

FUNDAÇÃO GETÚLIO VARGAS – FGV
ESCOLA BRASILEIRA DE ADMINISTRAÇÃO PÚBLICA E DE EMPRESAS – EBAPE
CENTRO DE FORMAÇÃO ACADÊMICA E PESQUISA
MESTRADO EXECUTIVO EM GESTÃO EMPRESARIAL

ENSAIO SOBRE O AGENTE RACIONAL: ESPARADRAPOS PARA UM PACIENTE TERMINAL?

DISSERTAÇÃO DE MESTRADO

Apresentada por:

David Miranda de Moura

E

APROVADA EM ____ DE _____ DE ____

PELA COMISSÃO EXAMINADORA:

ASSINATURA DO PROFESSOR DOUTOR ORIENTADOR ACADÊMICO: ALEXANDRE LINHARES

ASSINATURA DO PROFESSOR DOUTOR: RICARDO LOPES CARDOSO

ASSINATURA DO PROFESSOR DOUTOR: GILBERTO MALAMUT

AGRADECIMENTOS

Ao Professor Dr. Alexandre Linhares, pelo incentivo constante e atenção com que orientou este trabalho.

À Professora Dra. Deborah Moraes Zouain, Diretora do Centro de Formação Acadêmica e Pesquisa e a todo o grupo de funcionários pela presteza do atendimento.

RESUMO

O Modelo do Agente Racional tem sido a fundamentação das teorias econômicas, *'management science'*, inteligência artificial e teoria dos jogos, sobretudo pelos princípios de *'maximização sob restrições'*, a exemplo dos modelos de utilidade esperada, dentre os quais a *'Subjective Expected Utility (SEU) Theory'*, de Savage, ocupa lugar de maior influência nas teorias atuais, embora muitos outros desenvolvimentos tenham sido realizados, também no campo das *'non-expected utility theories'*. Partindo da premissa da *'full rationality'* (racionalidade completa), e evoluindo por uma visão menos idealista, *'bounded rationality'* (teoria da racionalidade limitada) de Simon, ou pelos estudos de anomalias clássicas, como nos trabalhos de *'heurísticas e vieses'* de Kahneman e Tversky, *'Prospect Theory'* também de Kahneman & Tversky, ou Anomalias de Thaler, e muitos outros, o que vemos hoje é que o Modelo do Agente Racional tem sido um exemplo de "Management by Exceptions" (gerenciamento pelas exceções), já que a cada apresentação de uma nova anomalia, é em seguida necessário o desenvolvimento de uma resolução do problema. Este trabalho consiste em um ensaio teórico que pretende compreender: 1) O modelo racional como um conjunto de exceções; 2) A inviabilidade da situação atual, onde para cada anomalia identificada, necessitamos de uma solução específica desenvolvida, e, onde o número de anomalias aumenta a cada ano, tornando extremamente difícil gerenciar o modelo racional; 3) Que comportamentos julgados 'irracionais' ou desviados pelo modelo racional, na verdade não o são; 4) Que é o momento de sugerir uma nova teoria que contemple os processos mentais envolvidos na tomada de decisão; e 5) A apresentação de um modelo alternativo, baseado nas teorias de processos conscientes e inconscientes, cognição, intuição, analogy-making, papéis abstratos e outros conceitos já bastante sedimentados nas análises da psicologia cognitiva e experimental. Por fim, apresentamos as conclusões e necessidades de pesquisa futura, que abrange o aprofundamento nos temas deste trabalho, bem como desenvolvimentos de modelagem matemática, e estudos sobre a possibilidade de integração da análise racional e modelos cognitivos.

ABSTRACT

The Rational Agent model have been a foundational basis for theoretical models such as Economics, Management Science, Artificial Intelligence and Game Theory, mainly by the '*maximization under constraints*' principle, e.g. the '*Expected Utility Models*', among them, the *Subjective Expected Utility (SEU) Theory*, from Savage, placed as most influence player over theoretical models we've seen nowadays, even though many other developments have been done, indeed also in *non-expected utility theories* field. Having the '*full rationality*' assumption, going for a less idealistic sight '*bounded rationality*' of Simon, or for classical anomalies studies, such as the '*heuristics and bias*' analysis by Kahneman e Tversky, 'Prospect Theory' also by Kahneman & Tversky, or Thaler's Anomalies, and many others, what we can see now is that Rational Agent Model is a "Management by Exceptions" example, as for each new anomalies's presentation, in sequence, a 'problem solving' development is needed. This work is a theoretical essay, which tries to understand: 1) The rational model as a 'set of exceptions'; 2) The actual situation unfeasibility, since once an anomalie is identified, we need it's specific solution developed, and since the number of anomalies increases every year, making strongly difficult to manage rational model; 3) That behaviors judged as 'irrationals' or deviated, by the Rational Model, are truly not; 4) That's the right moment to emerge a Theory including mental processes used in decision making; and 5) The presentation of an alternative model, based on some cognitive and experimental psychology analysis, such as conscious and uncounscious processes, cognition, intuition, analogy-making, abstract roles, and others. Finally, we present conclusions and future research, that claims for deeper studies in this work's themes, for mathematical modelling, and studies about a rational analysis and cognitive models possible integration.

LISTA DE TABELAS E FIGURAS

TABELAS

Tabela 1	Matriz de Decisão do Problema de Savage (1972), descrito por Moser (1990).	17
Tabela 2	Comparação entre as capacidades dos processos conscientes e inconscientes	61

FIGURAS

Figura 1	Um possível ‘Framework’ do Modelo do Agente Racional	15
Figura 2	Os Pilares da Racionalidade	30
Figura 3	Lista de Lavanderia de Vieses	46
Figura 4	Inviabilidade da Situação Atual	51
Figura 5	Einstein e a Obtenção da Fórmula	59
Figura 6	<i>‘The Continuum of Clearly and Fuzzy Events’</i>	60
Figura 7	Matriz de Crenças e Estados Cognitivos Disponíveis	63
Figura 8	Matriz de Crenças – <i>‘across-persons’</i>	63
Figura 9	Duas Maneiras de Ler a String <i>‘weeknights’</i>	66
Figura 10	<i>‘Activation Spreading’</i>	67
Figura 11	Ambiguidade na Escrita I	68
Figura 12	Ambiguidade na Escrita II	68
Figura 13	O Modelo <i>‘Recognition-primed Decision (RPD)’</i>	72
Figura 14	Framework conectando as Fontes de Poder	73
Figura 15	A teoria econômica é baseada (ou <i>‘grounded’</i>) na matemática	74
Figura 16	A área de behavioral economics procura desenvolver uma teoria econômica baseada na psicologia cognitiva.	75
Figura 17	A Teoria Econômica necessita ser baseada na Psicologia Cognitiva e esta na Matemática Aplicada.	76
Figura 18	Integração entre o Modelo RPD e outros conceitos	76

Sumário

<i>1</i>	<i>Introdução</i>	8
<i>2</i>	<i>Problemática</i>	10
2.1	Contextualização do Problema	10
2.2	Formulação do Problema	10
2.3	Objetivos	10
2.3.1	Objetivo Final	10
2.3.2	Objetivos Intermediários	11
2.4	Delimitação do Estudo	11
2.5	Relevância do Estudo.....	11
<i>3</i>	<i>Racionalidade</i>	12
3.1	O Agente Racional	12
3.1.1	Cenário da Ação Racional.....	13
3.1.2	Preferências e Utilidades.....	18
3.1.3	Decisões sob Certeza, Risco e Incerteza	19
3.1.4	Modelos de Utilidade Esperada (Expected Utility Models).....	23
3.1.5	Maximização Sob Restrições	23
3.1.5.1	Consistência e Coerência	24
3.1.5.2	Axiomatização dos Modelos de Utilidade Esperada.....	24
3.1.5.3	Paradoxos	25
3.1.6	Outros Desenvolvimentos no Campo da Racionalidade.....	28
3.2	Pilares da Racionalidade	30
3.2.1	Economia	30
3.2.2	Management Science.....	31
3.2.3	Inteligência Artificial	31
3.2.4	Teoria dos Jogos	32
<i>4</i>	<i>O Agente Racional na UTI e o Tratamento por Esparadrapos</i>	34
4.1	Um Conjunto de Exceções - The Economist.....	34
4.2	Anomalias Clássicas.....	35
4.2.1	Heurísticas e Vieses - Tversky & Kahneman.....	35
4.2.1.1	Vieses provenientes da Heurística da Disponibilidade	37
4.2.1.2	Vieses provenientes da Heurística da Representatividade	39
4.2.1.3	Vieses provenientes da Heurística da Ancoragem e do Ajuste.....	44
4.2.1.4	Vieses Mais Gerais.....	45
4.2.1.5	A Lista de Lavanderia de Vieses.....	46
4.2.2	A Racionalidade Limitada de Simon.....	47
4.2.3	Outras Anomalias Importantes - Exemplos.....	48
4.2.3.1	Anomalias - Thaler.....	48
4.2.3.2	Prospect Theory - Kahneman & Tversky (1979).....	49
4.2.3.3	Framing of Decisions - Tversky e Kahneman (1981).....	49
4.2.3.4	Mental Accounting – Thaler (1999).....	49
4.3	Inviabilidade da Situação Atual.....	50
4.3.1	Racionalidade e Exceções vs. Irracionalidade.....	50

4.3.2	A Cada Nova Anomalia, Um Novo Esparadrapo?.....	51
5	<i>Análise e Discussão - A Hora da Eutanásia?</i>	52
5.1	Discussões Atuais	52
5.1.1	Papel e Limites da Racionalidade	52
5.1.2	Racionalidade e Exceções. Uma Nova Teoria?	54
5.2	Bases e Teorias Atuais	56
5.2.1	Artificial Intelligence & Cognition	56
5.2.2	Perception & Understanding	57
5.2.3	Cognição e Intuição.....	58
5.2.4	Processos Conscientes e Inconscientes.....	60
5.2.5	Cognitive Ladder	61
5.2.6	Intencionalidade.....	63
5.2.7	Abstract Roles & Analogy-making	64
5.3	Gary Klein e Um Modelo Alternativo:	68
5.3.1	Recognition-Primed Decision	71
5.3.2	Gary Klein e a idéia de um Agente Intuitivo.....	72
5.3.2.1	Framework: Modelagem do Agente Intuitivo.....	73
6	<i>Conclusões</i>	74
7	<i>Referências e Bibliografia</i>	77

1 Introdução

“Oh, my God, I have one minute of life to live”

Esse pensamento pertenceu a Michael Riley, tenente comandante de defesa anti-aérea. Guerra do golfo pérsico, perto do seu final, a bordo do HMS Gloucester, ‘British type 42 destroyer’. Depois de horas observando o radar, milhares de aviões aliados sobrevoando o espaço aéreo subjacente, Riley detecta um ponto de contato no radar. Sem nenhuma evidência concreta, algo diz a ele que se tratava de um míssil inimigo. Antes que qualquer reconhecimento pudesse ser feito, o oficial dá a ordem de comando e dispara um contra-míssil, abatendo o objeto (Klein, 1999). Esta história é detalhada no capítulo 4, mas desde agora, já cabe uma questão. Poderia Riley, em uma fração temporal tão pequena, ter realizado uma análise racional sobre a circunstância? Obviamente, a resposta é não. Então, para uma escolha dessa natureza, na qual a rapidez era essencial, o que teria acontecido por trás da decisão tomada? Vamos iniciar nosso estudo pela racionalidade, ponto de partida deste trabalho, evoluindo no sentido dessa resposta.

O campo da racionalidade é vasto e fértil para discussões. Dentro de sua própria abrangência, inúmeros questionamentos e sucessivos diálogos teóricos são levantados. Muita coisa teve que ser deixada de lado na realização deste trabalho. Sabemos da existência dessas discussões, e de diversos conceitos tais como a questão da normatividade, descritividade e prescritibilidade de modelos teóricos relativos à tomada de decisão. A discussão se prolonga por diversos níveis, desde a questão do estabelecimento de metas, de critérios de decisão como otimização de Hurwicz, regressão de Savage, indiferença, utilidade ordinal e utilidade cardinal, solução de paradoxos, demonstrações matemáticas, prospectos, matrizes de ‘*pay-off*’ e de regressão, distinção entre utilidade unidimensional e multiatributos, aversão ao risco e aversão à perda, preferências interdependentes, ‘*preference reversals*’, entre outros, há muita coisa já descrita e, ao que parece, muito por desenvolver. Não foi feito aqui um aprofundamento na teoria da escolha, acerca do desenvolvimento matemático ou acerca dos conceitos de preferências ou utilidades, nem sobre os pilares da racionalidade (inteligência artificial, economia, teoria dos jogos, ‘*management science*’), e nem sobre conceitos como ambigüidade e probabilidade subjetiva. O trabalho se concentra nos fundamentos da racionalidade e nos desenvolvimentos teóricos que se seguem a partir da premissa do agente racional nos modelos de realidade.

A primeira parte do trabalho é a presente introdução. A segunda parte se refere à problemática que originou o estudo.

O terceiro capítulo fala da racionalidade e divide-se em duas partes. A primeira parte descreve o modelo do agente racional, cenários da escolha, decisão sob certeza, risco e incerteza, critérios de decisão, preferências e utilidades, a Teoria da Utilidade Esperada de Von Neumann e Morgenstern, a Teoria da Utilidade Esperada Subjetiva de Savage, os paradoxos da Teoria, os axiomas de Savage, a coerência do agente, as violações à coerência do agente, o comportamento do agente e outras discussões presentes no campo da racionalidade. A segunda parte nos remete aos pilares da racionalidade, quais são as teorias fundamentais e os modelos de realidade que têm base na racionalidade e ao mesmo tempo a sustentam, tanto pela necessidade destas teorias, como pela robustez do modelo racional.

