuação fornecida pelo modelo



© Copyright 2006, Carlos A. Bana e Costa. All rights reserved.

52

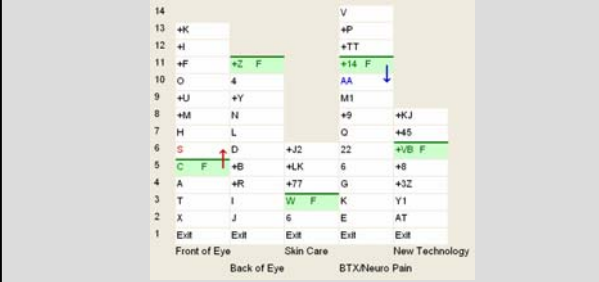
## O modelo de avaliação foi calibrado e validado de forma a refletir os julgamentos realizados no passado

Pedido de crédito	Status atual	Status no modelo	Condição para ajuste
1 a 8	Rejeitadas	Rejeitadas porque Desempenho financeiro < 0 (apesar de 7 e 8 terem <i>Credit Score</i> > 0)	Ok
9	Rejeitada	Rejeitada porque <i>Credit Score</i> < 0	Ok
10	Aceita, <i>Spread Alto</i>	Rejeitada porque <i>Credit Score</i> < 0	Peso de Desempenho financeiro teria que ser igual a 36,5% - descartado pelos executivos
11 e 12	Aceitas, <i>Spread Alto</i>	Aceitas com <i>Spread Alto</i> porque Desempenho financeiro > 0 e <i>Credit Score</i> < 100	Ok
13	Aceita, <i>Spread Baixo</i>	Aceitas com <i>Spread Alto</i> porque Desempenho financeiro > 0 e <i>Credit Score</i> < 100	Peso de Desempenho financeiro teria que ser igual a 70,0% - descartado pelos executivos
14 a 18	Aceita, <i>Spread Baixo</i>	Aceitas com <i>Spread Baixo</i> porque Desempenho financeiro > 0 e <i>Credit Score</i> > 100	Ok

© Copyright 2006, Carlos A. Bana e Costa. All rights reserved.

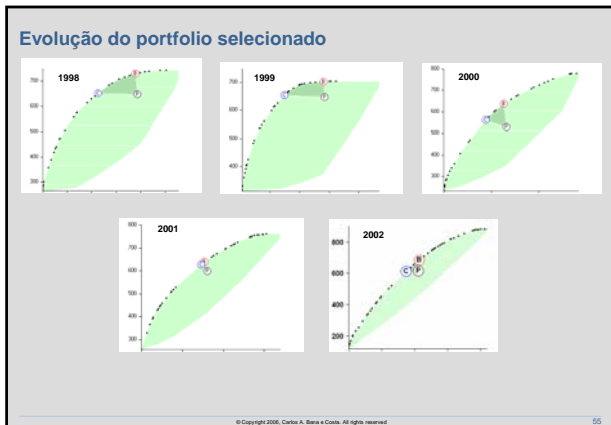
53

## Seleção de projectos de pesquisa e desenvolvimento para alocação de recursos numa empresa farmacêutica: EQUITY



© Copyright 2006, Carlos A. Bana e Costa. All rights reserved.

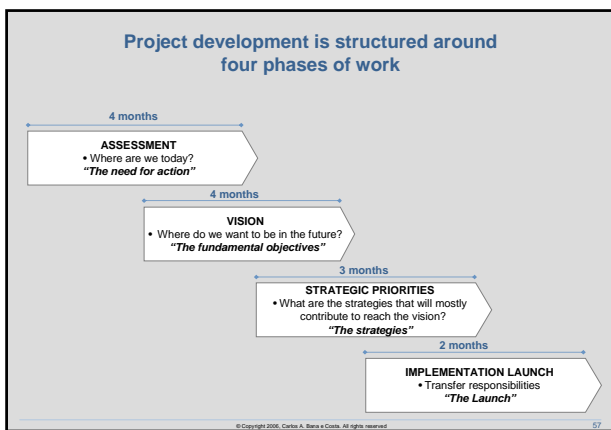
54



### PR 2025: A government initiative to create convergence on a plan for Puerto Rico's future ...

... engage community and private sector leaders and provide for the participation of local experts

