

TEORIA DA DECISÃO

- 1 -

O responsável pelo Gabinete de Relações Públicas (G.R.P.) de uma grande empresa está a preparar um "cocktail" de promoção da sua empresa, que decorrerá nos jardins da nova sede da empresa.

Neste momento o responsável pelo G.R.P. tem que decidir se manda, ou não, instalar toldos nos jardins.

Sabe-se que o responsável pelo G.R.P. receberá um prémio pecuniário, P (em u.m.), que dependerá do "sucesso" com que decorrer o "cocktail". Esse sucesso é função da decisão a tomar relativamente à montagem dos toldos e das condições meteorológicas que se venham a fazer sentir na noite em que decorrer o "cocktail". Tendo em conta os factores referidos foi possível elaborar a seguinte tabela:

Prémio (D, θ) (u.m.)		Condições Atmosféricas (θ)		
		Mau tempo	Tempo Instável	Bom Tempo
Decisões (D)	A : Montar os toldos	25	20	5
	B: Não montar os toldos	0	10	20

a) Que decisão recomendaria ao responsável pelo G.R.P. ?

b) Admita que se prevê que, com 25 % de probabilidade o tempo estará mau na noite em que se realiza o "cocktail", e que com 45 % e 30 % de probabilidade, respectivamente, o tempo estará instável e bom.

Nestas circunstâncias que decisão recomendaria ?

c) Admita que o responsável pelo G.R.P. não reage "linearmente" relativamente ao prémio a receber (com efeito, o prémio pode ser um indicador interessante sobre uma futura promoção na empresa...).

Admita que a "Curva de Utilidade" que caracteriza o responsável pelo G.R.P. relativamente ao Prémio P (em u.m.) é definida do modo seguinte:

$$U = \begin{cases} -1 & ; P < 0 \\ 0,1 P - 1 & ; 0 \leq P < 20 \\ 10 P - 199 & ; 20 \leq P < 30 \\ 101 & ; P \geq 30 \end{cases}$$

Nota: P (u.m.) ; U (util.)

Nestas circunstâncias que decisão recomendaria ?

- 2 -

Considere a seguinte Matriz de Utilidades, associada a diferentes decisões e diferentes estados da natureza:

$U(D; \theta)$	θ_1	θ_2	θ_3
D1	4	6	1
D2	5	2	3
D3	4	5	3
D4	3	4	2

- Que decisão recomendaria, com base na "Matriz de Utilidades" ?
- Determine a "Matriz de Custos de Oportunidade".
- Que decisão recomendaria, com base na "Matriz de Custos de Oportunidade" ?

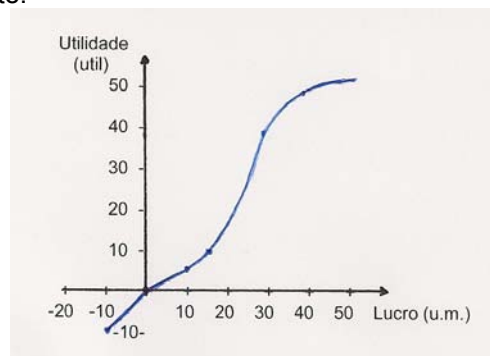
- 3 -

Um gestor tem que decidir entre comprar uma nova empresa, ou, alternativamente, investir o capital disponível.

No quadro seguinte são indicados os valores de lucro esperado (em u.m.) no final de cinco anos, em função da situação económica mundial.

Decisão :	Situação Económica Mundial		
	Recessão	Instável	Boa
Compra a nova empresa	-10	5	35
Não compra a empresa / / investe o capital	10	12	15

- Se não dispusesse de qualquer outra informação, qual a decisão que recomendaria ao gestor ? Justifique.
- Responda à questão anterior, assumindo que a "Curva de Utilidade" do gestor tem o aspecto seguinte:



Ruy Costa, 2011

c) Admita que se estima em 25 % a probabilidade de ocorrência de uma recessão económica, em 55 % a probabilidade de ocorrência de uma situação económica instável e em 20 % a probabilidade de ocorrência de uma boa situação económica.