O quarto capítulo conta acerca de como o modelo do agente racional é entendido hoje como um conjunto de exceções, compreendendo as idéias dos vieses cognitivos de Kahneman e Tversky, e da racionalidade limitada de Simon, e como este conjunto de exceções se manifesta dinamicamente nos modelos de realidade como um tratamento à base de esparadrapos, acionados para cada momento e cada necessidade que emerge.

O quinto capítulo apresenta a discussão sobre a possibilidade de eutanásia no modelo do agente racional, expondo sobre as inconsistências do modelo frente ao comportamento humano, a ausência de irracionalidade nas ações que são dissonantes com o modelo racional, e a inviabilidade da situação atual, quando a cada nova anomalia descoberta, apresenta-se um novo esparadrapo. Descreve a distinção entre a capacidade de processamento requerida pela racionalidade e a experiência acumulada absorvida pelo modelo intuitivo. Descreve como a psicologia cognitiva vem analisando o processo decisório, explana o conceito de papéis abstratos de Hofstadter e o modelo Recognition-primed Decision (RPD) de Klein, culminando pela proposição do modelo do agente intuitivo.

A parte final descreve uma conclusão do trabalho, evoluindo pelo assunto levantado e as tendências de evolução da pesquisa.

O objetivo maior é consolidar uma análise mais forte sobre a validade da presença da racionalidade como premissa de comportamento humano precedendo os postulados e análises nos modelos de realidade, já que tal comportamento a maioria do tempo se performa em dissonância com a idéia do comportamento racional. Ainda, queremos reforçar o modelo intuitivo como sendo a descrição mais aproximada de como as pessoas tomam suas decisões, num caráter nada normativo nem prescritivo, mas somente descritivo.

2 Problemática

2.1 Contextualização do Problema

Sobre a premissa do agente racional, as teorias da decisão e outros modelos baseiam suas explanações e explicações, utilizando aspectos matemáticos, e tentam explicar os modelos teóricos de maximização. Entretanto, diversas pesquisas têm sido feitas no sentido de verificar a coerência do conceito de agente racional como um ser que toma sempre a decisão e a ação corretas. Muitos autores em psicologia cognitiva criticam a teoria do agente racional, procurando mostrar que tomadores de decisão têm como base não só a racionalidade, mas outros aspectos que definem, no processamento mental do processo de decisão, a escolha de uma ação, em detrimento de outra.

2.2 Formulação do Problema

O conceito de agente racional nas teorias de decisão e em outras teorias correlacionadas proporciona a indução da idéia de que as ações não coerentes com o comportamento racional, que não maximizem utilidade, sejam classificadas como “irracionais” ou desviadas. A “irracionalidade” de tais ações poderia ser parcialmente explicada pelo conceito de vieses cognitivos, proposto por Twersky & Kahneman (1974) e Kahneman & Twersky (2003). Porém, os modelos de decisão, os econômicos, e outros correlatos, assim como o estudo sobre vieses de Kahneman & Twersky, adotam como premissa a racionalidade, e, portanto, evidenciam um determinado prisma de interpretação da realidade, não se mostrando eficazes na análise do fenômeno comportamental por trás das ações de um agente, sejam elas racionais ou “irracionais”.

A questão de pesquisa deste trabalho está então relacionada com a análise do processo de decisão do agente racional, as conseqüentes escolha e ação que por aquele são provocadas e com a investigação dos conceitos de racionalidade, e de classificação da ação do agente como racional ou “irracional”.

2.3 Objetivos

2.3.1 Objetivo Final

Apresentar um modelo alternativo à racionalidade para base de modelos de ‘*management science*’ e outros correlatos, como economia, inteligência artificial e teoria dos jogos.

2.3.2 Objetivos Intermediários

Tabela 1 – Objetivos Intermediários

Objetivos Intermediários	Ações a realizar para alcance dos objetivos
Analisar o modelo do agente racional. Caracterizar o estudo dos ‘desvios’ nas ações dos agentes (exceções ao comportamento racional).	Realizar pesquisa bibliográfica. Principais autores: Amos Twersky, Ariel Rubinstein, Daniel Kahneman, Douglas Hofstadter, Herbert Simon, Max Bazerman, Morgenstern, Osborne, von Neumann.
Relacionar conceituações teóricas e exemplos situacionais com as teorias da psicologia cognitiva. Analisar a situação atual das teorias da decisão baseadas na racionalidade, com a idéia do conjunto de exceções ao comportamento racional.	Análise dos dados obtidos.
Realizar integração dos conceitos teóricos e os achados da pesquisa.	Realizar discussão e conclusões.

2.4 Delimitação do Estudo

O presente estudo se deteve na revisão de literatura associada ao tema e problema propostos. O avanço das ciências cognitivas tem se tornado evidente, nas suas disciplinas, como neurocognição, psicologia cognitiva, e, na interrelação com outras ciências, como as sociais. O trabalho aqui apresentado teve seu escopo limitado às análises do modelo racional e apresentação de um modelo alternativo à racionalidade.

2.5 Relevância do Estudo

Muito se tem estudado sobre o embasamento teórico de modelos que utilizam como premissa o conceito de agente racional. Comportamentos de agentes que fazem decisões e escolhas que não coincidem com a orientação do agente racional não são plenamente explicados pelas bases racionais, mas classificados como ‘exceções’ ao comportamento racional.

Este estudo poderá contribuir com uma visão mais realista do modelo racional e suas possibilidades, em associação com a apresentação de um modelo alternativo.

3 Racionalidade

O conceito de racionalidade define dentro do modelo racional o comportamento racional do agente (*'rational behavior'*), e tal comportamento rege as teorias econômicas, management science, inteligência artificial, teoria dos jogos, de forma explicitamente prescritiva, criando conceitos como *'motivação prescritiva'* (*'prescriptive motivation'*), o qual descreve um tipo de motivação extrínseca ao agente, oriunda do comportamento racional (Sen, 1987). Tal comportamento racional apresenta-se da seguinte maneira, segundo Sen (1987):

"...our theory is a normative (prescriptive) theory rather than a positive (prescriptive) theory. At least formally and explicitly it deals with the question of how each player should act in order to promote his own interests most effectively in the game of this particular type" (Harsanyi, 1977 apud Sen, 1987, p. 199).

Neste capítulo, apresentamos o modelo do Agente Racional e os Pilares da Racionalidade, que são as teorias que usam o modelo como fundamentação teórica.

3.1 O Agente Racional

O conceito de comportamento racional (*'rational behavior'*) teve suas bases iniciais sendo formuladas desde os séculos dezoito e dezenove. Mesmo decorrido esse tempo até hoje, não é fácil definir o que significa *'comportamento racional'*. Segundo Eatwell, Milgate & Neumann (1987), Harsanyi (1977) em seu trabalho *Social Research*, definia comportamento racional como sendo simplesmente um *'comportamento perseguindo consistentemente alguma meta muito bem definida, de acordo com um conjunto de preferências e prioridades igualmente muito bem definidas'*. Colocado desta forma, em um senso ético, comportamento racional não é nem algo bom nem ruim. Mesmo que os atuais economistas percebam a neutralidade ética do conceito de comportamento racional tão bem definida, ainda assim, tendem a olhar o conceito com aprovação e dão preferência a formular modelos econômicos nos quais os indivíduos são *'agentes racionais'*. Os autores acima, citando Harsanyi (1977), argumentam que a razão para isso é que, em muitos campos da vida, o comportamento humano mostra graus de racionalidade suficientes para proporcionar um montante de poder explanatório e preditivo, que induziria modelos econômicos analíticos postulando racionalidade completa (*'full rationality'*).

O fato de que uma dimensão do comportamento humano se manifesta com tais graus de racionalidade induziu a uma adoção da agência racional como sendo um modelo normativo, indicando como os indivíduos deveriam se comportar. A partir disso, o comportamento do agente racional é um modelo a ser seguido pelos tomadores de decisão.

O estabelecimento do modelo racional define alguns conceitos importantes: baseia-se em uma *premissa* de que o comportamento humano é racional; e realiza uma *predição* de que o comportamento humano será racional. Esses dois conceitos em conjunto exercem um papel de reforçadores do modelo.

O agente racional é um ser cujas ações estão completamente fundamentadas na racionalidade. É alguém que faz a coisa certa, ou pelo menos deveria fazê-la, baseado no conhecimento prévio que tem. Ele toma decisões e ações perseguindo a maximização das chances de alcance de metas ou resultados. Ele deve ter conhecimento armazenado e sua ação depende de: experiências passadas, ações disponíveis para desempenhar, os benefícios estimados (utilidades) e as chances de sucesso das ações (probabilidades). Os agentes racionais têm propriedades como: autonomia (eles decidem), proatividade (eles tentam atingir suas metas), reatividade (eles reagem a mudanças no ambiente) e habilidade social (eles negociam e cooperam com outros agentes). Ou seja, são capazes de decidir por eles mesmos o que fazer em cada situação dada, sempre tomando as melhores decisões para alcançar os melhores resultados.

O relacionamento entre agente e ambiente pode incluir metas múltiplas com conflitos e interdependências (dependentes do contexto). Mais ainda, o ambiente pode ser determinístico (o próximo estado do ambiente é completamente determinado pelo estado atual e as ações do agente) ou não-determinístico (há incerteza do próximo estado do ambiente).

3.1.1 Cenário da Ação Racional

Alguns autores procuram desenvolver trabalhos no sentido de aproximar a maneira com a qual as pessoas tomam decisões no mundo real e a maneira que os estudos teóricos indicam que as pessoas deveriam fazer. Para exemplificar estes trabalhos, apresentamos três pesquisas.

Hammond, Keeney & Raiffa (1999) descrevem os aspectos concernentes ao cenário da decisão. Neste trabalho, procuram fornecer condições para que os tomadores de decisão tenham melhores resultados, derivados de escolhas sensatas (*'smart choices'*). Gostaríamos de fornecer os componentes deste cenário sob a ótica racional. Os aspectos que os autores mencionam são: *Problema*. Todo cenário de decisão parte de algum problema. A questão é partir do lugar correto. Não adianta fazer uma boa decisão, se não se definiu corretamente o problema. *Objetivos*. Após a formulação adequada do problema, antes de tomar uma decisão real, torna-se necessária a reflexão acerca dos objetivos, do que realmente se deseja. A verdadeira importância dos objetivos é que eles formarão a base de avaliação das alternativas que surgirão, funcionando como critérios de decisão. *Alternativas*. São a matéria-prima da decisão, o conjunto das escolhas potenciais na direção do atingimento dos objetivos traçados; por isso, a geração das alternativas deve ser sempre realizada em alto nível de clareza. *Consequências*. Após definir bem o problema, estabelecer os objetivos, identificar o conjunto possível de alternativas, o fundamental agora é acessar as alternativas analisando-as na abrangência das consequências que cada alternativa revela e como tais consequências impactam nos objetivos traçados. *Trade-Offs*. Ao visualizar os impactos das consequências de cada alternativa sobre os objetivos traçados, haverá a eliminação de algumas alternativas e possivelmente teremos mais de uma como restantes. Alguma será melhor que outra com relação a alguns objetivos e vice-versa com relação a outros objetivos. Este é um momento importante, onde se deve atentar para quais objetivos são mais importantes ou prioritários, assim, desiste-se de algo para obter mais em outro ponto. *Pay-Offs*. São as resultantes do impacto das alternativas sobre os objetivos; cada resultante é um *pay-off* diferente e a escolha será completamente influenciada por eles. *Escolha*. Será o caminho imposto pela decisão tomada em função da alternativa mais adequada de acordo com o julgamento. *Certeza*. É a situação em que se conhecem todas as consequências de cada alternativa antes da decisão. *Incerteza*. É a situação em que não importa quanto tempo se dedique ao conhecimento das consequências, é impossível sabê-las antecipadamente, só as saberemos após a decisão tomada e a ação executada. *Risco*. É a situação em que se sabe quais serão as consequências, mas não se sabe com certeza quais acontecerão e quais não, somente tem-se idéia das probabilidades de cada uma acontecer. *Decisões Conectadas*. Muitos problemas importantes de decisão têm a característica de forçar a seleção de alternativas que terão forte influência sobre outras decisões futuras. Neste caso específico, as decisões tomadas criam as alternativas disponíveis no futuro.

Winograd & Flores (1986) definem o modelo em 4 estágios: Task environment (ambiente da tarefa), Internal Representation (representação interna), Search (Busca) e Choice (Escolha).

Simon (1955) faz alusão a 5 passos: Set of Behavior Alternatives (Conjunto de alternativas de comportamento disponíveis), Possible Future States of Affair (Possíveis estados futuros), Pay-off Function (Função de pay-off), Information about Probabilities (Informação sobre probabilidades) e Maximizing (Maximização).

Tanto o modelo de Hammond, Keeney & Raiffa, como o de Winograd & Flores e o de Simon possuem pontos em comum, na verdade, são expressões diferentes do mesmo objeto. A figura seguinte mostra um Framework Racional, integrando os 3 modelos, no sentido de explicitar melhor o cenário da tomada de decisão racional.