© Copyright 2005, Carlos A. Baró e Costa. All rights reserved. 56



### Overview of Puerto Rico's Transportation Infrastructure

Strengths	Weaknesses
<ul style="list-style-type: none"> <li>San Juan is the largest port in container traffic in the Caribbean region, with geographical and natural advantages</li> <li>Luis Muñoz Marín is the air hub for the Caribbean, with the largest cargo and passenger terminal in the region</li> <li>Puerto Rico has a good quality highway infrastructure, with an expanding network</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Compared to international standards, Puerto Rico's port operations are expensive, with low productivity and service levels</li> <li>Puerto Rico's low gasoline prices impact highway financing and subsidize the costs of driving</li> <li>Limited public transportation options and low gas prices create an incentive for people to drive, leading to high traffic density and congestion</li> </ul>
Opportunities	Threats
<ul style="list-style-type: none"> <li>A number of studies have argued for the benefits of the Port of the Americas, but important obstacles exist</li> <li>The Urban Train could offer a viable mass transit alternative for many drivers</li> <li>Leverage use of former military infrastructure</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Competing ports are strengthening their position in the Caribbean market backed up by significant investments and the management experience of some of the largest global seafarers</li> <li>In this context, Puerto Rico must redefine its port strategy to avoid losing competitiveness within the region and its ability to attract future investments</li> <li>DTCOP faces major financing issues due to the unwillingness to increase costs for drivers</li> <li>Despite efforts to increase the availability of public transportation, the "car culture" may threaten the economic viability of investments in this area</li> </ul>

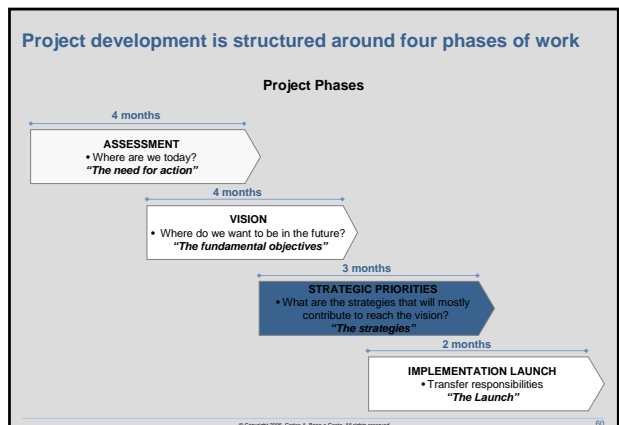
© Copyright 2005, Carlos A. Baró e Costa. All rights reserved. 58

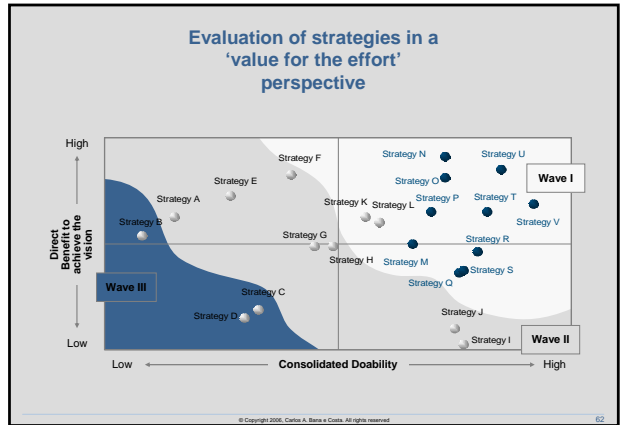
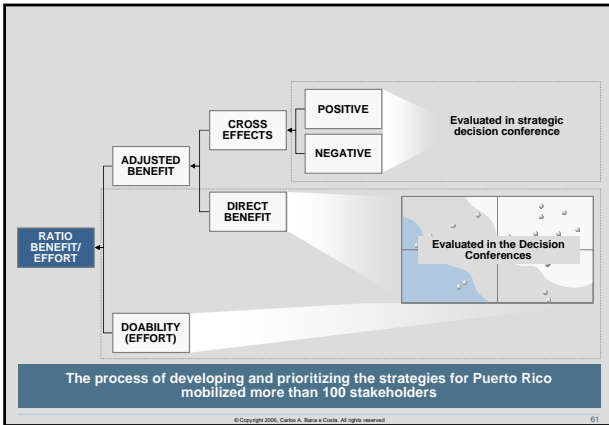
### Vision for Transport in 2025

**Vision for Transport in 2025**

In 2025,  
"The needs of access and mobility of maritime, air, and ground transportation are met at the lowest possible economic, social, and environmental cost while at the same time integrating them in the planning process for land use planning and advanced technologies."