Que decisão recomendaria ao gestor ?

Nota: Responda a esta questão baseando-se

- i) nos valores de lucro esperado
- ii) nos valores de lucro esperado e na "Curva de Utilidade".

- 4 -

Um agente de decisão tem de optar por uma decisão (**D**) de entre três alternativas A, B ou C.

O lucro (em u.m.) que o agente de decisão obterá será função da decisão tomada e do "estado da natureza" θ que vier a ocorrer, de acordo com o quadro seguinte :

L (D ; θ)		θ			
		θ_1	θ_2	θ_3	θ_4
D	A	10	7	13	8
	B	8	8	9	9
	C	2	5	17	13

a) Analise esta situação e, para cada decisão, escolha uma frase adequada, a partir dos elementos abaixo indicados, justificando a sua escolha.

É preciso ser claramente	optimista	para tomar	A
Basta ser moderadamente	pessimista	a	B
		decisão	C

b) Imagine que se sabe que a probabilidade de ocorrência do estado θ_1 é igual a 20 % e que a probabilidade de ocorrência do estado θ_2 é igual a 0,3.

Nestas condições, como analisaria o problema ?

c) Sabe-se que a Curva de Utilidade correspondente ao agente de decisão é dada por:

$$U = \begin{cases} 0 & ; L < 0 \\ 0,1 L & ; 0 \leq L < 7 \\ 0,7 + 49,3 (L - 7) & ; 7 \leq L < 9 \\ 99,3 + 0,1 (L - 9) & ; 9 \leq L < 16 \\ 100 & ; L \geq 16 \end{cases}$$

Nota: L (u.m.) ; U (util.)

c1) Interprete sucintamente o significado de tal curva.

c2) Se não conhecer a probabilidade de ocorrência de qualquer dos estados da natureza, qual a decisão que aconselharia a este agente de decisão ? Justifique.

- 5 -

Considere uma "situação de risco" caracterizada pela seguinte tabela de custos (em u.m.) associados aos diferentes estados da natureza (θ_1 , com 30 % de probabilidade de ocorrência e θ_2 , com 70 % de probabilidade de ocorrência) e decisões (A, B e C).

C (D; θ)		θ	
		θ_1	θ_2
D	A	15	17
	B	22	15
	C	10	25

- a) Qual a decisão que recomenda? Justifique.
- b) Considere um agente de decisão cuja Curva de Utilidade é dada por:

$$U = \begin{cases} 50 - 0,05 C & ; 0 \leq C < 20 \\ 49 - 48 (C - 20) & ; 20 \leq C < 21 \\ 1 - 0,05 (C - 21) & ; 21 \leq C < 41 \\ 0 & ; C \geq 41 \end{cases}$$

Nota: C (u.m.) ; U (util.)

Interprete o significado desta curva.

- c) Se ao agente de decisão cuja Curva de Utilidade foi apresentada na alínea b) for posto o problema da alínea a) que decisão será tomada? Justifique.

- 6 -

O responsável pelo sector de Marketing de uma grande empresa está a planear a sua representação na EXPO2018.

Estão a ser estudadas três hipóteses de representação: "Pavilhão Grande", "Pavilhão Médio" e "Pavilhão Pequeno", a que correspondem, respectivamente, os custos 100 u.m., 70 u.m. e 50 u.m. .

O número de novos clientes captados pela empresa é função do tipo de representação adoptado, bem como do sucesso que a EXPO2018 vier a ter - veja-se o Quadro seguinte:

Número de novos clientes captados			
Tipo de Pavilhão	Grau de sucesso da EXPO2018		
	Grande Sucesso	Sucesso	Insucesso
Pavilhão Grande	100 000	70 000	30 000
Pavilhão Médio	80 000	50 000	20 000
Pavilhão Pequeno	50 000	20 000	10 000

O responsável pelo sector de Marketing considera que a satisfação da empresa tem duas parcelas aditivas - a relativa ao investimento a fazer e a relativa ao número de novos clientes captados.