WINOGRAD & FLORES, 1986	RAIFFA, 1999	SIMON, 1955
Task Environment	Problema Objetivos Alternativas Consequencias	Set of behavior alternatives Possible future states of affair
Internal Representation	Preferências	
Search	Pay-Offs Utilidades Probabilidades Trade-Offs Critérios de Decisão	Pay-off function Information about probabilities
Choice	Utilidade Maximizada	Maximizing

Figura 1 – Um possível ‘Framework’ do Modelo do Agente Racional – Autoria própria

A ação do tomador de decisão racional pressupõe que ele está plenamente capacitado para a escolha. Isso quer dizer que ele tem todo o conhecimento necessário, tem clara noção de suas metas, inteiro controle sobre sua decisão e ação, experiência suficiente no caso, sabe exatamente quais são as ações disponíveis que ele pode empreender, sabe quais são as consequências de cada ação, e se houver incerteza, ele sabe para cada ação as probabilidades de sucesso correspondentes. A experiência é um ponto de apoio do agente diante das ações

disponíveis irá realizar sua escolha, baseado nas consequências de cada ação e dos ‘*pay-offs*’ correspondentes, escolhendo a alternativa ótima, que maximizará a utilidade esperada.

O comportamento racional que o modelo racional prescreve não corresponde ao comportamento real dos indivíduos. Porém a integridade do modelo é suportada também por essa premissa (do comportamento racional), o que implica na prescrição desse. Essa situação é denominada ‘*Should Behave*’, porque sob a referência da teoria da racionalidade comportamento do ser humano ‘deveria ser’. Mas não é. Dessa divergência entre ideal e real, fica transparente uma lacuna, que é abstraída pelo modelo racional, contexto conhecido como ‘*As-if*’, pois todas as análises e desenvolvimentos teóricos são realizados ‘como se’ o ser humano sempre se comportasse racionalmente, e, dessa forma, explicita-se a lacuna entre o comportamento ideal e o real, denominado ‘*As-is*’, o comportamento ‘como é’ na realidade. Mas o modelo racional não abrange o comportamento real, mas apenas o comportamento ideal do agente. Sendo assim, aborda todos os componentes de maneira objetiva, muito preocupado com as *externalidades*, a relação de meios e fins, a performance de maximização na escolha, pela melhor alternativa presente. Não há quase nenhuma preocupação com as *internalidades* do processo, o que se passa internamente no indivíduo, o que direciona internamente uma escolha.

Teoria da Decisão Individual. A teoria da decisão individual caracteriza ação racional em termos de uma escolha ótima sob certas condições específicas, tais como: (i) Um conjunto de ações alternativas disponíveis para o tomador de decisão; (ii) o grau de certeza do tomador de decisão acerca dos resultados de cada alternativa; (iii) um ranking do tomador de decisão sobre as alternativas, baseado nos resultados presumidos de cada uma delas. Resumidamente, a tomada de decisão racional consiste na escolha da melhor alternativa dentre um conjunto de possíveis ações, neste caso a de melhor posição no ranking referido (Moser, 1990).

O autor define que, segundo a teoria da decisão individual, o conjunto de alternativas e seus resultados presumidos são derivados, em última análise, das preferências do indivíduo, dos seus desejos. Se as preferências do indivíduo satisfazem certos requisitos de consistência e completude, serão caracterizáveis por uma função utilidade bem definida, que permitirá que a tomada de decisão seja construída como maximização de utilidade. A abordagem instrumentalista define que uma utilidade de um resultado é uma função das preferências pessoais classificadas no ranking. Dessa forma, podemos entender a maximização de utilidade

como a otimização relativa das preferências pessoais classificadas no ranking. E isso determina então, na abordagem instrumentalista, que o ranking de um indivíduo sobre suas preferências (relativas aos resultados de cada alternativa) é um determinante fundamental da racionalidade das decisões daquele indivíduo (Moser, 1990).

Uma decisão racional deve ter conta dos vários possíveis estados do universo, e das conseqüências de cada alternativa disponível, relativas a cada possível estado do universo (Moser, 1990).

Moser (1990) cita o exemplo clássico de Savage (1972):

“Sua esposa acaba de quebrar 5 ovos frescos em uma frigideira, quando você entra e se oferece para terminar o omelete. Um sexto ovo, que por alguma razão pode ser usado no omelete ou deixado de lado está intacto, ao lado da frigideira. Você deve decidir o que fazer com esse ovo não quebrado. Talvez não seja muito simplista dizer que você deve decidir entre três ações somente, quebrar o ovo na frigideira, quebrá-lo em um outro vasilhame para inspecioná-lo, ou jogá-lo fora sem inspecioná-lo. Dependendo do estado do ovo, cada uma destas ações trará conseqüências do seu interesse.” (Savage, 1972 apud Moser, 1990, p.2).

A tabela seguinte é uma matriz de decisão do problema:

Tabela 1 – Matriz de Decisão do Problema de Savage (1972), descrito por Moser (1990, p.3).

AÇÃO	ESTADO	
	BOM	ESTRAGADO
Quebrar na frigideira	Omelete com 6 ovos	Sem omelete, 5 bons ovos destruídos
Quebrar separado	Omelete com 6 ovos, um outro recipiente para lavar	Omelete com 5 ovos e um outro recipiente para lavar
Jogar fora	Omelete com 5 ovos e um bom ovo destruído	Omelete com 5 ovos

Uma questão central para a teoria da racionalidade é como uma pessoa é racional para acessar as ações disponíveis numa situação de decisão (Moser, 1990). Nós podemos adicionar que, definir quais as conseqüências, resultados e definir suas preferências, torna o problema da ação racional muito maior.

De acordo com a teoria da decisão, a preferência de um indivíduo determina (através dos possíveis resultados das ações disponíveis), pelo menos em parte, quais ações são racionais para ele. A preferência (ou desejo) por um resultado, de um tomador de decisão,

define a utilidade pessoal para cada resultado. Uma escala *ordinal* para os possíveis resultados é um ranking desses resultados em ordem de preferência. Tal escala não traduz, no entanto, o grau em que um indivíduo prefere um resultado a outro. Em um estado de certeza dos resultados das suas ações relativamente aos estados do universo, um tomador de decisão racional somente necessitaria do seu ranking ordinal, baseado nas suas preferências, e então escolher a ação que tem a maior utilidade no seu ranking.

Porém, surgem problemas quando o tomador de decisão não possui certeza dos resultados. Os teóricos costumam assim definir diferentes categorias de situações, abrangendo decisões sob risco – quando a pessoa tem completa informação sobre as ações disponíveis, os resultados e os estados relevantes do universo, mas há incerteza sob a ocorrência, isto é, o indivíduo somente conhece as probabilidades de ocorrência dos estados ou dos resultados –, ou decisões sob incerteza – nas quais o indivíduo não tem informação sobre os estados relevantes do universo e também não consegue definir as probabilidades de ocorrência dos resultados de suas ações. Podemos definir então estes três tipos distintos de decisão (Moser, 1990).

Na vida real estamos quase sempre na presença de risco ou incerteza. Nestas situações, quando os resultados de nossas ações são calculados com probabilidades numéricas, necessitamos de algum modo de medir as preferências quantitativamente em relação às respectivas utilidades, isto é, precisamos de quantidades ou unidades de utilidade, um ranking *cardinal* de utilidades.

3.1.2 Preferências e Utilidades

As preferências são manifestações internas do indivíduo, que ocasionam o direcionamento de suas ações e conseqüentemente suas escolhas. Economicamente, funcionam como os balizadores que determinam uma escolha. Segundo Araújo (2005):

“As preferências são essencialmente o critério pelo qual um consumidor decide qual entre dois conjuntos de bens é mais desejável.”
(Araújo, 2005, p.6)

Assim, tendo base em princípios e objetivos econômicos ou não, as preferências resultam em decisões, estas que representam a manifestação concreta da motivação intrínseca geradora da preferência.

Entendemos então, que diante de um conjunto de alternativas, o indivíduo toma uma decisão conforme suas preferências. Um agente racional deverá sempre ter uma preferência racional.

Para grande parte dos teóricos da racionalidade, as preferências de um indivíduo são dadas. Significa dizer que o tomador de decisão tem suas preferências muito bem estruturadas antes mesmo de conhecer as alternativas. Outra parte dos teóricos acredita que as preferências são reveladas durante o surgimento das alternativas, de forma que o indivíduo escolheria de acordo com as alternativas encontradas. Uma minoria de teóricos acredita que as preferências são, na verdade, construídas durante o processo de busca de alternativas. Isso significa que o tomador de decisão muitas vezes não sabe o que realmente deseja, até que as alternativas vão se manifestando mais fortemente, o que vai delineando as condições, que conseqüentemente permitem a construção das preferências (Luce & Raiffa, 1990a).

Outra questão interessante é que ao exercer uma preferência, o indivíduo manifesta um julgamento de valor. Julgamento esse que é subjetivo, porque expressa a preferência de alguém de alguma coisa sobre uma outra coisa, e é também relativo desde que as preferências de uma pessoa variam ao longo do tempo (von Right, 1987).

Função Utilidade. Utilidade é um conceito referente ao grau de usabilidade que algo tem em relação a um contexto para uma pessoa. Uma alternativa terá um ‘pay-off’ que será a base de avaliação da utilidade. Esta será tanto maior para o indivíduo quanto satisfizer os requisitos em análise. O indivíduo fará uma escolha em função das utilidades de cada alternativa.

Representação de Preferências por Utilidades. É interessante definir quando uma preferência está diretamente relacionada com uma utilidade, ou seja, quando o indivíduo expressa uma preferência que possui maior utilidade. A utilidade representa esta preferência, conforme Araújo (2005):

“Dizemos que uma preferência \succ e uma utilidade u (neste caso denotada \succ^u) ou que u representa \succ (neste caso denotada $u \succ$) no caso em que para todo x e y em X , $x \succ y \Leftrightarrow u(x) \geq u(y)$.” Araújo (2005, p. 8).

3.1.3 Decisões sob Certeza, Risco e Incerteza.

Eatwell, Milgate & Neumann (1987) indicam que modelos de comportamento racional individual são de dois tipos: escolha sob certeza e escolha sob incerteza. No primeiro,

uma pessoa escolhe uma ação na qual o que ela espera é o que ela recebe (como comprar uma caixa de leite). No segundo, mesmo tendo sido feita uma escolha (como por exemplo alugar um filme em DVD), o resultado pode se apresentar diferente das expectativas. Enquanto as teorias de escolha sob certeza são organizadas em torno de dois conceitos, das preferências individuais e das oportunidades que se apresentam, as teorias de ação racional sob incerteza adicionam a essas duas noções, as probabilidades que permeiam as oportunidades.

De acordo com Luce & Raiffa (1990a), uma adequada classificação dos ambientes de decisão quanto a certeza, risco e incerteza é:

“... Nós poderíamos dizer que estamos em uma situação de decisão sob:

- (i) **Certeza**, se cada ação é conhecidamente direcionadora para um resultado específico...*
- (ii) **Risco**, se cada ação leva para um ou para um conjunto de resultados específicos, ocorrendo com uma probabilidade conhecida. As probabilidades são presumidamente conhecidas pelo tomador de decisão...*
- (iii) **Incerteza**, se cada ação ou ambas tem em suas conseqüências um conjunto de possíveis resultados, mas onde as probabilidades desses resultados acontecerem são completamente desconhecidas ou se seus significados são desconhecidos.” (Luce & Raiffa, 1990a, p. 21).*

Tomada de decisão sob certeza. Decisões sob certeza estão sempre fortemente relacionadas com domínio de ambiente. Luce & Raiffa (1990a) definem que:

“Tipicamente, decisão sob certeza tende para o seguinte: Dado um conjunto de possíveis ações, escolher uma (ou todas) aquelas ações que maximizam (ou minimizam) algum índice previamente estabelecido. Simbolicamente, seja x uma ação genérica em um conjunto F de ações viáveis e seja $f(x)$ um índice associado a x ; então encontre aqueles $x^{(0)}$ em F cujo ganho maximize o índice $f(x)$ para todo x em F .” (Luce & Raiffa, 1990a, p. 22).

Segundo Osborne & Rubinstein (1994):

“Em situações de certeza, os elementos seguintes constituem um modelo de escolha racional:

- Um conjunto A de ações sobre as quais o tomador de decisão faz uma escolha.*
- Um conjunto C de possíveis conseqüências dessas ações.*
- Um função conseqüência $g : A \rightarrow C$ que associa uma conseqüência a cada ação.*
- Uma relação de preferências (uma relação completa, transitiva, reflexiva e binária) sobre o conjunto C .*

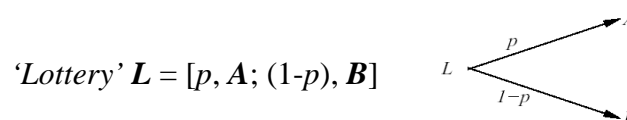
Algumas vezes, as preferências dos tomadores de decisão são especificadas por uma função utilidade $U : C \rightarrow \mathfrak{R}$, que define uma relação de preferência \succ pela condição $x \succ y \Leftrightarrow U(x) \geq U(y)$.

Dado qualquer conjunto $B \subseteq A$ de ações que são viáveis em algum caso particular, um tomador de decisão racional escolhe uma ação a^* que seja viável (pertença a B) e otimizada no sentido de que $g(a^*) \succ g(a) \forall a \in B$; De forma alternativa, ele resolve o problema: $\max_{a \in B} U(g(a))$. Uma premissa da qual a usabilidade deste modelo de tomada de decisão depende é que o indivíduo use a mesma relação de preferência quando escolhe de diferentes conjuntos B .” (Osborne & Rubinstein, 1994, p. 9).

