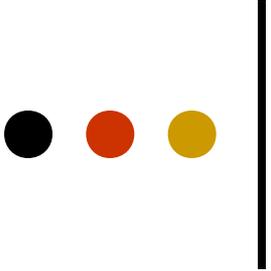




Pensamento crítico

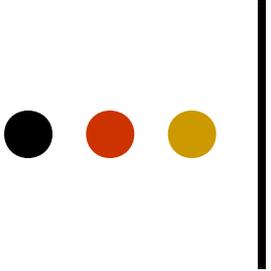
2011/12

Aula 11, 23 e 25-11-11



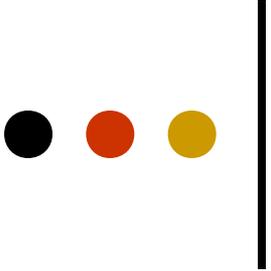
Resumo

- Teoria da utilidade esperada
 - Normativa
- Estimar a utilidade
- Erros sistémicos (procedimentais)



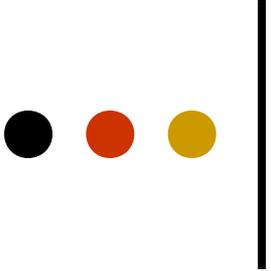
“Thinking Map”

1. Qual a **necessidade**?
2. (Recomendações?)
3. Quais as **alternativas**? (Realistas?)
4. Quais as **consequências** e suas **probabilidades**?
5. Qual a sua **importância**?
6. **Comparando**, qual a melhor?
7. (Como executar? Planos de contingência)



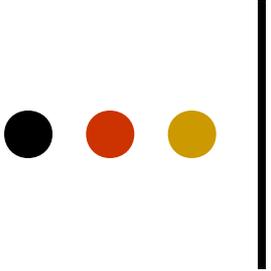
O problema da decisão

- Dado um conjunto de alternativas temos de optar por uma.
 - A universidade onde vamos concorrer
 - O carro a comprar
 - Se acreditamos numa alegação ou não



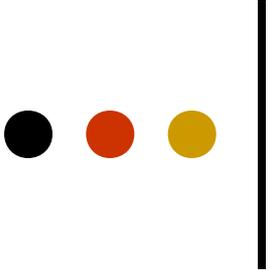
O problema da decisão

- Dado um conjunto de alternativas temos de optar por uma.
- Há uma troca de benefícios e custos
 - Se escolhermos uma prescindimos das outras
 - Custos de oportunidade



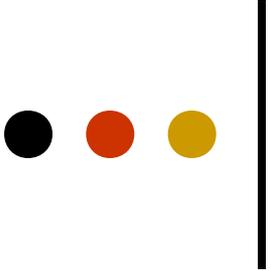
O problema da decisão

- Dado um conjunto de alternativas temos de optar por uma.
- Há uma troca de benefícios e custos
- As consequências são incertas
 - A informação é incompleta
 - Probabilidades



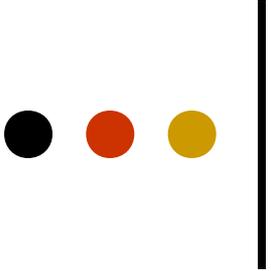
O problema da decisão

- Dado um conjunto de alternativas temos de optar por uma.
- Há uma troca de benefícios e custos
- As consequências são incertas
- Uma aposta



A aposta de Pascal

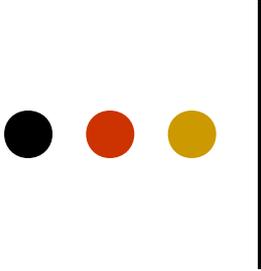
	Deus existe	não existe
Cristão	salvação	inconveniente
Ateu	inferno	vida normal



A aposta de Pascal

	Deus existe	não existe
Cristão	salvação	inconveniente
Ateu	inferno	vida normal

- Opções
 - As alternativas entre as quais escolhemos
 - Há outras?

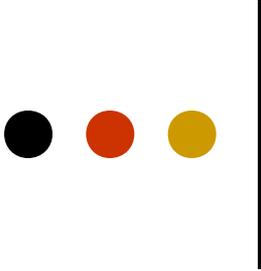


A aposta de Pascal

	Deus existe	não existe
Cristão	salvação	inconveniente
Ateu	inferno	vida normal

- Estados

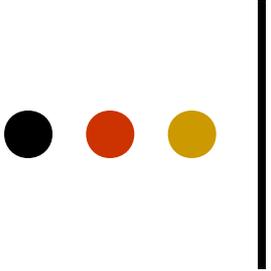
- O que a realidade pode ser. Devem ser mutuamente exclusivos e cobrir todas as possibilidades.
 - E se existirem outros deuses?



A aposta de Pascal

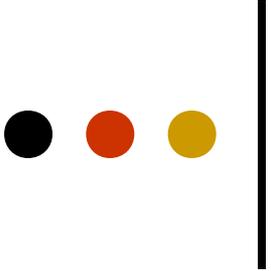
	Deus existe	não existe
Cristão	salvação	inconveniente
Ateu	inferno	vida normal

- Resultados
 - O que resulta de uma opção dado um estado da realidade.



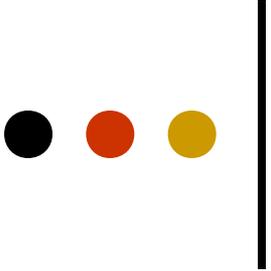
Considerar alternativas

- Como procurar a opção certa
 - Se tivermos uma lista, podemos simplesmente enumerar.
 - Ou então, pesquisa em “árvore”
 - Tirar mestrado ou ir trabalhar
 - Se trabalhar, em quê? Gestor de BD? Consultor por conta própria? Ensino?
 - Se mestrado, em Informática? Mudar de ramo?
 - Se mudar, para qual? ...