© Copyright 2005, Carlos A. Baró e Costa. All rights reserved. 59





### Key Steps – Phase 3

**STEP 1**

Identification of objectives and preliminary development of strategies

**OBJECTIVES**

- Identify objectives within each area based on respective vision statements
- Develop preliminary set of strategies based on:
  - Assessment
  - Vision
  - Benchmarks/experiences from other countries

© Copyright 2005, Carlos A. Barrá & Costa. All rights reserved. 63

### The strategies were generated through a structured approach

Process to generate the preliminary set of strategies

For each one of the areas of interest...

**TASK 1: IDENTIFY FUNDAMENTAL OBJECTIVES (Based on vision statement)**

1. GUARANTEE RELIABLE ACCESS
2. MINIMIZE ECONOMIC COST
3. MINIMIZE THE SOCIAL AND ENVIRONMENTAL IMPACT

**TASK 2: IDENTIFY MEANS OBJECTIVES**

- 1.1 Expand ports' capacity to provide efficient and reliable access
- 1.2 Create new ports to provide efficient and reliable access
- 1.3 Increase the number and frequency of passenger services to improve access
- 1.4 Expand airports capacity to provide efficient and reliable access...

**TASK 3: DEVELOP strategies AND EXAMPLE OF ACTIONS**

- 1) Expand the capacity of sea ports for cargo services
  - Transform small and military sea ports into new ports for shipping services
- Increase the number and frequency of maritime connections for passengers
- Expand capacity of existing air cargo facilities

© Copyright 2005, Carlos A. Barrá & Costa. All rights reserved. 64

### To improve the understanding of each policy measure's scope, some potential actions associated to each measure will also be provided during the validation workshop

FUNDAMENTAL OBJECTIVE		MEANS OBJECTIVE
1	Guarantee reliable and efficient access to sea ports	1.1 Guarantee reliable and efficient access to sea ports for cargo services
STRATEGY	EXAMPLES OF POTENTIAL POLICY ACTIONS	
1.1.1 Improve the productivity and attractiveness of existing ports and airports to make them more competitive	<p><b>A</b> Reestructurar la autoridad responsable de puertos marítimos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Crear incentivos por puerto atados a desempeño y productividad</li> <li>- Redefinir las funciones de la autoridad de puertos marítimos y el resto de las agencias, departamentos y jurisdicciones que trabajan en conjunto</li> <li>- Modificar las leyes de trabajo y capacitar, con el objetivo de reducir la carga burocrática y lograr un cambio en la cultura laboral</li> <li>- Solicitar la elaboración de planes estratégicos para cada puerto (diferenciadores, valor agregado y opciones de uso de carga y pasajeros combinado), de desarrollo y avances del mismo, los cuales deberán estar coordinados con el plan general de uso de terrenos</li> <li>- Solicitar la transparencia de información</li> <li>- Revisar todas las opciones de subrogación de servicios (privatización, licencias de administración o de uso de activos)</li> <li>- Asegurar la independencia y continuidad, tratando de remover decisiones políticas</li> <li>- Dar mayor importancia a seguridad</li> <li>- Maximizar y optimizar los terrenos y recursos actuales</li> </ul> <p><b>B</b> Revisar y modificar la regulación, con el objetivo de:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Derogar el sistema (e.g. promover la modificación o eliminación de la reforma "Jones Act")</li> <li>- Definir una sola política pública de puertos que cubra la isla entera</li> <li>- Optimizar las relaciones actuales entre los fletadores (shippers) y la Autoridad de Puertos</li> <li>- Mejorar el proceso de servicio de estibadores y de aduanas</li> </ul> <p><b>C</b> Redefinir el cobro de tarifas (mercado cautivo de importaciones y exportaciones vs. servicio de transbordo)</p>	
IMPACT ON CURRENT TRANSPORT ISSUES IN PUERTO RICO: reduce operational costs and low productivity of sea port and increase access level.		