Relativamente ao investimento, foi estabelecido que os custos de 100 u.m., 70 u.m. e 50 u.m. correspondem, respectivamente, a 50 unidades de satisfação (u.s.), 90 u.s. e 100 u.s. .

Relativamente ao número de novos clientes captados (N) admite-se que a satisfação seja dada por

$$\left[\frac{N}{10000} \right]^2 \quad (\text{em u.s.})$$

a) Qual a decisão que recomendaria relativamente ao tipo de representação na EXPO2018 ? Justifique.

b) Como classificaria uma agente de decisão que optasse por uma das duas decisões "não recomendadas" na alínea a) ?

- 7 -

O gestor de uma empresa de transportes tem que tomar uma decisão relativamente à frota da sua empresa: ou procede à sua renovação de imediato (com um custo de 100 u.m.), ou daqui a um ano, ou, o mais tardar, daqui a dois anos.

Se não se efectuar a renovação de imediato, o gestor investirá as 100 u.m., estimando-se em 20 % a taxa anual de rentabilidade do investimento.

Daqui a um ano o gestor poderá voltar a ponderar sobre a oportunidade de renovar ou não a frota. Caso opte por não renovar a frota nessa altura, voltará a investir a totalidade dos recursos financeiros então disponíveis, admitindo-se novamente uma taxa de rentabilidade anual de 20 %.

Caso não tenha sido efectuada anteriormente, daqui a dois anos o gestor deverá efectuar obrigatoriamente a renovação da frota.

Em cada ano o custo da renovação (actualmente estimado em 100 u.m.), poderá

- * subir muito (**SM**) , isto é, aumentar 35 % ,
- * subir (**S**) , isto é, aumentar 10 % ,
- * manter-se (**M**) ,
- ou * descer (**D**) , isto é, diminuir 5 % .

a) Elabore a "Árvore de Decisão" correspondente a este problema.

Nota: Na pag. 56 dispõe de um esquema que o poderá ajudar.

b) Discuta a decisão a tomar de imediato, em situação de incerteza.

c) Determine qual a melhor decisão a tomar de imediato admitindo que a variação do custo da renovação é dada no quadro seguinte:

Nota: t designa a actualidade; t+i designa o futuro daqui a i anos

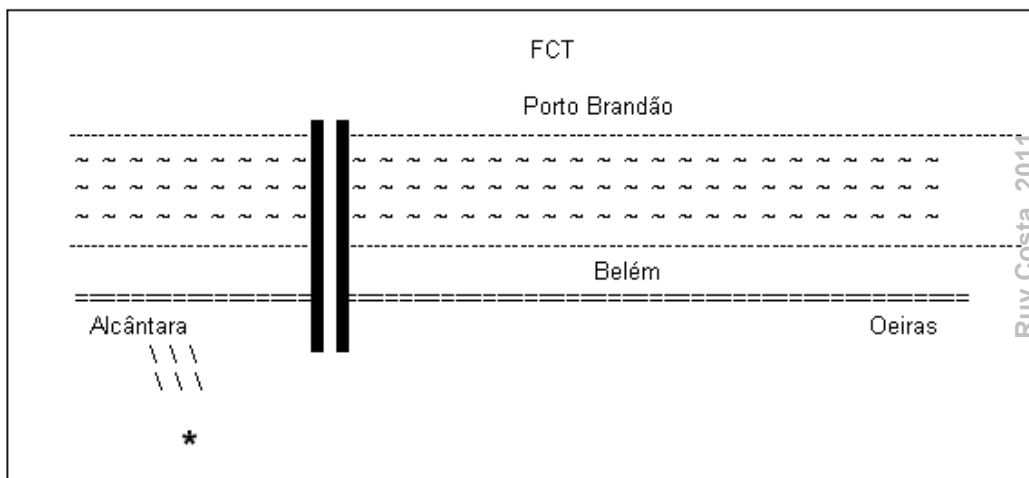
Variação $t \rightarrow t + 1$	Variação $t + 1 \rightarrow t + 2$
$P(SM) = 10\%$	$P(SM) = 30\%$ $P(S) = 20\%$ $P(M) = 40\%$ $P(D) = 10\%$
$P(S) = 45\%$	$P(SM) = 25\%$ $P(S) = 50\%$ $P(M) = 15\%$ $P(D) = 10\%$
$P(M) = 35\%$	$P(SM) = 10\%$ $P(S) = 15\%$ $P(M) = 50\%$ $P(D) = 25\%$
$P(D) = 10\%$	$P(SM) = 5\%$ $P(S) = 10\%$ $P(M) = 50\%$ $P(D) = 35\%$