Considerar alternativas

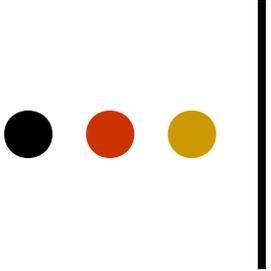
- Como procurar a opção certa
 - Se tivermos uma lista, podemos simplesmente enumerar.
 - Ou então, pesquisa em “árvore”
 - Decompor uma decisão complexa em várias simples



Avaliar Alternativas

- Exemplo

- Lotaria, 50,000€, $p=1/100,000$
- Bilhete custa 20€
 - V.E. = $50,000/100,000 + (-20)*1 = -19.5€$
- Mas a utilidade será igual ao valor?
 - $U(50,000€)/100,000 > U(20€)$?

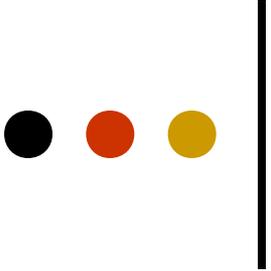


Utilidade Esperada

- Utilidade

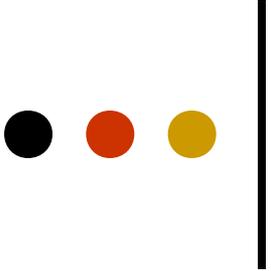
- Quanto bom é algo

- Não quer dizer útil no sentido prático, ou necessariamente que dê prazer, que seja monetariamente valioso, etc.
 - Não é igual ao valor monetário. A utilidade marginal do dinheiro geralmente decresce com a quantidade que se tem (mais €€ valem menos por €)
 - Depende da situação.
 - Duas viagens às Caraíbas não é duas vezes melhor que uma.



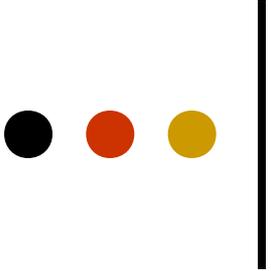
Utilidade Esperada

- Utilidade
 - Medida de quanto algo nos ajuda a atingir os nossos objectivos
 - Ser feliz
 - Ter sucesso
 - Ir à Lua
 - ...



Utilidade Esperada

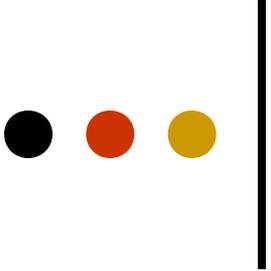
- Utilidade
 - Quanto bom é algo
 - É relativa
 - Nada é bom ou mau em absoluto, mas sempre melhor ou pior que outra coisa
- How is your wife?
- Compared to what?...



Utilidade Esperada

- Utilidade
 - Quanto bom é algo
 - É relativa
 - Não interessa onde pomos o zero.

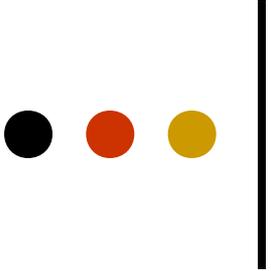
	A	B
X	0	5
Y	-5	0



Utilidade Esperada

- Utilidade
 - Quanto bom é algo
 - É relativa
 - Não interessa onde pomos o zero.

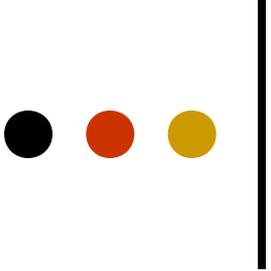
	A	B
X	-5	0
Y	-10	-5



Utilidade Esperada

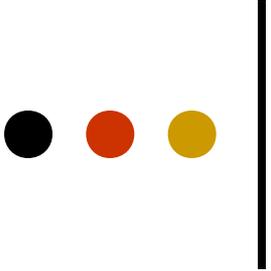
- Utilidade
 - Quanto bom é algo
 - É relativa
 - Não interessa as unidades.

	A	B
X	-50	0
Y	-100	-50



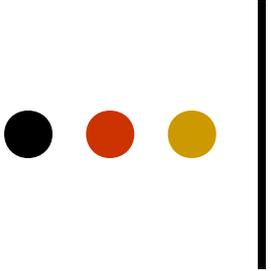
Utilidade Esperada

- Utilidade
 - Quanto bom é algo
 - É relativa
 - A utilidade de cada resultado é um juízo de valor
 - Uma estimativa de quanto esse resultado vale para nós.



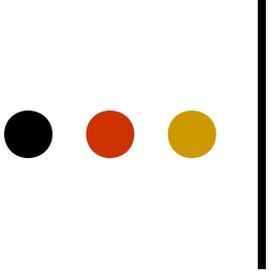
Utilidade Esperada

- Utilidade
 - Quão bom é algo
 - É relativa
 - A utilidade de cada resultado é um juízo de valor
 - $U.E. = \sum p_i \times u_i$
 - A utilidade esperada é o produto das probabilidades de cada resultado pela sua utilidade



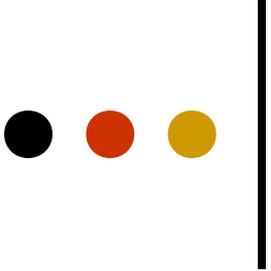
Teoria da Utilidade Esperada

- Teoria normativa: a melhor opção é a que maximiza a utilidade esperada.



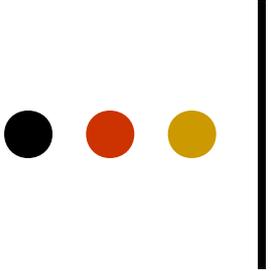
Teoria da Utilidade Esperada

- A melhor a longo prazo
 - Quanto mais vezes se decide de acordo com a utilidade esperada mais o resultado real se aproxima do esperado
 - A longo prazo maximizar a utilidade esperada maximiza a utilidade do resultado.
 - Infelizmente, tem de ser a muito longo prazo...