Tomada de decisão sob risco. Segundo Luce & Haiffa (1990a), a decisão sob risco pressupõe um conjunto de alternativas, cada uma com um resultado específico, e a probabilidade de cada resultado ocorrer é conhecida:

“Considere uma aposta onde um de n resultados irá ocorrer, e os possíveis resultados são a_1, a_2, \dots, a_n dólares, respectivamente. Suponha que é conhecido que as respectivas probabilidades destes resultados são p_1, p_2, \dots, p_n , onde cada p_i está entre 0 e 1 (inclusive) e a soma total é 1. (Luce & Raiffa, 1990a, p. 25)

Um agente racional manifesta suas preferências através das suas escolhas. Ele escolhe entre prêmios garantidos (ambientes de certeza) e prêmios incertos ou ‘lotteries’, em decisões sob incerteza.



Tomada de decisão sob incerteza. Conforme Osborne & Rubinstein (1994):

Em modelos de tomada de decisão sob incerteza, os jogadores devem estar:

- Incertos acerca dos parâmetros objetivos do ambiente.
- Imperfeitamente informados acerca dos eventos que acontecem no jogo.
- Incertos acerca das ações dos outros jogadores que não são determinísticas.
- Incertos acerca da razão dos outros jogadores.

Para modelar tomada de decisão sob incerteza, quase todas as teorias dos jogos usam as teorias de Von Neumann & Morgenstern (1944) e Savage (1972). Isto é, se a função consequência é estocástica e conhecida pelo tomador de decisão (para cada $a \in A$, a consequência $g(a)$ é uma loteria

(‘Lottery’) – distribuição de probabilidade – em C), então o tomador de decisão é pressuposto a se comportar como se ele maximizasse o valor esperado de uma função utilidade (Von Neumann-Morgenstern) que anexa um número para cada consequência. Se a conexão estocástica entre ações e consequências não é dada, o tomador de decisão está pressuposto a se comportar como se ele tivesse em mente uma (subjéctiva) distribuição de probabilidade que determinasse as consequências de qualquer ação. Neste caso, o tomador de decisão está pressuposto a se comportar como se tivesse em mente um estado de espaço (‘state space’) Ω , uma medida de probabilidade sobre Ω , uma função $g : A \times \Omega \rightarrow C$, e uma função utilidade $u : C \rightarrow \mathbb{R}$; ele está pressuposto a escolher uma ação a que maximize o valor esperado de $u(g(a, w))$ com respeito à medida de probabilidade. (Osborne & Rubinstein 1994, p. 15)

Crítérios de Decisão. Supondo que as preferências e utilidades sejam numericamente mensuráveis, ainda precisamos identificar condições para uma tomada de decisão sob risco óptima. Não podemos simplesmente escolher a alternativa cujo resultado seja o de maior utilidade pessoal, pois com tal escolha mostraríamos não ter um mecanismo sensível ao montante de risco envolvido em escolher a alternativa maximizadora, porque poderia ser imprudente essa ação. Nesse sentido, quando buscar a maximização e quando não, existem critérios de auxílio à decisão (Luce & Raiffa, 1990b).

Maximax. O critério Maximax é simplesmente a regra de escolha que visa maximizar a alternativa maximizadora do conjunto de ações disponíveis. Este critério é interessante para situações de decisão sob certeza ou de decisões cujo risco está mensurado:

$$A = \text{Max}(S) \text{Max}(Rs)$$

Maximin. Maximin significa maximizar a mínima utilidade prospectiva. É escolher a melhor das piores, no sentido de correr risco baseado nas probabilidades:

$$A = \text{Max}(S) \text{Min}(Rs)$$

Minimax. Minimax é utilizado para minimizar o risco de uma escolha. Ordenam-se as alternativas por utilidade esperada, verifica-se qual a alternativa maximizadora, e então vai-se da alternativa maximizadora movendo-se entre as demais, até encontrar uma alternativa com melhor utilidade e menor risco possível. Trata-se de escolher a pior dentre as melhores:

$$A = \text{Min}(S) \text{Max}(Rs)$$

3.1.4 Modelos de Utilidade Esperada (Expected Utility Models)

Os modelos de utilidade esperada são as teorias mais utilizadas hoje em dia, no que diz respeito ao modelo racional. Embora existam muitos estudos sobre outros modelos (*'non-expected utility models'*), a maioria dos desenvolvimentos na racionalidade é realizada a partir dos modelos de utilidade esperada. Os dois principais aspectos nos quais os modelos de utilidade esperada se baseiam são:

1. A utilidade esperada dos resultados.
2. A respectiva probabilidade destes resultados.

Bernoulli. O primeiro modelo de utilidade esperada é o de Bernoulli (1738), apresentado como solução ao Paradoxo de St. Petersburg. Sua formulação é considerada bastante *inicial* em relação aos atuais paradigmas.

Von Neumann & Morgenstern. A Teoria da Utilidade Esperada (Expected Utility Theory) foi criada por Von Neumann & Morgenstern, no trabalho *Theory of Games and Economic Behavior* (1944).

Savage. A significativa fundamentação da SEU (Subjective Expected Utility) é o conceito de subjetividade, refletido nos axiomas, que define que todas as probabilidades refletem experiências individuais, e assim não há razão para que duas pessoas tenham a mesma probabilidade para um evento em particular (Savage, 1987).

3.1.5 Maximização Sob Restrições

O modelo do Agente Racional, mais especificamente os modelos de utilidade esperada, pregam a escolha racional como a decisão pela alternativa maximizadora, que oferece o maior 'pay-off' para o indivíduo. E essa idéia de maximização vem acompanhada de uma série de requisitos, ou seja, restrições à escolha. Como a representação interna da escolha são as preferências do indivíduo (elas são a motivação da escolha), as restrições são conhecidas como restrições às preferências. Espera-se do modelo do Agente Racional uma consistência, refletida nas ações destes agentes racionais, consistência essa que devemos nos questionar, mais à frente, se existe realmente nos ambientes de tomada de decisão. Mas, por enquanto vamos nos ater aos aspectos abrangidos pela teoria racional.

3.1.5.1 Consistência e Coerência

O papel do conceito de racionalidade nas teorias econômicas, de decisão e dos jogos tem sido considerado como fundamental, desde que a atuação racional do agente é um pressuposto básico de suas estruturas conceituais. Para Tversky & Kahneman (1981), a fundamentação teórica de previsões e exposições acerca das escolhas que as pessoas fazem, tanto na vida diária como nas ciências sociais, são freqüentemente baseadas nas premissas da racionalidade humana. A discussão sobre racionalidade, de maneira geral, predispõe o conceito de escolha racional atrelado à satisfação sobre resultados:

“A definição de racionalidade tem sido muito debatida, mas há uma concordância geral que escolhas racionais deveriam satisfazer alguns requisitos elementares de consistência e coerência.” (Tversky & Kahneman, 1981, p. 453).

O campo de estudo da racionalidade é muito vasto. Poderíamos enumerar diversos requisitos de coerência e consistência das ações racionais. Alguns relevantes são os axiomas da Teoria da Utilidade Esperada,

3.1.5.2 Axiomatização dos Modelos de Utilidade Esperada

Os axiomas funcionam como *premissas da racionalidade*, mas também funcionam como *restrições às preferências*, externando que se uma preferência é racional, ela estará de acordo com o padrão axiomático, e que, de outro modo, estará expressando irracionalidade, quando viola tal conjunto de regras.

Luce & Haiffa (1990b) referem-se à necessidade da axiomatização, no sentido de impor a necessária consistência:

“Ao apresentarmos estes axiomas, é importante ter alguma interpretação deles em mente. Sugerimos o seguinte: Suponha que alguém tem que fazer uma escolha entre um par de ‘loterias’ que são, cada uma, compostas de complicadas alternativas de risco. Devido às suas complexidades, pode ser extremamente difícil decidir qual delas é a preferível. Um procedimento natural, então, é analisar cada ‘loteria’, decompondo-as naquelas alternativas, e acordar algumas regras de consistência, que relatem das decisões mais simples às mais complicadas. Assim, um padrão consistente é imposto para escolhas entre alternativas complicadas...” (Luce & Haiffa, 1990b, p. 56)

Axiomas de Von Neumann & Morgenstern.

Existem diversos axiomas presentes nas teorias da racionalidade. As maiores contribuições de von Neumann e Morgenstern foram o axioma da transitividade, o da dominância, o da continuidade e o da invariância (Luce & Raiffa, 1990b).

Transitividade – Para duas alternativas A e B: (i) Ou uma é preferida; ou (ii) O tomador de decisão é indiferente.

Se um resultado A é preferido a outro resultado B, e B é preferido a outro resultado C, então: O resultado A é preferido a outro resultado C.

Dominância - A domina fortemente B ou A domina fracamente B.

Continuidade – Um decisor racional deve preferir uma aposta em vez de um ganho certo, se as probabilidades do melhor resultado forem boas o bastante

Invariância – Um decisor racional não é afetado pela ordem que as alternativas são apresentadas. Se a matemática não muda, então a decisão não muda.

Axiomas de Savage

A grande contribuição de Savage, foi a questão da subjetividade da utilidade esperada dos resultados e da subjetividade da probabilidade, foram os dois axiomas principais: The sure thing principle - axioma da certeza -, e Independence - axioma da independência (Luce & Raiffa, 1990b).

The sure thing principle: Se você prefere a alternativa A à alternativa B se um possível evento futuro X acontecer, e você prefere a alternativa A se este evento futuro X não acontecer, então você deveria preferir a alternativa A a despeito de não ter conhecimento se o evento acontecerá ou não.

Independence: Uma escolha racional entre duas alternativas deve depender somente no quanto elas diferem.

3.1.5.3 Paradoxos

Os paradoxos são observações estruturadas de como as pessoas reagem, de forma a violarem as restrições. Aqui são apresentados os três paradoxos mais significativos, sendo que há muitos outros, relacionados com as axiomatizações e outros desenvolvimentos no campo da racionalidade.

Allais Paradox

O Paradoxo de Allais é um contra-exemplo à Expected Utility Theory(EUT):

“Do you prefer situation A to situation B?”

Situation A:

Certainty of receiving U\$ 10,000

Situation B:

A 10% chance of winning U\$ 50,000

An 89% chance of winning U\$ 10,000

A 1% chance of winning nothing

Do you prefer situation C to situation D?

Situation C:

An 11% chance of winning U\$ 10,000

An 89% chance of winning nothing

Situation D:

A 10% chance of winning U\$ 50,000

A 90% chance of winning nothing” (Allais, 1987, p.6).

Conforme a formulação neo-bernouliana da EUT, a preferência $A > B$ deveria fixar correspondência em $C > D$. Contudo, experimentalmente o que é observado é que a situação A é preferencial á situação B, mas no segundo caso ocorre o oposto, ou seja, $A > B$, mas $D > C$ (Allais, 1987).

A formulação do paradoxo de Allais foi apresentada ao próprio Savage, que teve idêntica reação aos participantes do experimento de Allais.

Ellsberg Paradox

“Suponha que você tenha uma urna contendo 30 bolas vermelhas e 60 outras bolas que são pretas ou amarelas. Você não sabe quantas bolas pretas ou amarelas existem, mas que o total de bolas pretas mais o total de amarelas é igual a 60. As bolas estão bem misturadas que cada bola individual é tão possível de ser retirada quanto qualquer outra. Você está agora escolhendo entre 2 opções:

Situação A – Você recebe \$ 100 se retirar uma bola vermelha.

Situação B – Você recebe \$ 100 se retirar uma bola preta.

Você está também escolhendo entre estas duas situações:

Situação C – Você recebe \$ 100 se retirar uma bola vermelha ou amarela.

Situação D – Você recebe \$ 100 se retirar uma bola preta ou amarela.”
(Ellsberg, 1990, p. 22).

Desde que os prêmios são exatamente os mesmos, segue-se que você prefere a situação A à situação B se, e somente se, você acredita que retirar uma bola vermelha é mais provável do que retirar uma bola preta (de acordo com a ‘expected utility theory’). Ainda, não deve existir preferência clara entre as escolhas se você pensar que uma bola vermelha é tão provável quanto uma preta. Similarmente se segue que você preferirá a situação C à situação D se, e somente se, você acredita que retirar uma bola vermelha ou amarela é mais provável do que retirar uma bola preta ou uma amarela. Se retirar uma bola vermelha é mais provável do que uma bola preta, então retirar uma bola vermelha ou amarela é também mais provável do que retirar uma bola preta ou amarela. Então, suponha que você prefira a situação A à situação B, se segue que você preferirá a situação C à situação D. E supondo ao contrário, que você prefira a situação D à situação C, você preferirá também a situação B à situação A.

Contudo, quando realizado experimento, a maioria das pessoas preferem estritamente a situação A à situação B e a situação D à situação C. O Paradoxo de Ellsberg viola o axioma ‘the sure thing’, que requer que a ordem entre A e B seja preservada entre C e D (Ellsberg, 1990).

Petersbourg Paradox

O Paradoxo de Petersbourg foi inicialmente formulado por Nicolas Bernoulli, e solucionado por Daniel Bernoulli, com a apresentação do modelo de utilidade esperada:

Em um jogo de apostas, você paga uma taxa fixa para entrar, e então uma moeda será jogada repetidamente até que a primeira coroa apareça, finalizando o jogo. A aposta inicial é de \$ 1 e é dobrada toda vez que uma cara aparece. Você ganha qualquer que seja o montante depois que o jogo acabar. Assim você ganha 1 dólar se uma coroa aparece na primeira jogada, 2 dolares na segunda, 4 dolares na terceira, 8 dolares na quarta, etc. Ou seja, você ganha 2^{k-1} dolares se a moeda é jogada k vezes até que a primeira coroa apareça.