© Copyright 2005, Carlos A. Barrá & Costa. All rights reserved. 65

### Output of STEP 1

Vision Statements

	Economic	Social	Infrastructure/ environment	Culture
	Inn. & Entero, Comp. & Conn., Opport. & Inc.	Health, Public Safety, Educ.	Utilities, Land & Envir., Transp.	Culture
FUNDAMENTAL OBJECTIVES				
Strategies				
Guarantee reliable access	-R1 -I2 -I3 -I4 -I5 -I6			
Minimize economic cost	-P1 -P2 -P3 -P4 -P5			
Minimize the social and environmental impact	-R1 -R2 -R3 -R4 -R5			
...	-C1 -C2 -C3 -C4 -C5 -C6			

As an overall output of this first step, a preliminary evaluation matrix consisting of all strategies and all fundamental objectives was defined

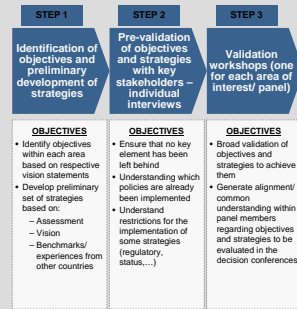
© Copyright 2005, Carlos A. Barrá & Costa. All rights reserved. 66

### Key Steps – Phase 3



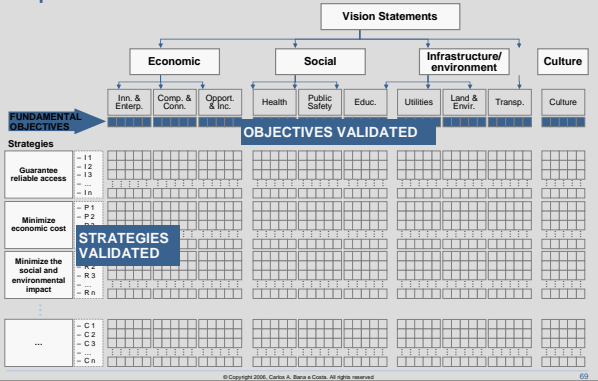
- OBJECTIVES**
- Identify objectives within each area based on respective vision statements
  - Develop preliminary set of strategies based on:
    - Assessment
    - Vision
    - Benchmarks/experiences from other countries
- OBJECTIVES**
- Ensure that no key element has been left behind
  - Understanding which policies are already been implemented
  - Understand restrictions for the implementation of some strategies (regulatory, status,...)

### Key Steps – Phase 3

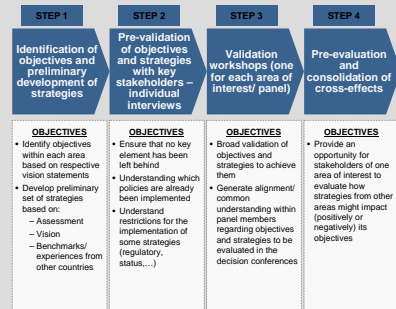


- OBJECTIVES**
- Identify objectives within each area based on respective vision statements
  - Develop preliminary set of strategies based on:
    - Assessment
    - Vision
    - Benchmarks/experiences from other countries
- OBJECTIVES**
- Ensure that no key element has been left behind
  - Understanding which policies are already been implemented
  - Understand restrictions for the implementation of some strategies (regulatory, status,...)
- OBJECTIVES**
- Broad validation of objectives and strategies to achieve them
  - Generate alignment/ common understanding within panel members regarding objectives and strategies to be evaluated in the decision conferences