Teoria da Utilidade Esperada

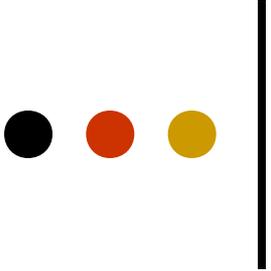
- A melhor a longo prazo
- Pelos princípios
 - Ordenação parcial de valores
 - Ou se prefere A a B, ou B a A ou é indiferente.
 - A preferência é transitiva. Se se prefere A a B e B a C prefere-se A a C



Teoria da Utilidade Esperada

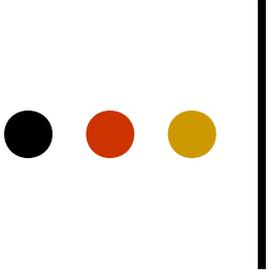
- A melhor a longo prazo
- Pelos princípios
 - Ordenação parcial de valores
 - “Sure thing principle”, ou princípio do resultado garantido

	1%	99%
Jogo X	Carro	Bolachas
Jogo Y	Viagem	Bolachas



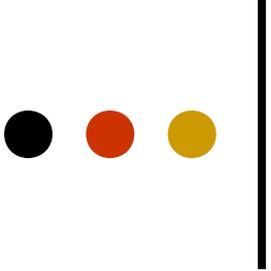
Teoria da Utilidade Esperada

- A melhor a longo prazo
- Pelos princípios
 - Ordenação parcial de valores
 - Ou “tradeoff consistency”
 - Se sou indiferente a duas opções, um aumento na utilidade esperada de uma vai necessariamente levar-me a favorecer essa.
 - Mais algumas premissas, como poder trocar factores aos quais somos indiferentes.



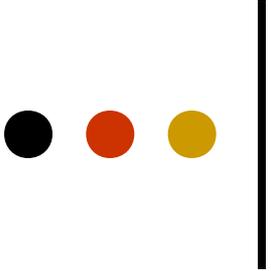
Premissas da teoria

- Ordenação parcial de valores
- “Sure thing principle”
- U.E. = $\sum p_i \times u_i$
- É uma teoria normativa, e não prescritiva



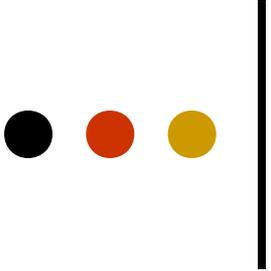
Teoria da Utilidade Esperada

- Teoria normativa: a melhor opção é a que maximiza a utilidade esperada.
- Não é uma teoria prescritiva
 - Se tivermos de dar uma estimativa numérica de todas as utilidades de todos os possíveis resultados não conseguimos decidir nada na prática...
 - Mas podemos prescrever regras que tendam a maximizar a utilidade esperada.



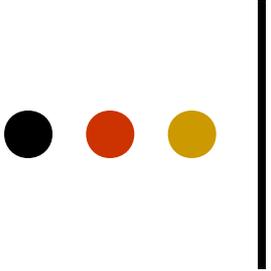
Teoria da Utilidade Esperada

- Teoria normativa: a melhor opção é a que maximiza a utilidade esperada.
- Não é uma teoria prescritiva
- Mas pode ser usada como heurística em muitos casos
- Boa para decisões individuais
 - Mas será justa? Como agregar entre indivíduos?



Alternativas

- Minimax
 - Minimizar a maior perda possível
- Maximin (John Rawls)
 - Maximizar o menor benefício
 - Permitir desigualdades apenas de forma a maximizar o benefício para os menos favorecidos.
 - Não maximizamos a utilidade esperada (da média) mas sim o pior caso.

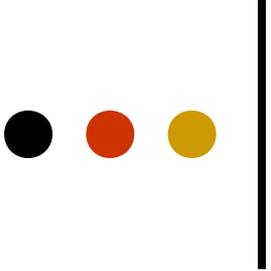


“Thinking Map”

1. Qual a **necessidade**?
2. (Recomendações?)
3. Quais as **alternativas**? (Realistas?)

A procura de alternativas tem custos, e o proveito que tiramos da decisão (benefícios menos os custos) tende a diminuir quanto mais alternativas consideramos.

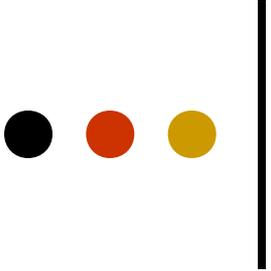
7. (Como executar? Planos de contingência)



“Thinking Map”

1. Qual a **necessidade**?
2. (Recomendações?)
3. Quais as **alternativas**? (Realistas?)
4. Quais as **consequências** e suas **probabilidades**?

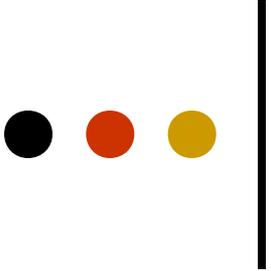
Estimar consequências também tem custos, e pode exigir obter informação (ensaios clínicos, consultar literatura, ...).



“Thinking Map”

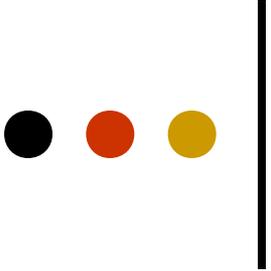
1. Qual a **necessidade**?
2. (Recomendações?)
3. Quais as **alternativas**? (Realistas?)
4. Quais as **consequências** e suas **probabilidades**?
5. Qual a sua **importância**?
6. **Comparando**, qual a melhor?

Como avaliar a utilidade...



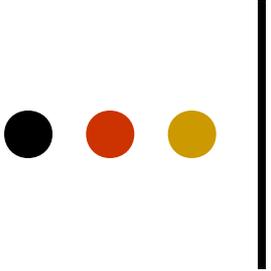
Avaliar a utilidade

- Avaliar o que prevemos será a utilidade.
 - A teoria normativa da utilidade esperada diz para maximizar o produto da utilidade pela probabilidade.
 - Mas a utilidade não é metros, euros, quilos, etc
 - Resulta de uma avaliação subjectiva
 - Como medir?
 - Que problemas?