Qual seria um preço justo para entrar no jogo? Para responder isso precisamos considerar qual seria o pagamento médio: Com probabilidade de $\frac{1}{2}$, você ganha 1 dólar; com probabilidade de $\frac{1}{4}$, você ganha 2 dólares, com probabilidade de $\frac{1}{8}$, você ganha 4 dólares, e assim por diante. O valor esperado é:

$$E = \frac{1}{2} \cdot 1 + \frac{1}{4} \cdot 2 + \frac{1}{8} \cdot 4 + \frac{1}{16} \cdot 8 + \dots = \frac{1}{2} + \frac{1}{2} + \frac{1}{2} + \frac{1}{2} + \dots = \sum_{k=1}^{\infty} \frac{1}{2} = \infty$$

A soma diverge para o infinito, e então o ganho esperado para o jogador desse jogo, pelo menos na sua forma idealizada, no qual o cassino tenha recursos ilimitados, é uma soma infinita de dinheiro. Isso significa que o jogador deveria pagar o quanto fosse pois o retorno seria maior. Martin (2004) verificou que as pessoas expressam descrença no resultado. O autor cita Ian Hacking, dizendo “poucos de nós pagariam \$ 25 para entrar num jogo desses, e diz que vários entrevistados concordariam (Allais, 1987).

3.1.6 Outros Desenvolvimentos no Campo da Racionalidade

A racionalidade discutida em um âmbito prático é objeto em um campo interdisciplinar, por exemplo, entre profissionais como filósofos e psicólogos, economistas, cientistas políticos e sociologistas. Os tópicos de maior abordagem são: (i) a natureza das deliberações práticas de sucesso, (ii) as condições para efetiva satisfação das metas, (iii) a relação de razões com motivos, preferências e valores, (iv) as conexões entre racionalidade e imparcialidade e entre racionalidade e cooperação social e, (v) a essência da tomada de decisões irracional (Moser, 1990).

No estudo da racionalidade temos críticas aos parâmetros e às teorias. Por exemplo, se existem os axiomas, existem violações que são paradoxos da teoria, que por sua vez são justificados, e que por outra vez tais justificativas sofrem críticas. É um processo de descontextualização e recontextualização, de desconstrução e reconstrução. O que significa que a racionalidade está sempre sob perpétuo movimento de críticas e de resgate. Parece extremamente interessante evoluir por esse caminho, aprofundando-se nestas análises e contestações, justificativas e reconstruções. Interessante pois, com a plena consciência de idealismo presente nesta dinâmica, ciente do pequeno grau de realismo da teoria racional.

Algumas classificações diversas são apresentadas no estudo da racionalidade. Moser (1990) faz uma divisão dos assuntos relativos à racionalidade em três itens: (i) Teoria da Decisão Individual, (ii) Teoria dos Jogos e da Tomada de Decisão em Grupo, e (iii) Razões, desejos e Irracionalidade. Outros teóricos possuem diversas posições quanto a racionalidade e alguns tópicos são comumente discutidos, tais como: (i) a formulação e a significância da Teoria da Decisão; (ii) a relevância da Teoria dos Jogos para a Tomada de Decisão Racional; (iii) os papéis dos desejos e valores na ação racional; e (iv) as condições para ação irracional.

Na abrangência deste trabalho, nos interessa o processo de tomada de decisão interno do indivíduo, suas atividades cognitivas, como realmente os indivíduos tomam decisões e não como supostamente o deveriam fazer. A teoria racional se propõe a mostrar como as pessoas deveriam se comportar (racionalmente), de forma oposta à tentativa de explicar o comportamento decisório como ele é.

Moser (1990) argumentando sobre a racionalidade expõe que muitos teóricos, na dimensão da teoria da decisão tradicional consideram a racionalidade como sendo um campo “sem portfólio”. Ou seja, na sua visão, a racionalidade não requer quaisquer fins ou metas substantivas em particular, quaisquer que sejam os fins a acontecer. Esta é a concepção *instrumentalista* da ação racional, cujas versões aparecem nas teorias econômicas e da decisão, nas abordagens da tomada de decisão racional. Em contraposição, esse mesmo autor apresenta declarações de uma visão oposta, que assegura certos fins como sendo fundamentais ao conceito de racionalidade como um campo “com portfólio”. É a concepção *substancialista* da racionalidade (originada com Aristóteles), que perdeu influência nas modernas teorias de decisão.

Este comentário toma importância no sentido da compreensão de que a visão racional nas teorias modelo de realidade (economia, teoria dos jogos, management science, etc.) é fundamentalmente instrumentalista (Moser, 1990). Dessa forma, preocupa-se quase que na totalidade com aspectos externos dos eventos sob análise, isto é, em uma tomada de decisão, aspectos internos do tomador de decisão são pouco ou quase nada avaliados.

3.2 Pilares da Racionalidade

Os Pilares da Racionalidade são as teorias baseadas no modelo do Agente Racional, tais como Economia, Management Science, Inteligência Artificial, dentre outras teorias e conceitos, apresentados na figura abaixo.

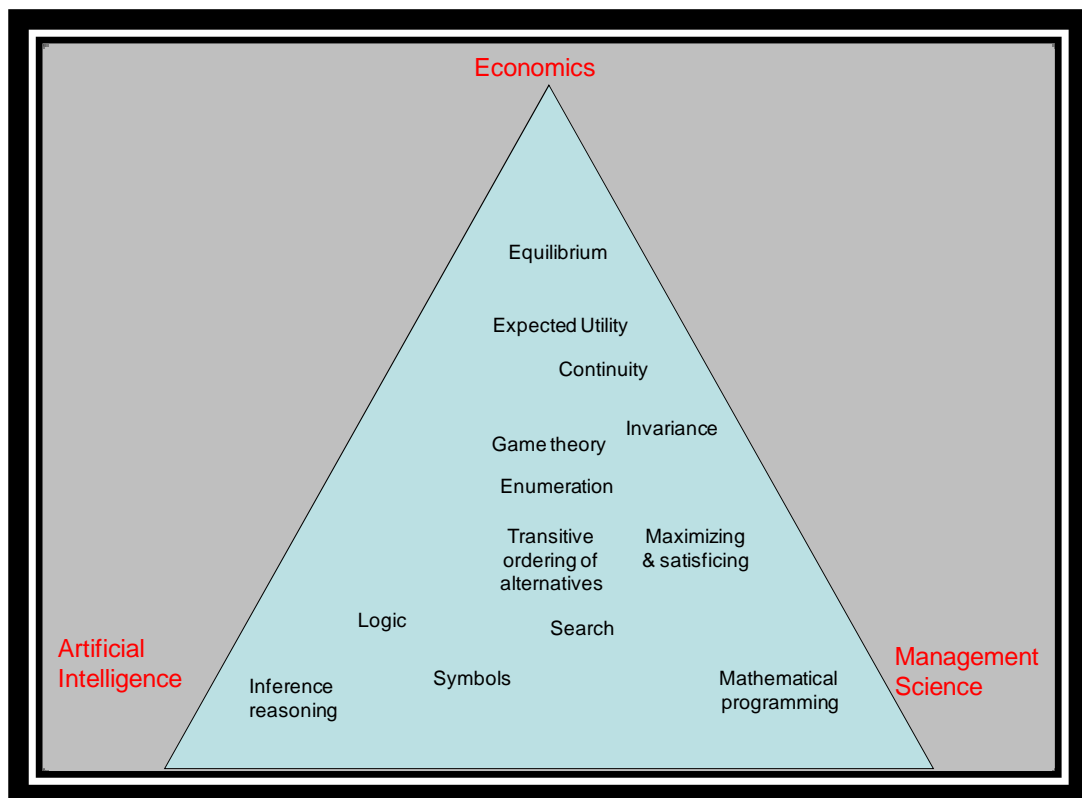


Figura 2 – Os Pilares da Racionalidade – Autoria própria

3.2.1 Economia

A economia é um dos modelos teóricos que se utiliza da racionalidade como fundamentação. A maioria das teorias usa o conceito do ‘*homo economicus*’, como ator racional e egoísta (preocupado com seu interesse próprio), que evita trabalho desnecessário e tem a habilidade para tecer julgamentos adequados para escolher.

“Economics can be distinguished from other social sciences by the belief that most (all?) behavior can be explained by assuming that agents have stable, well-defined preferences and

make rational choices consistent with those preferences in markets that (eventually) clear. An empirical result qualifies as an anomaly if it is difficult to 'rationalize', or if implausible assumptions are necessary to explain it within the paradigm". (Thaler, 1999, p.185).

O comportamento racional é a base das relações da economia, e o fundamento de ação necessário para que seja estabelecido algum tipo de equilíbrio. Assim, o agente racional é o 'player' da economia.

3.2.2 Management Science

Management Science é a disciplina que utiliza modelos matemáticos para ajudar a tomada de decisão em negócios. O campo é também conhecido como pesquisa operacional. Os modelos são constantemente baseados em técnicas racionais para melhoria das decisões. Durante os últimos 30 anos um grande número de modelos não-quantitativos foram desenvolvidos no sentido de auxiliar os modelos racionais.

Segundo Klein (1999), modelos tradicionais de Solução de Problemas (Problem Solving) são também conhecidos como 'stage models' ou modelos de estágios, de 2 até 8 'stage models'. Um modelo genérico de 4 estágios seria: 1) definir bem o problema; 2) Gerar um curso de ação; 3) avaliar o curso de ação; e 4) Dar sequência ao curso de ação.

"Um exemplo de modelo de tomada de decisão em management science seria:

- 1) Identificação e modelagem do problema*
 - 2) Determinação do conjunto de possíveis alternativas*
 - 3) Determinação de critérios de avaliação para essas alternativas*
 - 4) Avaliação das alternativas*
 - 5) Seleção de uma alternativa como uma decisão final".*
- (Klein, 1999, p.10)

3.2.3 Inteligência Artificial

A Inteligência Artificial é uma área de conhecimento e pesquisa, que visa conceber modelos artificiais computacionais de simulação da capacidade humana de resolução de

problemas, ou de maneira mais abrangente, da inteligência humana. Uma classificação atual divide a inteligência artificial em forte (strong AI) e fraca (weak AI).

Inteligência artificial forte. Abrange a pesquisa relacionada com o desenvolvimento de inteligência que não é capaz de raciocínio similar ao do ser humano, sem compreensão verdadeira.

Inteligência artificial fraca. Os interesses dessa categoria são menos abrangentes e estão mais preocupados em como lidar com problemas determinísticos. O Teste de Turing é um importante item e consiste em realizar uma bateria de perguntas a uma pessoa e a um computador. Caso para o entrevistado seja impossível distinguir qual respondedor é a máquina, este computador está aprovado no teste.

Winograd & Flores (1986) descrevem a orientação racional ('Rationalistic Orientation'), como a base tradicional dos desenvolvimentos em inteligência artificial:

"The Rationalistic Orientation:

1. *Characterize the situation in terms of identifiable objects with well-defined properties*
2. *Find general rules that apply to situations in terms of those objects and properties*
3. *Apply the rules logically to the situation of concern, drawing conclusions about what should be done."*

Winograd & Flores (1986, p. 33).

3.2.4 Teoria dos Jogos

A teoria dos jogos, por exemplo, tem como objetivo compreender os fenômenos que podemos observar quando tomadores de decisão interagem. Tem como premissas básicas que esses indivíduos têm muito bem definidos os seus objetivos exógenos, ou em outras palavras, são racionais, e que eles levam em conta seus conhecimentos ou expectativas acerca do comportamento dos outros tomadores de decisão, ou seja, eles raciocinam estrategicamente (Osborne & Rubinstein, 1994).

Segundo os autores, os modelos da teoria dos jogos são representações altamente abstratas de classes de situações da 'vida real'. Este grau de abstração dá a perspectiva necessária para analisar um largo espectro de fenômenos. A teoria dos jogos usa a matemática para expressar suas idéias formalmente, porque sua formulação permite precisão na definição de conceitos, na verificação da consistência de idéias e na exploração das implicações de premissas. Ainda assim, a teoria dos jogos é tratada como uma ciência social que visa ajudar a entender o comportamento interativo de tomadores de decisão.

Osborne & Rubinstein (1994) consideram quatro tipos de modelos teóricos de jogos: estratégicos (I), extensivos com informação perfeita (II), extensivos com informação imperfeita (III) e de coalizão (IV). Os jogos podem ainda ser não-cooperativos (I, II e III) e cooperativos (IV). Todos os modelos de teoria dos jogos assumem que cada tomador de decisão é racional, sempre alerta às suas alternativas e às suas expectativas sobre o desconhecido, tem preferências claras e escolhe ações deliberadamente, após algum processo de otimização. Para os autores supracitados, um jogo é uma descrição de interações estratégicas, que compreendem restrições para as ações e interesses dos jogadores, sem, no entanto, especificar que tipo de ação deve ser tomada. Uma solução é uma descrição sistemática de resultados, que pode emergir em uma família de jogos. A teoria dos jogos sugere soluções razoáveis para classes de jogos e examina suas propriedades.

Osborne & Rubinstein (1994) salientam ainda a diferença entre a teoria dos jogos e a teoria do equilíbrio competitivo, usada em economia. Enquanto na teoria dos jogos leva-se em conta as alternativas de cada jogador para tomada de decisão, as informações sobre o comportamento dos outros jogadores, o ambiente e as ações dos jogadores, a razão competitiva somente se ocupa de alguns parâmetros ambientais. Um exemplo disto, que evidencia a diferença entre as teorias, é um ambiente onde a atividade seja a pesca, onde o resultado tem dependência direta do nível de poluição e este depende dos níveis de atividade dos agentes. Se fizéssemos uma análise competitiva da situação, procuraríamos por um nível de poluição consistente com as ações que os agentes tomam, e todos têm como base esse nível estabelecido. Analisando pela teoria dos jogos, é um requisito que cada ação de cada agente seja otimizada com as respectivas expectativas da poluição, criadas pela combinação de suas ações e todas as ações dos outros agentes.