d) Determine a decisão a tomar de imediato, admitindo que se mantêm válidos os dados da alínea anterior e que, adicionalmente, a taxa anual de rentabilidade pode variar de acordo com o quadro seguinte:

Variação $t \rightarrow t + 1$	Variação $t + 1 \rightarrow t + 2$
$P(\text{taxa} = 20\%) = 75\%$	$P(\text{taxa} = 20\%) = 90\%$
	$P(\text{taxa} = 15\%) = 10\%$
$P(\text{taxa} = 15\%) = 25\%$	$P(\text{taxa} = 20\%) = 30\%$
	$P(\text{taxa} = 15\%) = 70\%$

- 8 -

O Luís chega pontualmente à estação da CP em Oeiras às 7:48 horas, para apanhar o comboio a caminho da FCT-UNL no Monte de Caparica.



Às 7:50 horas passa o "comboio rápido" que normalmente demora 15 minutos até chegar a Alcântara. Às 7:52 horas parte o "comboio que pára em todas as estações" que normalmente demora 17 minutos até Belém. (De notar que o "comboio rápido" não pára em Belém).

Sabe-se que com 80 % de probabilidade os comboios não sofrem qualquer atraso, que com 15 % de probabilidade sofrem um atraso de 10 minutos e que com 5 % de probabilidade sofrem um atraso de 20 minutos.

Em Alcântara o Luís deslocar-se-á na moderna passadeira rolante da estação da CP até à paragem do autocarro (assinalada com * no esquema), demorando 5 minutos nesse trajecto. Nessa paragem poderá apanhar um autocarro às 8:11 , 8:26 e 8:41 horas. O trajecto do autocarro até ao Monte de Caparica / FCT normalmente demora 20 minutos, mas poderá sofrer atrasos.

Sabe-se que com 20 % de probabilidade os autocarros não sofrem qualquer atraso, que com 50 % de probabilidade sofrem um atraso de 15 minutos e que com 30 % de probabilidade sofrem um atraso de 30 minutos.

Em Belém o Luís poderá apanhar o barco das 8:30 horas para Porto Brandão, aonde chega às 8:40 horas. Daí partirá o autocarro às 8:45 horas, que o deixará na FCT às 8:55 horas. Admite-se que o percurso "Belém → Porto Brandão → FCT" nunca origina atrasos.

- a) Qual a opção que recomenda ao Luís relativamente ao comboio a apanhar em Oeiras, se se pretendesse minimizar a duração esperada do percurso "Oeiras → FCT" ? Justifique.
- b) Qual a opção que recomenda ao Luís relativamente ao comboio a apanhar em Oeiras, se se pretendesse garantir a sua chegada à FCT até às 9:00 horas ? Justifique.

- 9 -

O Primeiro-Ministro (PM) daquele país europeu precisava de decidir se apoiaria ou não a realização de um referendo sobre a ratificação de um importante tratado internacional.

O Conselho de Ministros restrito está reunido para analisar a questão.

- "Se V.Exa. apoiar a realização do referendo, estima-se em 60 % a probabilidade de o tratado vir a ser ratificado.", diz o Ministro A.

- "E se não apoiar a realização desse referendo ?", perguntou o PM, "O que pode acontecer ?"

- "Bem, já se sabe que S.Exa. o senhor Presidente da República (PR) tem uma opinião divergente ...", lembrou o Ministro B.

- "Sim, sim. Nessas circunstâncias , com 80 % de probabilidade o PR fará um discurso muito negativo para o Governo ...", disse o Ministro A.