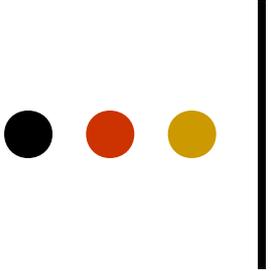
Avaliar a utilidade

- Avaliar o que prevemos será a utilidade.
 - Kahneman, Snell
 - 8 noites, sujeitos tinham de prever quanto iam gostar de comer um iogurte simples enquanto ouviam uma música
 - Inicialmente não gostavam do iogurte e previam que iam gostar cada vez menos
 - Mas depois a avaliação de cada sessão mostrou que era o contrário



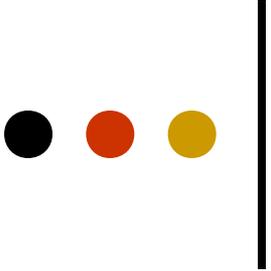
Avaliar a utilidade

- Avaliar o que prevemos será a utilidade.
 - Difícil avaliar, porque também é difícil recordar.
 - Kahneman, et al 1993
 - Mão dentro de água fria durante um minuto ou
 - Mão dentro de água fria um minuto e água um pouco menos fria meio minuto
 - Os participantes relatavam que a segunda tinha sido melhor.



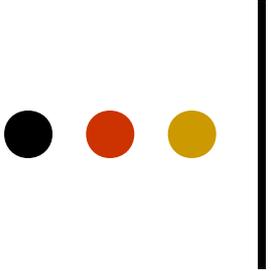
Avaliar a utilidade

- Avaliar a utilidade directamente
 - O sujeito compara a utilidade de um resultado com outros que servem de escala e atribui um valor.
 - Exemplo: Oregon Health Plan, 1990
 - Melhorar a eficácia da participação na saúde dados os recursos limitados.



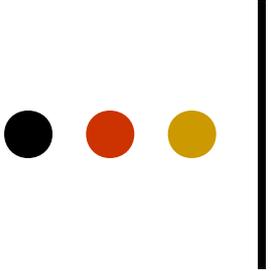
Avaliar a utilidade

- Avaliar a utilidade directamente
 - Peritos estimaram os resultados e probabilidades de certos tratamentos (709)
 - Num inquérito pediram a pessoas para avaliar a utilidade de cada um de 23 sintomas ou situações entre 0 (morte) e 100 (boa saúde)
 - Rouquidão (perto de 100), queimaduras em grande parte do corpo (50), limitações à mobilidade, etc..



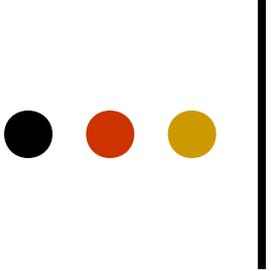
Avaliar a utilidade

- Avaliar a utilidade directamente
 - Com as probabilidades de sucesso e utilidades ordenaram os tratamentos de acordo com a sua utilidade esperada, dividindo pelo custo.
 - O objectivo era compartilhar os tratamentos com mais utilidade esperada
 - Deu problemas. Por exemplo, apendectomia e cirurgia para corrigir gravidez ectópica classificadas ao nível de próteses dentárias (pelo número de pessoas que se podia tratar)



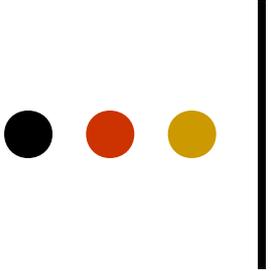
Avaliar a utilidade

- Avaliação directa da utilidade
 - Dada uma escala
 - E.g. 0: morte, 100: saúde
 - Avaliar onde fica cada resultado
 - Simples, mas pode levar a inconsistências



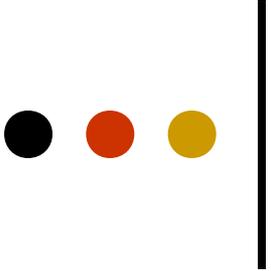
Avaliar a utilidade

- Avaliação directa da utilidade
 - 0 saudável, 100 cego e surdo
 - cego:40
 - 0 saudável, 100 cego
 - cego de um olho: 25
 - 0 saudável, 100 cego e surdo
 - cego de um olho?
 - Devia ser 10 (25% de 40)
 - Mas a maioria dá um valor maior, tendendo a afastar do extremo



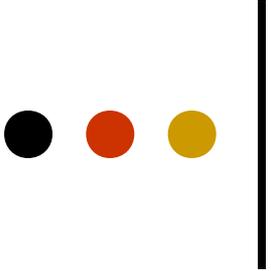
Avaliar a utilidade

- Avaliação directa da utilidade
 - Escala (0: morte, 100: saúde)
 - Diferença
 - Qual é o dinheiro $x\text{€}$ tal que de 0€ a $x\text{€}$ a utilidade seja a mesma que de $x\text{€}$ a 1M€ ?
 - Posso pensar em valores e ir experimentando. Por exemplo, $500,000\text{€}$ é demais. $10,000\text{€}$ é pouco. ...



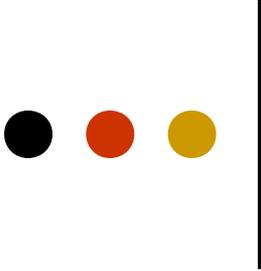
Avaliar a utilidade

- Avaliação directa da utilidade
 - Escala (0: morte, 100: saúde)
 - Diferença
 - Varey, Kahneman, 1992
 - Mala de 15Kg. A: 200m, B: 550m, C: 900m
 - Classificavam B mais próximo de C
 - Mas pedindo para imaginar levar a mala, e se custava mais os 350m entre 200-550 ou 550-900, davam um custo maior aos últimos



Avaliar a utilidade

- Análise de custo/benefício
 - Converter tudo em dinheiro
 - Mais prático quando o problema é a utilização de recursos financeiros limitados

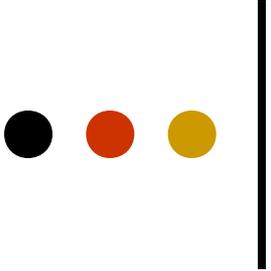


Avaliar a utilidade

- Análise de custo/benefício (M\$ 1995)