Exemplos de Jogos são Social Dilemma (como dumping game e prisoner's dilemma), Continental Divide, Beauty Contest game e Ultimatum Bargaining. Dentro dos jogos, o equilíbrio é ocasionado pelo tipo de atitude dos jogadores. Vários tipos de equilíbrio são possíveis, como dominant strategy equilibrium, non-cooperative equilibrium, cooperative equilibrium e Nash equilibrium.

4 O Agente Racional na UTI e o Tratamento por Esparadrapos

4.1 Um Conjunto de Exceções - *The Economist*

O que a *The Economist* chama de um conjunto de exceções? Vejamos alguns exemplos de desvios do comportamento esperado.

“Behavioural economics is now helping to explain the common tendency to procrastinate over decisions such as joining retirement-saving plans that would be in individuals' long-term interest. However, this body of work is best understood as a set of exceptions that modifies but leaves intact the canonical model of rational choice, not least since it is irrational to suppose that people in general behave irrationally.” (The Economist, 2006).

Neste item vamos documentar o argumento do periódico *The Economist*, em que o agente racional, apesar de ser criticado pela escola de Behavioral Economics, "deve ser melhor compreendido como um conjunto de exceções", que (apesar de modificar) ainda mantém intacto o modelo de escolha racional.

Uma escolha que não siga a lógica da racionalidade, e conseqüentemente não proporcione a maximização, é classificada como enviesada – ou como desviada racionalidade. Com essas bases de construção de raciocínio, os modelos da economia neoclássica seguem criando ‘exceções’, na tentativa de esclarecer as possíveis *razões* para que indivíduos, mesmo possuidores de todas as informações, não façam opção pela alternativa que maximize a sua utilidade esperada subjetiva (*SEU – Subjective expected utility*). E o que é observado é que há um grande percentual de tomadores de decisão que fazem escolhas fora da lógica da racionalidade, empreendendo ações cujas conseqüências proporcionam resultados não ‘otimizados’ na visão das teorias econômicas. A prática de identificação de anomalias seguida do desenvolvimento de uma solução específica mantém sem completa explicação os fenômenos que regem as preferências e o processo de decisão dos indivíduos, o que influencia na escolha de uma ação em detrimento de outras, se essa ação não corresponde a uma conseqüência maximizadora. Diversos pesquisadores em psicologia cognitiva têm trabalhado acerca deste tema, e desenvolvido críticas ao conceito de agente racional, salientando que não correspondem aos comportamentos adotados na vida real e conseqüentemente geram modelos distorcidos e incompletos. Porém, a partir do prisma da racionalidade, o que se tem feito é uma sucessão de desenvolvimentos, com ênfase na criação das ‘exceções’ – anomalias e soluções –, aumentando o que o *The Economist* denomina um ‘conjunto de exceções’.

4.2 Anomalias Clássicas

O Modelo do Agente Racional predefine e prescreve a presença de condições para que uma ação seja uma agência racional. Um composto já descrito no capítulo anterior, na modelagem, nas premissas e no framework, define como deve ser o comportamento racional, e conseqüentemente define também quando estas condições estão sendo violadas e assim classifica estas ações como ‘irracionais’ ou ‘desviadas’. Desta forma, a definição de ‘Irracionalidade’ é proveniente da adoção do Modelo do Agente Racional como premissa. Isto significa dizer que a categorização de ação do ser humano como irracional está atrelada ao uso da racionalidade como premissa de comportamento, ou de outra forma, ao uso do comportamento racional como padrão correto de ação. Sendo assim, qualquer conjunto de ações será julgado racional ou irracional tendo como referência a noção de que o comportamento correto de um ser humano é, em toda e qualquer situação, o comportamento racional.

Uma vez que, quando observamos o que acontece na vida real, há um sem número de circunstâncias nas quais o ser humano não adota uma postura de maximização (do ponto de vista da racionalidade), algumas “explicações” sobre a existência destas situações “anormais” surgiram, tais como a teoria dos vieses cognitivos de Kahnemann e Tversky e a teoria da racionalidade limitada de Simon.

Podemos dizer que estas teorias tentam explicar as razões pelas quais os indivíduos não tomam decisões e ações focadas na maximização de suas SEU’s, ou seja, escolhem alternativas diferentes da maximizadora, sendo assim ações que não constituem uma “escolha racional”.

Tversky & Kahneman (1974) descrevem os processos de julgamento em situações de incerteza como baseados em heurísticas, que segundo os autores, são o modo como pessoas respondem a situações de julgamento e decisão.

4.2.1 Heurísticas e Vieses - Tversky & Kahneman

Tversky & Kahneman (1974) definem o pensamento e decisão em situações de incerteza, mostrando que o julgamento do agente revela uma heurística baseada em crenças,

normalmente expressas em declarações como “eu penso que...” ou “há muita chance que...”, as quais não deixam claro quais informações definem as probabilidades e de onde vêm as certezas geradoras dessas crenças. Neste estudo, os autores procuram mostrar como indivíduos simplificam lógicas mais complexas, baseados em princípios limitados de sua heurística, que frequentemente induzem a erros sistemáticos, ou de outro modo, que julgamentos baseados em vieses cognitivos induzem a erros de decisão.

Os autores denominam este conjunto de crenças como a heurística de julgamento do indivíduo e a subdividem em três tipos: Heurística da disponibilidade, Heurística da representatividade e Heurística da ancoragem e do ajuste. Na primeira sobrepõem os fatores de frequência, probabilidade e causas prováveis com que uma informação está disponível. Na segunda, observam-se as peculiaridades de um objeto que correspondem a estereótipos formados anteriormente. Na terceira ocorre uma decisão baseada em um ponto ou em um valor inicial (denominado âncora), seguida de sucessivos ajustes.

Bazerman (2004) descreve uma classificação de vieses, segundo as Heurísticas da disponibilidade, da representatividade e da ancoragem e do ajuste.

Heurística. O agente possui uma heurística de ‘*problem solving*’, baseada em suas crenças, convicções, experiências e conhecimentos acumulados, e tende a utilizá-la na solução de problemas complexos (por vezes até mesmo em problemas mais simples, por praticidade ou por associação mental). Carroll & Payne (1976) citando Newell & Simon (1972), explicam que as pesquisas em psicologia cognitiva têm deixado claro que o indivíduo é um sistema de processamento de informação limitado. Assim, as pessoas utilizam a heurística para manter a demanda do processamento de informação nos processos de julgamento para decisão dentro dos limites aceitáveis pela sua capacidade cognitiva limitada. A respeito da definição de *heurística*:

“Processos de heurística são métodos de solução de problemas que tendem a produzir eficientes soluções para problemas difíceis, restringindo a busca no espaço de possíveis soluções, na base de alguma avaliação da estrutura do problema” (Braunstein, 1972 apud Carroll & Payne, 1976, p. 27).

Apesar do fato do uso da heurística por indivíduos mostrar-se usualmente suficiente para atingir os seus objetivos, podem levá-los a ignorar, ou a utilizar erroneamente informações racionais disponíveis (Slovic & Lichtenstein, 1971 apud Carroll & Payne, 1976).

4.2.1.1 Vieses provenientes da Heurística da Disponibilidade

A disponibilidade de informações na memória afeta diretamente a avaliação de frequência, probabilidade ou causas prováveis, no que se refere ao grau de vividez, recenticidade, facilidade de imaginação, ou de conexão emocional que as informações possuem (Bazerman, 2004).

Facilidade de Lembrança. Eventos mais facilmente recuperáveis devido à recenticidade ou à vividez. São tidos como mais numerosos que eventos com igual frequência, mas que não têm a mesma facilidade de lembrança.

Exemplo:

Qual das seguintes listas foi a causa do maior número de mortes prematuras nos Estados Unidos em 1999?

(A) Uso do tabaco, obesidade/inatividade e álcool.

(B) Câncer, doenças do coração e acidentes de automóvel.

A maioria das pessoas é muito influenciada pela vividez (presença na mídia) das doenças e eventos listados no grupo B e escolhe essa lista como resultado. Na verdade, a lista A descreve as três primeiras causas de morte prematura nos Estados Unidos (Business Week, 17/04/2000, p.8)... (Bazerman 2004, p.19)

Tversky & Kahneman (1974) apud Bazerman (2004): quando um indivíduo julga a frequência com que um evento ocorre pela disponibilidade de seus exemplos, um evento cujos exemplos são mais fáceis de recordar parece ser mais frequente do que um evento de frequência igual, mas cujos exemplos são menos fáceis de recordar. (Bazerman 2004, p.20)

Recuperabilidade. A estrutura de memória dos indivíduos afeta o modo como eles lembram as frequências de eventos.

Exemplo:

(A) Quantas palavras do tipo _ _ _ _ ing (palavras de sete letras com a terminação "ing") você espera encontrar em quatro páginas de um romance em língua inglesa (cerca de duas mil palavras)? Indique a melhor estimativa dentre as alternativas abaixo:

0 1-2 3-4 5-7 8-10 11-15 16+

(B) Quantas palavras do tipo _ _ _ _ n _ (palavras de sete letras com o "n" na sexta posição) você espera encontrar em quatro páginas de um romance (cerca de duas mil palavras)? Indique a melhor estimativa dentre as alternativas abaixo:

0 1-2 3-4 5-7 8-10 11-15 16+ (Bazerman 2004, p.21)

Tversky & Kahneman (1983) descobriram que a maioria das pessoas dá como resposta um número mais alto para o problema A do que para o problema B. Essa resposta não é correta, uma vez que todas as palavras que terminam em "ing" têm o n na sexta posição e portanto a frequência das palavras que terminam com "ing" não pode ser maior do que das que têm o "n" na sexta posição (Bazerman, 2004):

“Tversky & Kahneman (1983) argumentam que as palavras com "ing" são mais facilmente recuperáveis pela memória, porque o sufixo "ing" é muito comum, ao passo que a busca por palavras cuja sexta letra é um "n" não gera facilmente esse grupo de palavras.” (Bazerman 2004, p.22)

Associações Pressupostas. A tendência de superestimar a probabilidade de dois eventos ocorrerem concomitantemente, com base no número de associações semelhantes que podem recordar facilmente, seja pela experiência ou pela influência social.

Exemplos:

(A) A maconha está relacionada com a delinquência?

(B) Existe uma maior probabilidade de casais que se casam com menos de 25 anos de idade terem famílias maiores?

“Ao avaliar a questão da maconha, o comportamento típico da maioria das pessoas é tentar se lembrar de diversos usuários de maconha que são delinquentes e então aceitar ou não uma correlação baseada na disponibilidade desses dados mentais. Contudo, uma análise adequada exigiria que você se lembrasse de quatro grupos de pessoas: usuários de maconha que são delinquentes, usuários de maconha que não são delinquentes, delinquentes que não usam maconha e pessoas que não são delinquentes e não usam maconha. A mesma análise se aplica à questão do casamento. Uma análise adequada incluiria quatro grupos: casais que se casaram jovens e têm famílias grandes, casais que se casaram jovens e têm famílias pequenas, casais que se casaram com mais idade e têm famílias grandes e casais que se casaram com mais idade e têm famílias pequenas.

Na verdade, há sempre, no mínimo, quatro situações diferentes a considerar quando se quer avaliar a associação entre dois eventos dicotômicos. Contudo, nosso processo cotidiano de decisão comumente ignora esse fato cientificamente válido. Chapman & Chapman (1967) notaram que, quando a probabilidade de dois eventos ocorrerem concomitantemente é julgada pela disponibilidade de exemplos concomitantes percebidos em nossas mentes, usualmente atribuímos um valor inadequadamente alto à probabilidade de os dois eventos ocorrerem concomitantemente de novo. (Bazerman 2004, p.23)

4.2.1.2 Vieses provenientes da Heurística da Representatividade

A representatividade está relacionada com as situações em que, ao julgar algo, indivíduos tendem a buscar informações representativas de situações anteriores, ou seja, realiza a comparação de características identificadas nesse algo (objeto, evento ou pessoa), com esterótipos anteriormente estruturados (Bazerman, 2004).

Insensibilidade aos Índices Básicos. Ao avaliar a probabilidade de eventos, indivíduos tendem a ignorar os índices básicos, caso seja fornecida qualquer outra descrição informativa, mesmo que seja irrelevante.

Exemplo:

“Mark está terminando seu MBA em uma universidade de prestígio. Ele se interessa muito por artes e já considerou anteriormente seguir a carreira de músico. Ele provavelmente vai preferir trabalhar em:

(A) Direção de arte

(B) Uma empresa iniciante na internet

...a maioria das pessoas aborda esse problema analisando até que ponto Mark é representativo da imagem que elas têm de indivíduos que optam por empregos em cada uma dessas duas áreas. Consequentemente, elas concluem que Mark aceitou o emprego de diretor de arte. Todavia, essa resposta despreza informações relevantes dadas por índices básicos. Reconsiderando o problema à luz do fato de que um número muito maior de MBA's aceita empregos em empresas iniciantes de internet do que em direção de arte (informação relevante que deveria entrar em qualquer previsão razoável da carreira de Mark). Com esses dados de índices básicos, é razoável prever que ele vá trabalhar em uma empresa iniciante de internet.

... quando não é fornecida nenhuma outra informação, os participantes usam os dados de índices básicos corretamente (Kahneman e Tversky, 1972).” (Bazerman 2004, p.24)

Insensibilidade ao Tamanho da Amostra. Ao avaliar a confiabilidade de informações amostrais, indivíduos freqüentemente falham na avaliação do papel do tamanho da amostra.