### Output of STEP 3

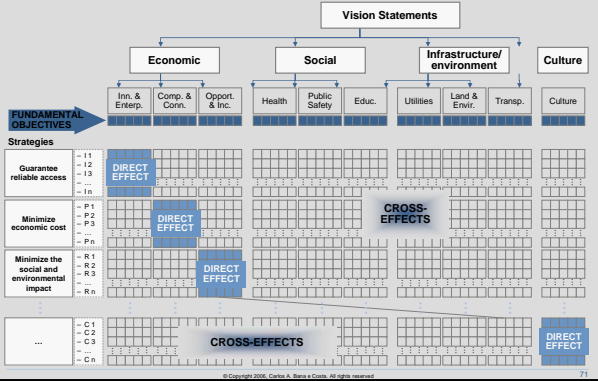


### Key Steps – Phase 3

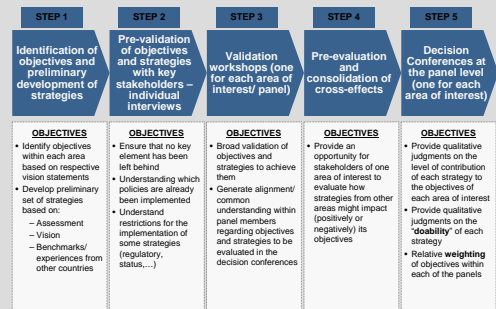


- OBJECTIVES**
- Identify objectives within each area based on respective vision statements
  - Develop preliminary set of strategies based on:
    - Assessment
    - Vision
    - Benchmarks/experiences from other countries
- OBJECTIVES**
- Ensure that no key element has been left behind
  - Understanding which policies are already been implemented
  - Understand restrictions for the implementation of some strategies (regulatory, status,...)
- OBJECTIVES**
- Broad validation of objectives and strategies to achieve them
  - Generate alignment/ common understanding within panel members regarding objectives and strategies to be evaluated in the decision conferences
- OBJECTIVES**
- Provide an opportunity for stakeholders of one area of interest to evaluate how strategies from other areas might impact (positively or negatively) its objectives

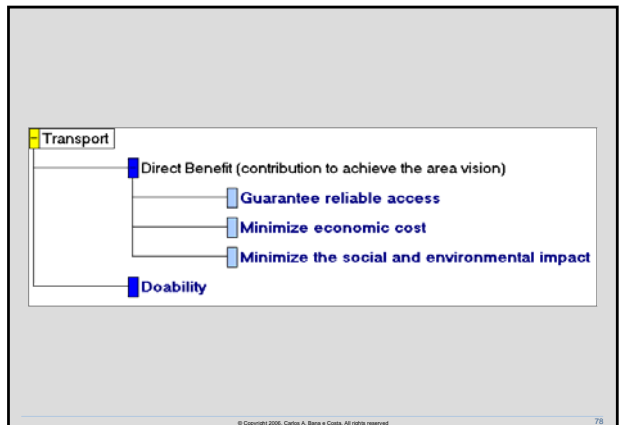
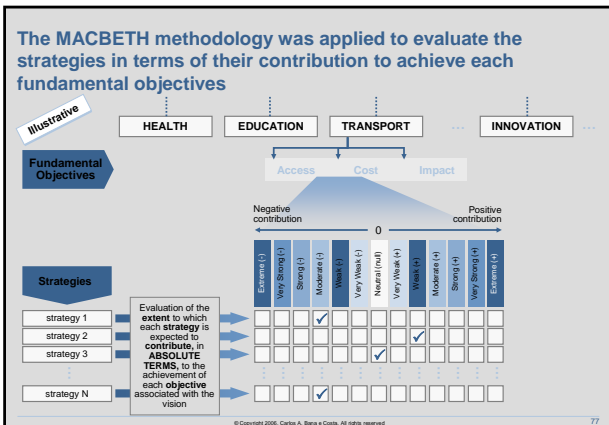
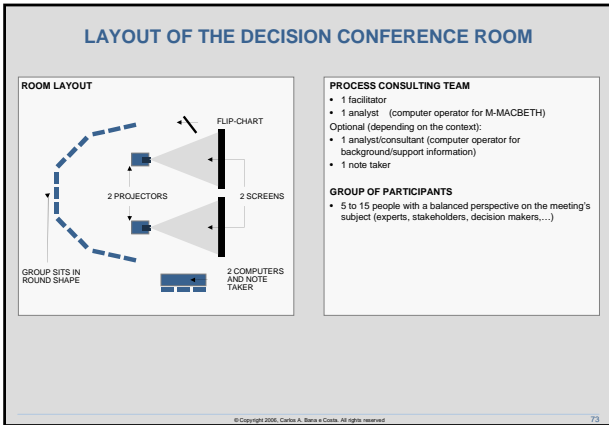
### Direct effects and cross-effects