Seatbelt/air bag 1984 NHTSA	0.1
Aircraft cabin fire protection standard 1985 FAA	0.1
Aircraft floor emergency lighting 1984 FAA	0.7
Concrete and masonry construction 1988 OSHA	0.7
Passive restraints for trucks and buses 1989 NHTSA	0.8
Children's sleepwear flammability ban 1973 CPSC	1.0
Auto side-impact standards 1990 NHTSA	1.0
Grain dust explosion prevention 1987 OSHA	3.3
Standards for radionuclides in uranium mines 1984	4.1
Benzene occupational exposure limit 1987 OSHA	10.6
Arsenic occupational exposure limit 1978 OSHA	127.3
Asbestos ban 1989 EPA	131.8
Hazardous waste land disposal ban 1988 EPA	4 988.7
Municipal solid waste landfills 1988 EPA	22 746.8
Atrazine/alachlor in drinking water 1991 EPA	109 608.5

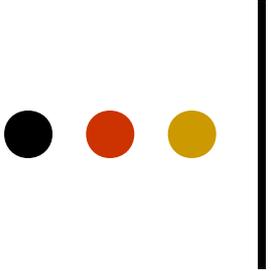
M.G. Stewart and J. Mueller



Avaliar a utilidade

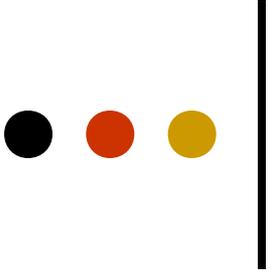
- *Standard Gamble*

- Qual a aposta em que participaria?
- Uma aposta em que $p=0.5$ ganhar
- Quanto seria $x\text{€}$ tal que fosse indiferente jogar ou não.
- Problemas na avaliação subjectiva das probabilidades



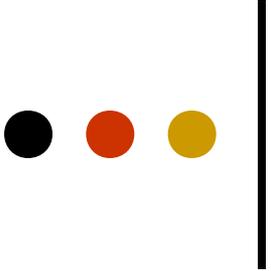
Avaliar a utilidade

- *Time Tradeoff (TTO)*
 - Quantos anos de saúde trocaria por 10 anos com problemas cardíacos?
 - Problema de ser dependente dos valores absolutos.
 - Eg 7 anos de saúde equivale a 10 anos de problemas cardíacos, dando 0.7 à doença.
 - Mas se for semanas em vez de anos não trocavam nenhuma, sendo 10 de saúde equivalentes a 10 de doença.



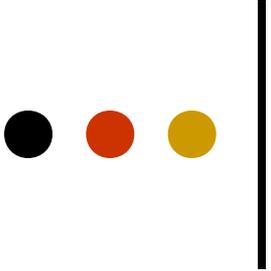
Avaliar a utilidade

- *Person Tradeoff (PTO)*
 - Curar 100 pessoas de tosse ou X de dores de cabeça. Qual o X que torna o resultado indiferente?
 - Se 25 quer dizer que a dor de cabeça é 4 vezes pior que a tosse.
 - Assume que podemos somar utilidades para várias pessoas.



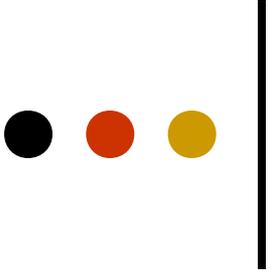
Avaliar a utilidade

- Os objectivos podem mudar
 - Pessoas que sofrem uma condição, por exemplo cegueira, avaliam-na como menos má que aqueles que não sofrem dela.
 - A pessoa adapta a sua vida ajustando as expectativas e exigências.
 - Devemos considerar a utilidade para a pessoa saudável ou para o paciente? Faz diferença se for prevenção ou cura?



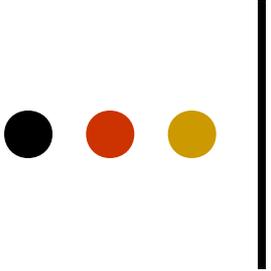
Avaliar a utilidade

- Resumo
 - Problema complexo
 - Prever a nossa avaliação subjectiva de algo
 - Comparar e quantificar a “bondade” das coisas
 - Comparar a utilidade entre diferentes pessoas e em diferentes condições e tempos



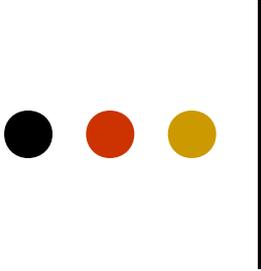
Erros sistêmicos

- Bias
- Tendência, enviesamento



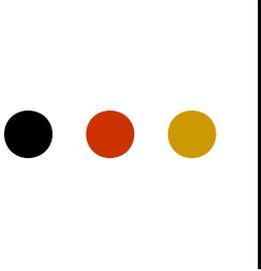
Erros sistêmicos

- Decisão
- Comportamento
- Crença e percepção
- Enviesamentos sociais
- Enviesamentos psicológicos



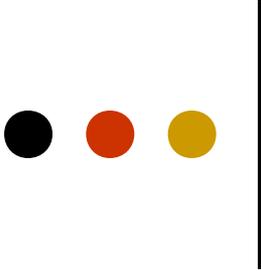
Erros sistêmicos

- Decisão e comportamento
 - *Bandwagon effect*
 - O carro que leva a banda.
 - Tendência para acreditar e fazer algo só porque muitos acreditam ou fazem
 - Tem influência na política (sondagens), publicidade, música (o sucesso de uma banda leva muitos a ouvir).
 - Sondagens antes das eleições



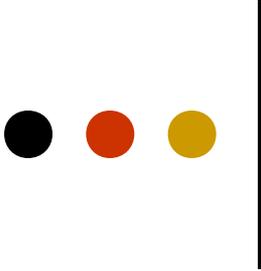
Erros sistêmicos

- Decisão e comportamento
 - *Choice-supportive bias*
 - Tendência para recordar as nossas escolhas como melhores do que realmente foram.
 - Mather, Shafir and Johnson.
 - sujeitos dados a escolher entre dois candidatos para emprego.
 - 4 atributos positivos, 4 negativos
 - Retrospectivamente, recordavam mais atributos positivos nos escolhidos, e atributos negativos nos rejeitados.