- "E se tal acontecer é preciso pensar se V.Exa., senhor PM, lhe deverá responder ...", lembrou o Ministro C.

- "Bom, admitamos que eu não apoio a realização do referendo, que o PR faz o discurso negativo e que eu lhe respondo ! Nestas circunstâncias, qual a probabilidade de o tratado vir a ser ratificado ?", perguntou o PM ao Ministro A, o seu "braço direito".

- "85 %", respondeu o Ministro A prontamente, acrescentando: "e se V.Exa. não apoiar a realização do referendo, o PR fizer o discurso e V.Exa. decidir não responder, estima-se em 80% a probabilidade de ser ratificado".

- "Atenção ! Convém não nos esquecermos de uma outra possibilidade: V.Exa. não apoia a realização do referendo e o PR não faz qualquer discurso ...", lembrou o Ministro C.

- "Sim ! E nessas circunstâncias o tratado será ratificado com 95 % de probabilidade ! ", acrescentou de imediato o ministro A.

- "De acordo com conversas anteriores V.Exa. já pontuou com + 100 u.s. (unidades de satisfação) a ratificação do tratado e com - 100 u.s. a sua não ratificação.", disse o Ministro C ao PM.

- "Sim, é verdade. E também já lhes confessei que um discurso negativo do PR vale, para mim, - 30 u.s. ", respondeu o PM, continuando, "Quanto à necessidade de eu ter de responder a um eventual discurso do PR atribuo - 15 u.s. . Finalmente é bom não esquecermos que a realização do referendo gera alguma instabilidade política, pelo que lhe atribuo - 20 u.s. ."

Seguiu-se um minuto de profundo silêncio.

- "Parece-me que V.Exa. deveria optar por não apoiar a realização do referendo.", disse o Ministro B, quebrando o silêncio.

- "Para quem esteve tanto tempo em silêncio, chegou a uma decisão muito rapidamente, senhor Ministro B ! ", disse o PM meio incomodado. "Não se importa de nos justificar a sua decisão ? "

Concorda com a decisão proposta pelo Ministro B ? Justifique.

- 10 -

Um casal está a ponderar a "troca" de apartamento.

O seu apartamento actual está avaliado em cerca de 10 000 u.m. e as suas poupanças cifram-se em 3 500 u.m..

Se o seu apartamento for vendido já poder-se-á conseguir obter 9 000, 10 000 ou 10 500 u.m., respectivamente, com 10 %, 80 % e 10 % de probabilidade.

O casal está interessado em adquirir um apartamento T4 (actualmente à venda por 15000 u.m.), ou um apartamento T5 (actualmente à venda por 17 000 u.m.).

Se a "troca" não for realizada já, sê-lo-á obrigatoriamente dentro de um ano.

Nessa altura, as suas economias terão rendido 500 u.m. após um ano de investimento e prevê-se, que com 35 % de probabilidade, o mercado imobiliário esteja então em recessão.

Se dentro de um ano o mercado imobiliário estiver em recessão, com 20 % de probabilidade a venda do actual apartamento do casal poderá render 9 500 u.m. e a aquisição do apartamento T4 (T5) poderá ser feita por 15 000 (16 500) u.m. ; com 80 % de probabilidade seria possível vender o actual apartamento do casal por 10 000 u.m. e adquirir o apartamento T4 (T5) por 16 500 (17 500) u.m.. (ver Quadro abaixo)

Se dentro de um ano o mercado imobiliário não estiver em recessão (o que se prevê que possa ocorrer com 65 % de probabilidade), com 40 % de probabilidade seria possível vender o actual apartamento do casal por 11 000 u.m. e adquirir o apartamento T4 (T5) por 16 500 (18 000) u.m. ; com 60 % de probabilidade seria possível vender o actual apartamento do casal por 11 500 u.m. e adquirir o apartamento T4 (T5) por 17 500 (19 500) u.m.. (ver Quadro abaixo)

Situação do mercado imobiliário	Probabilidade	Receita resultante da venda do apartamento actual (u.m.)	Custo de um novo apartamento (u.m.)	
			T4	T5
Recessão	20 %	9 500	15 000	16 500
	80 %	10 000	16 500	17 500
Não Recessão	40 %	11 000	16 500	18 000
	60 %	11 500	17 500	19 500

A aquisição de um apartamento T4 traduz-se em 40 unidades de satisfação (u.s.) para o referido casal; a aquisição de um apartamento T5 corresponde a 100 u.s. .