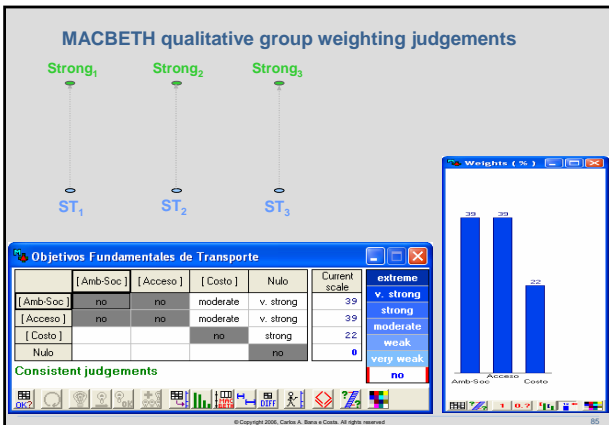
### Key Steps – Phase 3



- OBJECTIVES**
- Identify objectives within each area based on respective vision statements
  - Develop preliminary set of strategies based on:
    - Assessment
    - Vision
    - Benchmarks/experiences from other countries
- OBJECTIVES**
- Ensure that no key element has been left behind
  - Understanding which policies are already been implemented
  - Understand restrictions for the implementation of some strategies (regulatory, status,...)
- OBJECTIVES**
- Broad validation of objectives and strategies to achieve them
  - Generate alignment/ common understanding within panel members regarding objectives and strategies to be evaluated in the decision conferences
- OBJECTIVES**
- Provide an opportunity for stakeholders of one area of interest to evaluate how strategies from other areas might impact (positively or negatively) its objectives
- OBJECTIVES**
- Provide qualitative judgments on the level of contribution of each strategy to the objectives of each area of interest
  - Provide qualitative judgments on the 'feasibility' of each strategy
  - Relative weighting of objectives within each of the panels







Microsoft Excel - Transport1

AREA: TRANSPORTE

Facilidad de implantación de las estrategias considerando las dimensiones política, institucional, financiera y técnica

Estrategias	Muy Fuerte	Fuerte	Moderada	Débil	Muy Débil	Facilidad de implantación	
						Muy Fuerte (F)	Muy Débil (D)
2.2.2 Ampliar la capacidad de los aeropuertos para servicios de pasajeros	Muy fuerte						4
2.2.3 Aumentar el número y la frecuencia de conexiones aéreas para pasajeros	Muy fuerte						4
3.2.2 Aumentar la eficiencia de la capacidad vial existente	Muy fuerte						1
2.2.1 Mejorar la productividad y atracción de terminales aéreas	Muy fuerte						1
3.2.1 Completar la red de vías	Muy fuerte						1
2.1.1 Mejorar la productividad de los servicios de carga aérea	Muy fuerte						1
2.1.3 Invertir en la construcción de nuevos aeropuertos para carga	Fuerte - muy fuerte						2
1.2.1 Mejorar la productividad de los servicios de pasajeros de los puertos marítimos	Fuerte						4
1.2.2 Ampliar la capacidad de los puertos marítimos para servicios de pasajeros	Fuerte						4
1.2.3 Aumentar el número y la frecuencia de conexiones marítimas para pasajeros	Fuerte						4
2.1.2 Ampliar la capacidad de los aeropuertos para servicios de carga	Fuerte						4
3.4.2 Mejorar la participación pública en el proceso de planificación y comunicación	Moderada						3
1.1.2 Ampliar la capacidad de los puertos marítimos para servicios de carga	Moderada						3
3.3.2 Promover la utilización de combustibles limpios y tecnología avanzada	Moderada						4
3.2.3 Crear y promover transportación pública eficiente y confiable	Moderada						1
1.1.1 Mejorar la productividad de los servicios de carga marítima	Moderada						3
1.1.3 Invertir en la construcción de nuevos puertos marítimos para servicios de carga	Moderada						1
3.1.1 Mejorar la productividad de los servicios de carga terrestres	Moderada						1
3.2.4 Asegurar que el uso de terrenos reduce la necesidad de traslado	Débil - Moderada						2
3.3.1 Reducir la congestión vial	Muy débil - débil						2
3.1.2 Invertir en nuevos sistemas de carga terrestres	Muy débil - débil						2

### TRANSPORT – Experts' evaluation from the decision conference

Strategies	Objective 1: Access	Objective 2: Cost	Objective 3: Social & Environment	Consolidated Direct Benefit Score	Doability Score
1.1.1	162	69	59	101	40
1.1.2	128	69	21	73	40
1.1.3	107	19	3	47	40
1.2.1	162	69	59	101	60
1.2.2	31	56	13	29	60
1.2.3	14	25	13	20	60
2.1.1	162	69	59	101	80
2.1.2	107	44	15	53	60
2.1.3	7	25	0	8	70
2.2.1	162	69	59	101	80
2.2.2	128	56	49	81	80
2.2.3	79	31	56	59	80
3.1.1	100	69	67	80	40
3.1.2	48	0	0	17	10
3.2.1	183	112	74	125	80
3.2.2	145	131	100	124	80
3.2.3	183	150	141	159	40
3.2.4	183	162	149	165	30
3.3.1	100	100	100	100	10
3.3.2	66	69	108	83	40
3.4.2	72	81	115	91	40