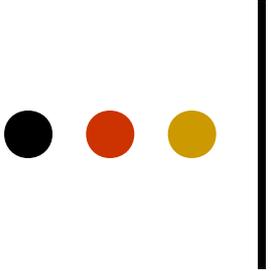
Erros sistêmicos

- Decisão e comportamento
 - *Information bias*
 - Tendência para procurar informação mesmo que irrelevante.
 - Baron et al, 1988
 - Globoma, 0.8, senão popite ou flapernia
 - Cada um o seu tratamento
 - Um teste, ET, dá positivo se tem popite, negativo se tem flapernia ou 50/50 se tem globoma.
 - Fazem o teste? A maioria responde sim.



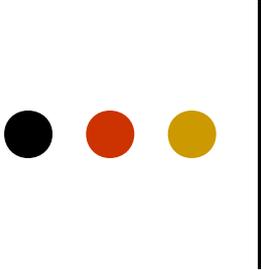
Erros sistêmicos

- Decisão e comportamento
 - *Information bias*
 - Tendência para procurar informação mesmo que irrelevante.
 - Calcular a utilidade da informação, incluindo o custo de a obter, ajuda a evitar este erro.
 - E.g. médico receita medicamentos sem fazer análises.



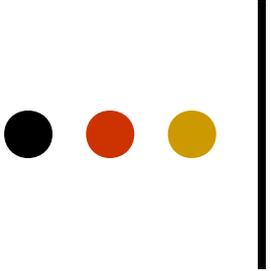
Erros sistémicos

- Decisão e comportamento
 - *Escalation of commitment*
 - Manter-se irracionalmente empenhado em algo.
 - Falácia do Concorde:
 - Os governos da França e Grã-Bretanha continuaram a financiar o Concorde mesmo depois de ser evidente que os custos iriam ultrapassar os benefícios, e que mais investimento só traria mais custos.
 - Jogadores no casino, agressões, etc.



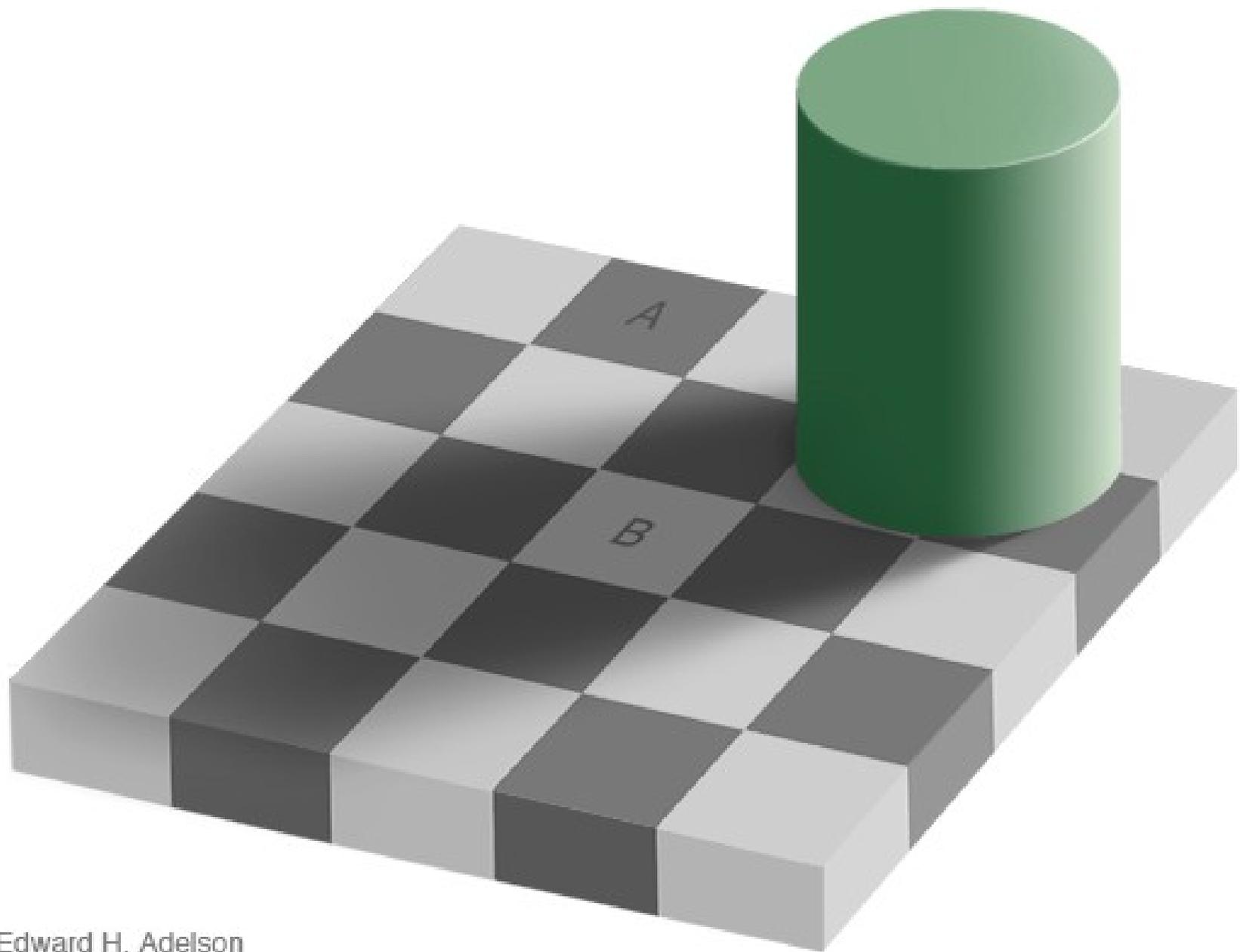
Erros sistémicos

- Decisão e comportamento
 - Aversão à perda
 - Disparidade entre o preço pedido para vender algo, mais alto que o preço aceite para comprar.
 - Loewenstein & Kahneman 1991
 - Metade dos sujeitos caneca, metade caneta.
 - Noutros testes em média era indiferente
 - Mas muito menos de metade trocou.