Exemplo:

“... (de Tversky e Kahneman, 1974):

Uma certa cidade é atendida por dois hospitais. No hospital maior nascem cerca de 45 bebês por dia, e, no menor, cerca de 15 bebês por dia. Como se pode saber, aproximadamente, 50% dos bebês são meninos. Todavia, a porcentagem exata varia dia a dia. às vezes pode ser maior, às vezes pode ser menor do que 50%.

Durante o período de um ano, cada hospital registrou os dias em que mais de 60% dos bebês nascidos eram meninos. Qual hospital você acha que registrou o maior número desses dias?

- (A) O hospital maior.
 (B) O hospital menor.
 (C) Aproximadamente o mesmo (isto é, com uma tolerância de 5% entre um e outro).

A maioria das pessoas escolhe (C), esperando que os dois hospitais registrem um número semelhante de dias nos quais 60% ou mais dos bebês nascidos são meninos. Aparentemente as pessoas têm alguma idéia básica de quão incomum é 60% de um evento aleatório ocorrer em uma direção específica. Em comparação, a estatística simples nos diz que é muito mais provável observar 60% de bebês masculinos em uma amostra menor do que em uma amostra maior... A Teoria da Amostragem descreve que o número esperado de dias com mais de 60% de bebês do sexo masculino é três vezes maior em um hospital pequeno, já que é menos provável que uma amostra grande se desvie da média. Entretanto, a maioria das pessoas julga que a probabilidade é a mesma em cada hospital, ignorando efetivamente o tamanho da amostra.

Embora a importância da amostra seja fundamental na estatística, Tversky e Kahneman (1974) argumentam que o tamanho da amostra raramente faz parte da nossa intuição. Por que não? Ao responder problemas relacionados com amostragem, as pessoas frequentemente usam a heurística da representatividade. Ou seja, no caso do exemplo, pensam em quão representativo seria se 60% dos bebês nascidos fossem meninos em um evento aleatório, e como resultado, ignoram o tamanho da amostra, que é crítico para uma avaliação precisa do problema. (Bazerman 2004, p.26)

Interpretações Erradas da Chance. Indivíduos esperam que uma sequência de dados gerada por um processo aleatório parecerá “aleatória” mesmo quando a sequência for muito curta para que essas expectativas sejam estatisticamente válidas.

Exemplo:

“Você começou a comprar ações pela Internet, iniciando com cinco ações diferentes. Cada uma delas baixou logo após sua compra. Enquanto se prepara para fazer uma sexta compra, você raciocina que dessa vez seria mais bem sucedido, já que as cinco últimas não o foram. Afinal, a probabilidade diz que haverá no mínimo um acerto entre seis decisões.

Esse pensamento é:

- (A) correto.
 (B) incorreto.

A maioria das pessoas sente-se bem com essa lógica ou, no mínimo, já usou lógica semelhante no passado. Entretanto, a lógica do problema é incorreta. Na verdade, os desempenhos das cinco primeiras ações não serão diretamente afetados pelo desempenho da sexta. Confiando na sua intuição, e na heurística da representatividade, a maioria dos indivíduos conclui incorretamente que um mau desempenho da sexta ação é improvável porque a probabilidade de conseguir seis maus resultados em sequência é extremamente baixa. Infelizmente, essa lógica ignora o fato de já termos testemunhado cinco situações mal sucedidas (o que, por si só já é uma ocorrência improvável) e que o desempenho da sexta ação é independente do desempenho das cinco primeiras.

Esta situação corresponde à pesquisa de Kahneman e Tversky (1972) que mostra que as pessoas esperam que uma sequência de eventos aleatórios "pareça" aleatória. Especificamente, os participantes rotineiramente acharam que a sequência de caras (H) ou coroas (T) H-T-H-T-T-H era mais provável do que a sequência H-H-H-T-T-T, que não "parece" aleatória e mais provável do que a sequência H-H-H-H-T-H, que não representa a mesma probabilidade para caras ou coroas. É claro que a probabilidade simples nos ensina que cada uma dessas sequências é igualmente provável por causa da independência de eventos aleatórios múltiplos.

O problema... vai além de tratar de problemas aleatórios ao reconhecer nossa tendência inadequada de pressupor que eventos aleatórios e não-aleatórios se equilibrarão. A sexta ação terá bom desempenho? Talvez! Mas os seus fracassos anteriores são completamente irrelevantes para o sucesso potencial dessa ação.

Tversky e Kahneman (1974) observam: "A chance é comumente vista como um processo autocorretivo no qual um desvio em uma direção induz um desvio na direção oposta para restaurar o equilíbrio. Na verdade, os desvios não são corrigidos à medida que um processo de chance se desenrola, eles são meramente diluídos."

Nos exemplos precedentes os indivíduos esperavam que as probabilidades se equilibrassem. Em algumas situações nossas mentes interpretam mal a chance exatamente em sentido contrário. Em exemplos como o basquete, muitas vezes achamos que um jogador tem 'mão quente' ou 'está passando por um momento de sorte'. Se o seu jogador favorito acertou suas últimas quatro cestas, a probabilidade de ele acertar a próxima é mais alta, mais baixa ou igual à probabilidade que teria de fazer a cesta sem ter acertado as quatro anteriores? A maioria dos fãs, comentaristas e jogadores acha que a chance é 'mais alta'. Na verdade há muitas razões biológicas, emocionais e físicas para que essa resposta talvez esteja correta. Entretanto, está errada! Após uma extensiva análise das cestas feitas pelas equipes do Philadelphia 76ers e do Boston Celtics, Gilovich, Vallone e Tversky (1985) descobriram que o desempenho nos lances imediatamente anteriores não mudava a probabilidade de sucesso nos lances posteriores... Todos nós conseguimos lembrar de cinco cestas; esses momentos mágicos fazem parte da nossa concepção de chance na competição atlética. Entretanto, nossas mentes não pensam em 'quatro cestas seguidas' como uma situação na qual 'ele não acertou a quinta cesta'. O resultado é que temos uma falsa noção de conectividade quando, na verdade, o que está realmente em efeito é a chance (ou probabilidade normal de sucesso do jogador)." (Bazerman 2004, p.27-28)

Regressão à média. Indivíduos são propensos a ignorar o fato de que eventos extremos tendem a regredir à média em tentativas subsequentes.

Exemplo:

"Você faz previsão de vendas para uma cadeia de lojas de departamento com nove localizações. A cadeia depende de você para obter projeções de qualidade de vendas futuras de modo a tomar decisões sobre contratação de pessoal, propagand, desenvolvimento de sistemas de informação, compras, renovação e coisas semelhantes. O tamanho e o sortimento de mercadoria de todas as lojas são semelhantes. A principal diferença em vendas ocorre por causa da localização e de flutuações aleatórias. As vendas do ano 2000 foram as seguintes:

Loja	2000 (\$)	2002 (\$)
1	12.000.000	
2	11.500.000	
3	11.000.000	
4	10.500.000	
5	10.000.000	
6	9.500.000	
7	9.000.000	
8	8.500.000	
9	8.000.000	
TOTAL	90.000.000	99.000.000

O seu serviço de previsões econômicas o convenceu de que a melhor estimativa para o aumento total das vendas entre 2000 e 2002 seria 10% (até 99.000.000). Sua tarefa é prever as vendas de 2002 para cada loja. Uma vez que seu gerente acredita no serviço de previsões econômicas, é importante que o total de suas vendas seja igual a \$99.000.000...

... Kahneman e Tversky (1973) sugerem que a heurística da representatividade é responsável por esse viés sistemático do julgamento. Eles argumentam que as pessoas comumente pressupõem que os resultados futuros (por exemplo as vendas de 2002) podem ser previstos diretamente dos resultados passados (vendas de 2000). Assim, tendemos a desenvolver previsões ingênuas com base na presunção e perfeita correlação com os dados passados...

... Considere o exemplo clássico de Kahneman e Tversky (1973) no qual uma má interpretação da regressão levou à superestimação da punição e à subestimação do poder da recompensa. Durante uma discussão sobre treinamento de vôo, instrutores experientes notaram que, quando se elogiava uma aterrissagem extremamente suave, em geral a tentativa seguinte não era tão boa, ao passo que uma servera crítica após uma aterrissagem tumultuada usulamente era seguida de uma melhoria na tentativa seguinte. Os instrutores concluíram que elogios verbais eram prejudiciais para a aprendizagem, enquanto punições verbais eram benéficas. Obviamente, a tendência do desempenho regredir à media pode ser responsável pelos resultados; possivelmente o retorno verbal não teve absolutamente nenhum efeito. Contudo, na mesma proporção em que os instrutores estavam inclinados a tomar decisões com viés, também estavam sujeitos a chegar à falsa conclusão de que a punição é mais efetiva do que o reforço positivo na formação do comportamento.” (Bazerman 2004, p.30-32)

A Falácia da Conjunção. Indivíduos julgam erroneamente que conjunções (dois eventos ocorrendo concomitantemente) são mais prováveis do que um conjunto mais global de ocorrências do qual a conjunção é um subconjunto.

Exemplo:

“Linda tem 31 anos de idade, é solteira, franca e muito inteligente. Sua matéria principal era filosofia. Enquanto era estudante, ela se preocupava profundamente com questões de discriminação e justiça social e participava de demonstrações antinucleares.

Classifique as oito descrições seguintes conforme a possibilidade de descreverem Linda:

- a. Linda é professora da escola elementar.*
- b. Linda trabalha em uma livraria e tem aulas de ioga.*
- c. Linda participa ativamente do movimento feminista.*
- d. Linda trabalha em psiquiatria social.*
- e. Linda é membro da Liga de Mulheres Eleitoreiras (League of Women Voters).*
- f. Linda é caixa de banco.*
- g. Linda é vendedora de seguros*
- h. Linda é caixa de banco e participa ativamente do movimento feminista.*

Examine a classificação que você atribuiu às descrições C, F e H. A maioria das pessoas classifica C como mais provável do que H, e H como mais provável do que F. O princípio racional adotado por elas para essa classificação é que C-H-F refletem o grau com que as descrições representam o curto perfil de Linda. Tversky e Kahneman montaram o perfil de Linda para ser representativo de uma feminista ativa mas não representativo de uma caixa de banco. Recorde-se da heurística da representatividade segundo a qual a pessoa faz julgamentos conforme o grau com que uma descrição específica corresponde a uma categoria mais ampla em suas mentes. O perfil de Linda é mais representativo de uma feminista do que de uma caixa de banco feminista e desse mais do que de uma caixa de banco. Assim, a heurística da representatividade prevê com exatidão que a maioria dos indivíduos classificarão os itens na ordem C-H-F.

Embora a heurística da representatividade preveja com exatidão como os indivíduos reagirão, ela também leva a uma outra distorção comum, sistemática, do julgamento - a falácia da conjunção (Tversky e Kahneman, 1983). Isso é ilustrado pelo reexame das descrições potenciais de Linda. Uma das mais simples e fundamentais leis da probabilidade é que um subconjunto (por exemplo ser uma caixa de banco e uma feminista) não pode ser mais provável do que um conjunto maior que inclua completamente o subconjunto (por exemplo, ser uma caixa de banco). Estatisticamente falando, o conjunto amplo "Linda é uma caixa de banco" deve ser classificado, no mínimo, como igualmente provável, se é que não mais provável, do que o subconjunto "Linda é uma caixa de banco e participa ativamente do movimento feminista". Afinal, há alguma chance (embora talvez pequena) de que Linda seja uma caixa de banco mas não uma feminista. Com base nessa lógica, uma avaliação racional das oito descrições resultará na classificação de F como mais provável do que H.

Uma simples análise estatística demonstra que uma conjunção (uma combinação de dois ou mais descritores) não pode ser mais provável do que um de seus descritores. Já a falácia da conjunção prevê que uma conjunção será julgada como mais provável do que um único componente descritor quando a conjunção parece ser mais representativa do que o componente descritor. Intuitivamente, pensar em Linda como uma caixa de banco feminista 'dá a impressão' de ser mais correto do que pensar nela como somente caixa de banco.” (Bazerman 2004, p.33-34)

4.2.1.3 Vieses provenientes da Heurística da Ancoragem e do Ajuste

A ancoragem e ajuste abrange dois processos, um relativo à âncora (aquela representação ou valor inicial), e outro relativo ao ajuste (variações ou mudanças até um determinado estágio), de forma que indentifica uma âncora (por antecedentes históricos, pela apresentação do problema, ou por outras informações aleatórias), e vai procedendo ajustes até que se produz uma decisão final (Bazerman, 2004).

Ajuste Insuficiente de Âncora. Indivíduos estimam valores com base em um valor inicial (derivado de eventos passados, atribuição aleatória ou qualquer informação disponível) e usualmente fazem ajustes insuficientes a partir daquela Âncora para estabelecer um valor final.

Exemplo:

“Uma nova empresa que opera na internet fez recentemente sua oferta pública inicial passando a ter ações negociadas em bolsa. Na abertura, as ações foram vendidas a \$20 cada uma. O concorrente mais próximo dessa empresa tornou-se uma sociedade anônima há um ano, também ao preço de \$20 por ação. Agora o estoque de ações desse concorrente está cotado em \$100 por ação. Quanto a nova empresa valerá daqui a um ano?”

A sua resposta foi afetada pela valorização da outra empresa? A maioria das pessoas é afetada por essa informação bastante irrelevante. Reconsidere como você teria respondido se a outra empresa valesse agora somente \$10 por ação.” (Bazerman, 2004, p. 35).

Vieses de Eventos Conjuntivos e Disjuntivos. Indivíduos exibem um viés em relação à superestimação da probabilidade e à subestimação da probabilidade de eventos disjuntivos.