A necessidade de contrair um empréstimo é contemplada pelo casal. A sua satisfação, para além da parcela relativa ao tipo de apartamento a adquirir, tem uma parcela $S_{emp.}$ relativa ao valor do empréstimo a contrair. Esta última parcela obviamente diminui com o aumento do valor do empréstimo a contrair V (em u.m.) de acordo com

$$S_{emp.} = \begin{cases} 100 & ; & V = 0 \\ 100 - 0,01 \times V & ; & 0 < V \leq 3000 \\ 220 - 0,05 \times V & ; & 3000 < V \leq 4400 \\ 0 & ; & V > 4400 \end{cases}$$

Nota: $S_{emp.}$ (u.s.) ; V (u.m.)

Qual a decisão a tomar de imediato que recomendaria a este casal ? Justifique.

- 11 -

Um gestor tem de proceder à compra de um novo veículo para a sua empresa. Essa compra deverá ser feita de imediato, daqui a um ano, ou, o mais tardar, daqui a dois anos. Para tal o gestor dispõe actualmente de 3000 u.m. .

O gestor pretende adquirir um veículo ou da marca A, ou da marca B. Este gestor prefere claramente a marca B, e sempre que possível (isto é, sempre que o capital disponível o permita) optará por um veículo B .

O gestor decidiu comprar o veículo a pronto pagamento.

Actualmente os preços dos veículos A e B são respectivamente iguais a 3000 u.m. e 3300 u.m. (o que inviabiliza a compra imediata de um veículo da marca B...) .

Assim, o gestor deverá decidir comprar já um veículo A, ou aguardar um ano (investindo as 3000 u.m. por um ano - investimento que rende 400 u.m.) e efectuar a compra em 1994, ou aguardar até 1995 (investindo as 3000 u.m. durante dois anos - um investimento que com 80 % de probabilidade renderá 700 u.m. e com 20 % de probabilidade renderá 800 u.m.).

O quadro seguinte indica os preços dos veículos actualmente praticados, e os valores previsíveis no prazo de um ano e de dois anos.

Tempo : Presente		Próximo ano		Daqui a dois anos	
Marca	Valor	Valor	Probabilidade	Valor	Probabilidade
A	3 000	3 100	90 %	(*)	
		3 200	10 %		
B	3 300	3 400	80 %	3 450	70 %
		-----	-----	3 550	30 %
		3 500	20 %	3 600	50 %
				3 700	50 %

NOTAS: 1 - (*) Sabe-se que daqui a dois anos a aquisição de um veículo da marca A já não interessará ao gestor.

2 - Os valores dos preços indicados são em u.m. .

A satisfação do gestor (expressa em unidades de satisfação - u.s.) é devida a três factores:

i) a marca do veículo adquirido :

A → 10 u.s.

B → 20 u.s.

ii) o capital disponível daqui a dois anos, após a aquisição do veículo (se o veículo for adquirido já ou no próximo ano; admita uma taxa de rentabilidade anual de 10 % para o capital disponível após a aquisição). Seja C (u.m.) o capital disponível daqui a dois anos após a aquisição do veículo. A satisfação daí decorrente (em u.s.) será igual a $0,05 \times C$ (em u.s.) .

iii) a altura em que é feita a aquisição:

presente	→	15 u.s.
próximo ano	→	10 u.s.
daqui a 2 anos	→	20 u.s.

a) Que "decisão imediata" recomenda ao gestor ? Justifique.

b) Imagine que a "satisfação do gestor relativa à altura em que é feita a aquisição" sofria uma ligeira alteração:

presente	→	15 u.s.
próximo ano	→	10 u.s.
daqui a 2 anos	→	θ (em u.s.)