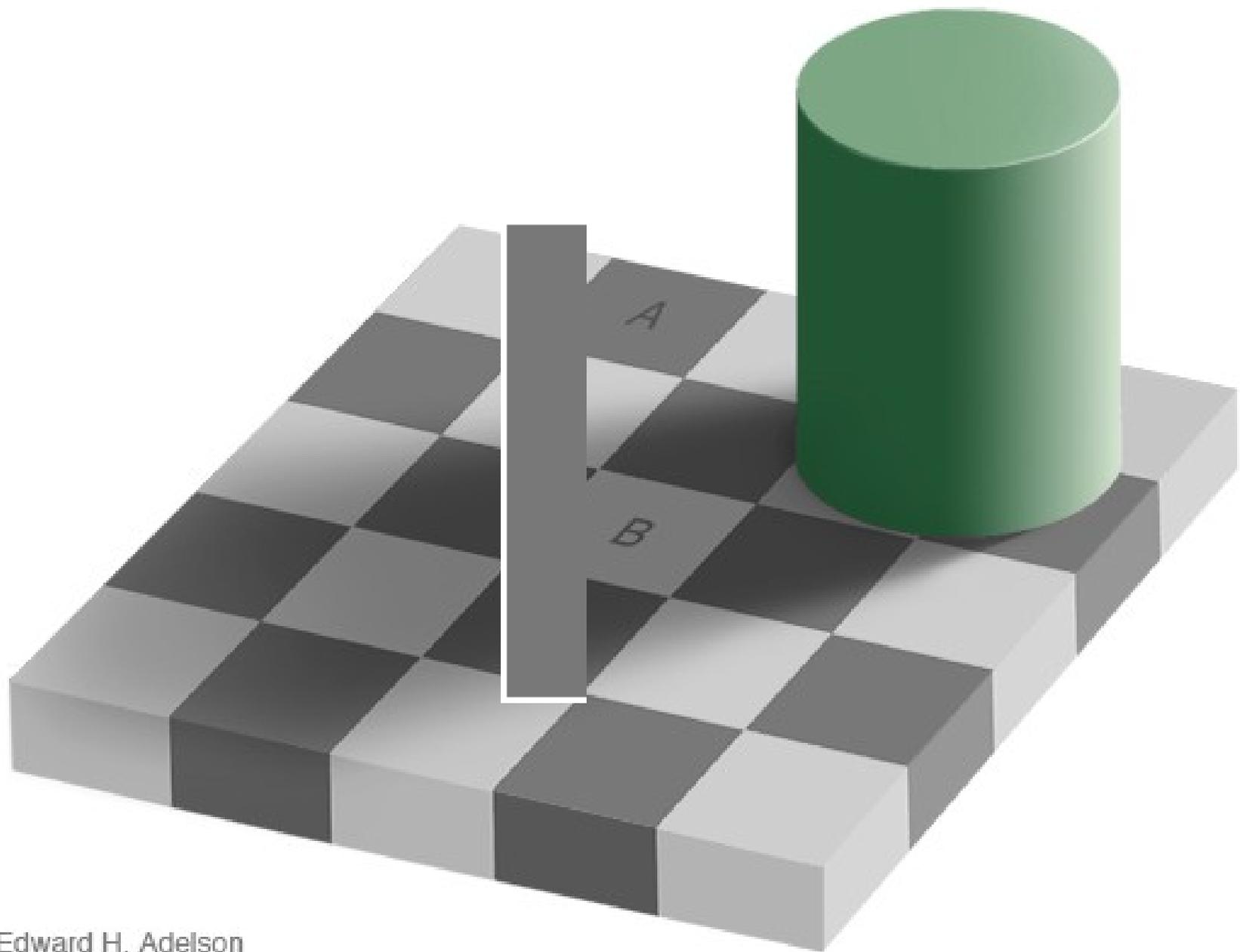


Erros sistémicos

- Percepção
 - *Efeito de contraste*

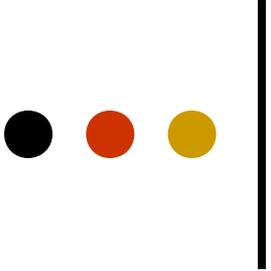


Edward H. Adelson



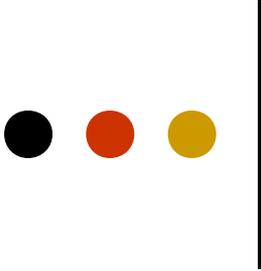
Edward H. Adelson





Erros sistêmicos

- Percepção
 - *Efeito de contraste*
 - Tendência para avaliar as coisas pelo contraste com as mais próximas (no espaço ou no tempo)

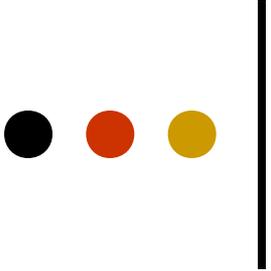


Erros sistêmicos

- Percepção

- *Ilusão de controlo*

- Sensação de ter mais controlo sobre um acontecimento
 - Allan & Jenkins (1980)
 - Um botão. O sujeito decide se carrega ou não.
 - Duas luzes: “Pontua”, “Não pontua”
 - Probabilidade ajustável pelos experimentadores.
 - Os sujeitos relataram mais controlo só em função de “Pontua”.

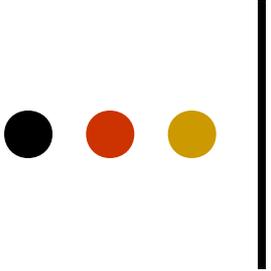


Erros sistémicos

- Percepção

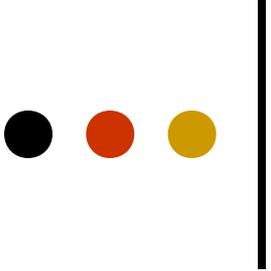
- *Ilusão de controlo*

- Sensação de ter mais controlo sobre um acontecimento
 - Casinos
 - Jogadores lançam os dados com mais força para sair números altos, mais suavemente para números baixos.



Erros sistémicos

- Percepção
 - *Ilusão de controlo*
 - Sensação de ter mais controlo sobre um acontecimento
 - Pode ser uma base para algumas crenças como ESP, astrologia, etc.

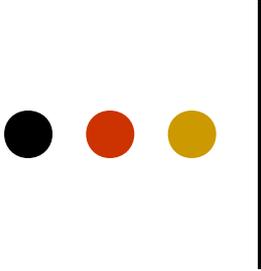


Erros sistêmicos

- Percepção

- *Ilusão de correlação*

- Ver uma correlação onde não existe
 - Chapman (1971)
 - O teste psicológico de desenhar uma pessoa. Muitos psicólogos crêem que um desenho com olhos muito grandes indica paranóia mas não há correlação.



Erros sistémicos

- Percepção

- *Ilusão de correlação*

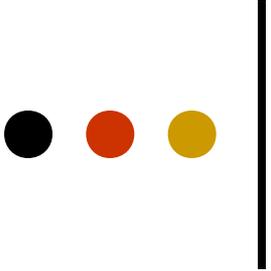
- Ver uma correlação onde não existe

- Efeito da Lua

- Profissionais polícia, médicos, bombeiros, crêem haver um aumento de incidentes durante a lua cheia

- Sydney Metropolitan Hospital, 1991

- Nenhuma correlação entre a lua e factores como o uso de sangue para transfusões e outros registos do hospital

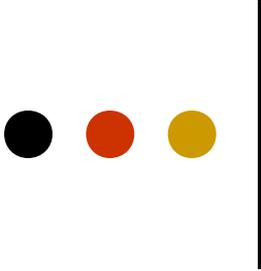


Erros sistêmicos

- Percepção

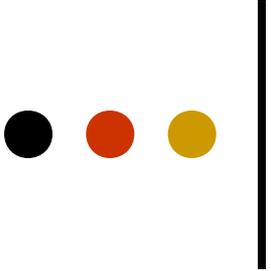
- *Optimismo (Optimism bias)*

- Tendência para sobrestimar a qualidade dos resultados
 - Notas nos exames, salário no primeiro emprego, etc.
 - Leva a subestimar os problemas de crédito, planejamento, etc.
 - “Vai correr tudo bem”...



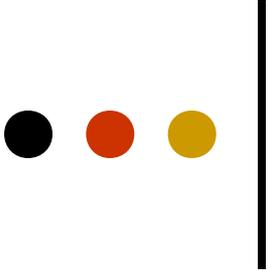
Erros sistêmicos

- Crença e probabilidade
 - *Falácia do jogador*
 - Assumir que resultados independentes têm memória.
 - Atirei uma moeda equilibrada ao ar 10 vezes e saiu sempre cara. Qual a probabilidade de sair cara na 11^o vez?
 - A sorte vai mudar, estou em maré de sorte, etc... (a noção de sorte em si)



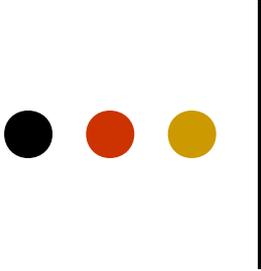
Erros sistémicos

- Crença e probabilidade
 - Ignorar probabilidades
 - Usar cinto de segurança? Baron (2000)
 - Bom nas colisões
 - Mau se o carro pega fogo e o cinto encrava
 - Ignorar probabilidades de base
 - Detectar terroristas por reconhecimento facial
 - 99%, 1 milhão de pessoas, 100 terroristas
 - 99 terroristas e 10 mil pessoas inocentes.



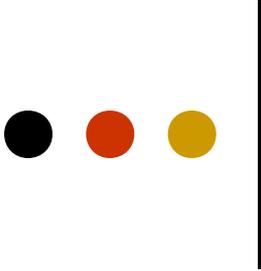
Erros sistêmicos

- Tendências sociais
 - Efeito Forer (ou Barnum)
 - Julgar descrições vagas e genéricas de personalidade como correspondendo bem à personalidade do sujeito se algo sugere haver correspondência.



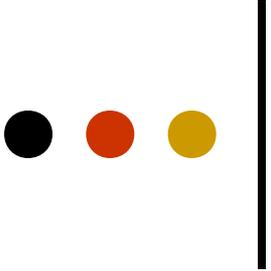
Erros sistêmicos

- Tendências sociais
 - Efeito Forer (ou Barnum)
 - Forer, 1948
 - Disse aos alunos para responder um questionário e depois receberiam uma descrição da sua personalidade.
 - Deu a todos a mesma (sem saberem), e pediu que avaliassem de 0 a 5
 - A pontuação média foi de 4.26



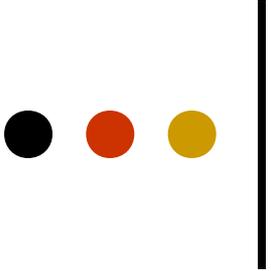
Erros sistêmicos

- Tendências sociais
 - Efeito Forer (ou Barnum)
 - A descrição foi compilada de horóscopos.
 - “Sente necessidade que outros gostem de si, mas tende a ser crítico de si mesmo. Se bem que tenha algumas fraquezas, consegue em geral compensá-las. Têm capacidades consideráveis mas que ainda não aproveitou em sua vantagem. Exteriormente disciplinado e controlado, tende a ser um pouco inseguro e preocupado por dentro”



Resumo

- Utilidade esperada como teoria normativa da decisão
 - E como heurística prescritiva
 - Mas não é a única
 - Problema de agregar e comparar
- Estimar a utilidade
 - Memória, perspectivas, expectativas, ...
- Enviesamentos
 - Percepção e decisão.



Mais sobre isto

- Wikipedia
 - http://en.wikipedia.org/wiki/List_of_cognitive_biases
- Jonathan Baron, 2000, Thinking and Deciding, Cambridge U.P., 3rd edition.



Dúvidas e discussão