Para que valores de θ se manteria a sua resposta à alínea a) ?

- 12 -

Os alunos finalistas do curso de Matemática da FCT-UNL organizaram um jogo aleatório para angariarem fundos para a "viagem de fim de curso".

Cada jogador paga uma quantia Q (em escudos) e tem de optar entre o Jogo A e o Jogo B seguintes:

JOGO A :

De uma urna com bolas brancas, negras e vermelhas é extraída aleatoriamente uma bola, sendo observada a sua cor.

- * Se se tratar de uma bola branca, o jogo termina de imediato, sem qualquer prémio.
- * Se se tratar de uma bola negra, o jogador pode optar por
 - receber 1 000 \$ 00 e terminar o jogo,
 - ou - nada receber e proceder a nova extracção aleatória.
- * Se se tratar de uma bola vermelha, o jogador pode optar por
 - receber 5 000 \$ 00 e terminar o jogo,
 - ou - nada receber e proceder a nova extracção aleatória.

Na eventual segunda extracção aleatória (que só é realizada após a introdução na urna da bola observada na 1ª extracção), se for observada uma bola de cor

- * branca, o jogador nada recebe
- * negra, o jogador recebe 2 000 \$
- * vermelha, o jogador recebe 10 000 \$

JOGO B :

De uma urna com bolas amarelas e roxas é extraída aleatoriamente uma bola, sendo observada a sua cor.

- * Se se tratar de uma bola amarela, o jogador pode optar por
 - receber 1 000 \$ 00 e terminar o jogo
 - ou - nada receber e proceder a nova extracção aleatória.
- * Se se tratar de uma bola roxa, o jogador pode optar por
 - receber 3 000 \$ 00 e terminar o jogo
 - ou - nada receber e proceder a nova extracção aleatória.

Na eventual segunda extracção aleatória (que só é realizada após a introdução na urna da bola observada na 1ª extracção), se for observada uma bola de cor igual à da 1ª extracção o prémio será duplo do que se receberia na 1ª extracção (isto é, se nas duas extracções se observar amarelo, o jogador receberá 2 000 \$; se nas duas extracções se observar roxo, o jogador receberá 6 000 \$). Se nas duas extracções se observarem cores diferentes o jogador nada recebe.

Note-se que quer o JOGO A, quer o jogo B terminam ou após a primeira extracção, ou após a segunda extracção.

a) Imagine que decide contribuir para a "viagem de fim de curso" dos seus colegas e que ao ter de escolher um dos dois jogos ouve o seguinte comentário: "Se és um nadinha pessimista, escolhe o jogo B !".

Comente essa afirmação, indicando justificadamente qual o jogo que escolheria.

b) Admita que a urna do jogo A contém 50 bolas brancas, 30 bolas negras e 20 bolas vermelhas. Admita ainda que a urna do jogo B contém 80 bolas amarelas e 20 bolas roxas.

Nestas circunstâncias, que jogo escolheria ? Justifique sucintamente.

c) Considere a Curva de Utilidade , associada ao valor do Prémio a receber, definida por :

$$U = \begin{cases} 0 & ; & P \leq 0 \\ P^2 & ; & 0 < P \leq 8 \\ -P^2 + 36P - 160 & ; & 8 < V \leq 10 \\ 100 & ; & V > 10 \end{cases}$$

Nota: U (em u. util.) ; P (em 1 000 \$)

Na situação referida na alínea b), que jogo deveria escolher o jogador a que corresponde a Curva de Utilidade apresentada ? Justifique sucintamente, comparando com as conclusões retiradas na alínea b) .

C1 =	-----	
C2 =	-----	
C3 =		
C4 =		C22 =
C5 =		
C6 =		
C7 =	-----	
C8 =		
C9 =		C23 =
C10 =		
C11 =		
C12 =	-----	C26 =
C13 =		

C14 =		C24 =
C15 =		
C16 =		
C17 =	-- -- -- -- --	--
C18 =		
C19 =		C25 =
C20 =		
C21 =		

Ruy Costa, 2011