Exemplo:

“Quais das afirmações seguintes parece mais provável? Qual parece ser a segunda mais provável?”

- a. *Tirar uma bolinha vermelha de um saco contendo 50% de bolinhas vermelhas e 50% de bolinhas brancas.*
- b. *Tirar uma bolinha vermelha sete vezes seguidas, com reposição, de um saco contendo 90% de bolinhas vermelhas e 10% de bolinhas brancas.*
- c. *Tirar no mínimo uma bolinha vermelhas em sete tentativas, com reposição, de um saco contendo 10% de bolinhas vermelhas e 90% de bolinhas brancas.*

A ordenação de preferências mais comum B-A-C. O interessante é que a ordem correta de probabilidade é C (52%), A (50%), B (48%) - o oposto exato do modelo intuitivo mais comum. Esse resultado ilustra um viés geral de superestimação da probabilidade de eventos conjuntos, ou eventos que devem ocorrer em conjunção com um outro (Bar-Hillel, 1973), e de subestimação da probabilidade de eventos

disjuntivos, ou eventos que ocorrem independentemente (Tversky & Kahneman, 1974).” (Bazerman, 2004, p. 38).

Excesso de Confiança. Indivíduos tendem a demonstrar excesso de confiança quanto à infalibilidade de seus julgamentos ao responder perguntas moderada ou extremamente difíceis.

Exemplo:

“Você é o chefe da consultoria jurídica de uma empresa que está ameaçada de sofrer uma ação judicial multimilionária. Você tem 98% de confiança de que a empresa não perderá a causa no tribunal. Esse grau de certeza é suficiente para você recomendar uma rejeição de acordo fora do tribunal? Suponha que você fique sabendo que, se perder o caso, sua empresa irá à falência. Com base no que sabe, você ainda se sente bem com sua estimativa de 98%?” (Bazerman, 2004, p.43-44).

4.2.1.4 Vieses Mais Gerais

A Armadilha da Confirmação. Indivíduos tendem a buscar informações confirmatórias para o que eles acham que é verdadeiro e deixam de procurar evidência desconfirmatória.

Exemplo:

Imagine a seguinte seqüência de três números que segue uma regra (Wason, 1960). Quando você escrever outras seqüências de três números, um instrutor lhe dirá se sua seqüência segue ou não a regra:

2 – 4 – 6...

... Os participantes do estudo de Wason tendiam a oferecer poucas sequencias e essas tendiam a ser consistentes com a regra que eventualmente conjecturavam. Dentre as regras comuns estavam ‘números ascendentes de dois em dois’ ou ‘a diferença entre os dois primeiros números é igual à diferença entre os dois últimos’. Na verdade a regra de Wason era muito mais ampla: ‘quaisquer três números ascendentes’ Essa solução exigia que os participantes acumulassem evidências desconfirmatórias em vez de evidências confirmatórias.

Wason (1960, p. 139) concluiu que para obter a solução correta é preciso ‘estar disposto a falsear hipóteses e assim testar aquelas idéias intuitivas que tão frequentemente são acompanhadas de uma impressão de correção’.” (Bazerman, 2004, p. 44-45).

Previsão Retrospectiva (hindsight). Após saber se um evento ocorreu ou não, indivíduos tendem a superestimar até que grau eles teriam previsto o resultado correto. Além do mais, não ignoram informações que eles têm, mas que os outros não têm ao prever o comportamento dos outros.

Exemplo:

“Você está viajando de carro por uma área que não lhe é familiar e sua esposa está dirigindo. Quando vocês chegam a um cruzamento sem nenhuma sinalização ela decide tomar a direita. Seis quilômetros e 15 minutos depois fica claro que vocês estão perdidos. Você comenta de mau humor: “Eu sabia que você deveria ter virado à esquerda no cruzamento.” (Bazerman, 2004, p. 47).

4.2.1.5 A Lista de Lavanderia de Vieses

Depois de observar a classificação de vieses que Bazerman (2004) nos apresenta, podemos verificar que possuímos agora uma “lista de lavanderia” de vieses, que provê a escolha de um determinado item com poder teórico explicativo, de forma a aplicá-lo em uma determinada situação prática, onde ocorra uma determinada circunstância de desvio nas ações de um agente, da opção de maximização da SEU.

LISTA DE LAVANDERIA DE VIESES				
Heurística da Disponibilidade		EVENTO 1	EVENTO 2	EVENTO 3
VIES 1	Facilidade de Lembrança	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
VIES 2	Recuperabilidade	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
VIES 3	Associações Pressupostas	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Heurística da Representatividade		EVENTO 1	EVENTO 2	EVENTO 3
VIES 4	Insensibilidade aos Índices Básicos	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
VIES 5	Insensibilidade ao Tamanho da Amostra	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
VIES 6	Interpretações Erradas da Chance	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
VIES 7	Regressão à média	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
VIES 8	A Falácia da Conjunção	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Heurística da Ancoragem e do Ajuste		EVENTO 1	EVENTO 2	EVENTO 3
VIES 9	Ajuste Insuficiente de Âncora	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
VIES 10	Vieses de Eventos Conjuntivos e Disjuntivos	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
VIES 11	Excesso de Confiança	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Vieses Mais Gerais		EVENTO 1	EVENTO 2	EVENTO 3
VIES 12	A Armadilha da Confirmação	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
VIES 13	Previsão Retrospectiva (hindsight) e a maldição do Conhecimento	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Figura 3 – Lista de Lavanderia de Vieses – Autoria própria

4.2.2 A Racionalidade Limitada de Simon

Simon (1955) refere-se à teoria econômica tradicional que faz alusão ao “homem econômico racional”, ressaltando a necessidade de substituir o conceito de tradicional de racionalidade por um conceito de comportamento racional mais realista, no qual haja variações que possam melhor explicar decisões, antes de classificá-las como irracionais. Restrições como o conjunto de alternativas disponíveis, as variáveis que determinam os *pay-offs*, e as ordens de preferências do agente acerca dos *pay-offs*, são alguns aspectos que deveriam ser analisados.

Simon (1982, 1987) descreve a economia comportamental como interessada em determinar a validade empírica das premissas neoclássicas e em documentar claramente o comportamento de agentes econômicos individuais. O autor salienta ainda que agentes econômicos tipicamente desviam-se das premissas neoclássicas, o que levanta a questão do quê efetivamente constitui um comportamento econômico de maximização e eficiência. Como poderia um agente econômico sobreviver em um ambiente de mercado, se o desempenho dele não é eficiente ou maximizado? Isso suscita então outra idéia: será que estão as definições neoclássicas mal especificadas?

Bounded Rationality

A teoria da racionalidade limitada (*‘bounded rationality’*) procura definir os limites de racionalidade e irracionalidade, procurando explorar o comportamento do agente, enquanto racional ou irracional. Simon (1987):

“O termo racionalidade limitada (‘bounded rationality’*) é usado para designar a escolha racional que leva em conta as limitações cognitivas do tomador de decisão – limitações ambas em conhecimento e capacidade computacional. Racionalidade limitada é um tema central no *‘approach’* econômico, o qual está profundamente interessado com o modo no qual o real processo de tomada de decisão influencia as decisões.”* (Simon, 1987, p.15)

Segundo Simon (1955), racionalidade limitada (*‘Bounded Rationality’*) refere-se às escolhas racionais feitas sob as limitações cognitivas fisiológicas no indivíduo tomador de decisão, relacionada à aquisição e processamento de informações. Estas limitações transformam-se em custos de decisão e os tomadores de decisão consideram estes custos e a capacidade limitada da mente humana, em processos de decisão sob incerteza. Um agente racional limitado (*bounded-rational agent*) pode então escolher uma ação ou uma sequência

de ações visando maximizar a utilidade esperada, porém poderá estar baseado em modelos do seu mundo.

Satisficing

Um ponto importante da teoria de Simon (*'Bounded Rationality'*), é que os limites e restrições na decisão racional são ocasionados pelas limitações naturais da mente humana. O comportamento dos tomadores de decisão não acontece como a teoria neoclássica descreve. Muitas vezes são adotados atalhos na tomada de decisão, conforme a heurística do indivíduo. Quanto mais complexo o processo de decisão, mais isso tende a prevalecer. Uma decisão racionalmente limitada não é irracional ou sub-otimizada. Ela é racional e maximizada, dadas as restrições apresentadas ao tomador de decisão. Atuar como agente econômico racional neoclássico poderia ser muito custoso, frente às limitações cognitivas da mente humana. Segundo Simon (1982), os agentes não atuam como na maximização neoclássica devido à sua estrutura mental. Eles fazem o melhor que podem. Este é o conceito que Simon denomina *satisficing*, afirmando poderem existir várias melhores práticas de decisões baseadas em *satisficing*, dependendo do contexto, em oposição à idéia de uma única decisão de maximização. Esse conceito desloca a visão de uma solução de único equilíbrio, para uma solução de multi-equilíbrio.

4.2.3 Outras Anomalias Importantes - Exemplos

4.2.3.1 Anomalias - Thaler

Thaler descreveu diversas anomalias do comportamento dos indivíduos quanto à aderência ao modelo da racionalidade, mais especificamente à teoria da utilidade esperada, em diversos artigos, alguns deles são: "Seasonal Movements in Security Prices I: The January Effect." (1987); "Seasonal Movements in Security Prices II: Weekends, Holidays, Turn of the Month and Intra-day Effects." (1987); "The Winners Curse." (1988); "Parimutual Betting Markets: Racetracks and Lotteries." (1988); "Cooperation." (1988); "The Ultimatum Game." (1988); "A Mean Reverting Walk Down Wall Street." (1989); "Interindustry Wage Differentials." (1989); "Intertemporal Choice" (1989); "Saving, Fungibility, and Mental Accounts." (1990); "Preference Reversals." (1990); "Foreign Exchange." (1990); "Closed End Mutual Funds." (1990); "The Endowment Effect, Loss Aversion, and Status Quo Bias." (1991); "More Dictator and Ultimatum Games" (1995); "The Flypaper Effect." (1995); "The Equity Premium Puzzle" (1997) e "Risk Aversion." (2001).

4.2.3.2 Prospect Theory - Kahneman & Tversky (1979)

Kahneman and Tversky (1979) apresentam uma crítica à teoria da utilidade esperada, como modelo descritivo de tomada de decisão sob risco, desenvolvendo um modelo alternativo, *Prospect Theory*. A Expected utility theory não conseguia descrever porque as pessoas são ao mesmo tempo atraídas por segurança e risco.

Um dos achados dos autores foi que os indivíduos tendem a subestimar resultados que são prováveis a resultados certos. Um exemplo que as pessoas normalmente podem atravessar a cidade dirigindo para poupar \$ 5 ou \$ 10 em uma calculadora, mas não fariam o mesmo para poupar os mesmos valores na compra de um casaco de \$ 125.

Outro resultado importante é a demonstração de que as atitudes das pessoas sob risco em situações de ganho são diferentes das atitudes sob risco em situações de perda. Por exemplo, em uma escolha entre \$1000 certos ou ter 50% de chance de ganhar \$2500 a maioria das pessoas pode escolher os \$1000 certos, ainda que o valor esperado da incerteza de ganhar \$2500 seja \$1250. Esta atitude representa aversão ao risco ou '*risk-aversion*'.

Porém, se uma pessoa estiver se confrontando com uma escolha entre uma perda certa de \$1000 e a chance de 50% de não perder nada ou de perder \$2500, frequentemente escolhem a segunda alternativa. Esse comportamento é chamado busca de risco ou *risk-seeking*. Essa variação de comportamento é importante para compreender a assimetria das escolhas do ser humano.

4.2.3.3 Framing of Decisions - Tversky e Kahneman (1981)

Os princípios psicológicos que governam a percepção dos problemas de decisão e da avaliação de probabilidades e resultados produzem deslocamentos previsíveis nas preferências quando o mesmo problema é apresentado de diferentes formas. Dessa forma, o termo '*frame dependence*' significa que o modo pelo qual as pessoas se comportam depende do modo como os problemas de decisão são formulados (Tversky & Kahneman, 1981).

4.2.3.4 Mental Accounting – Thaler (1999)

Thaler (1999) descreve o processo pelo qual as pessoas codificam, categorizam e avaliam resultados. Os teóricos desta linha argumentam que as pessoas agrupam os seus ativos em diferentes contabilidades mentais.

Na teoria da Mental Accounting (Contabilidade Mental), o termo framing significa que o modo como uma pessoa subjetivamente estrutura uma transação na mente irá determinar a utilidade que irá receber ou esperar.

Outro conceito importante é que existem dois valores em qualquer transação: o valor de aquisição (acquisition value), que é o dinheiro que alguém está pronto a pagar para adquirir algo, e o valor de transação (transaction value), que é o valor que alguém dispõe para realizar um bom negócio. Se o preço que alguém está pagando é igual ao preço de referência mental que a pessoa tem sobre o bem adquirido, o transaction value é zero. Se o preço for inferior ao valor de referência, a utilidade da transação (transaction utility) é positiva.

4.3 Inviabilidade da Situação Atual

4.3.1 Racionalidade e Exceções vs. Irracionalidade

O princípio da racionalidade postula o modelo racional como sendo único, isto é, o comportamento racional é o comportamento normal do ser humano e as hipóteses da racionalidade incluem duas possibilidades (Vanberg, 2004):

1. Local subjective consistency - Dadas as preferências (ou propósitos) e crenças (ou teorias) do ator, no tempo exato da ação.
2. Overall subjective consistency – O sistema inteiro de crenças e preferências da pessoa é internamente consistente e consistente com suas escolhas.

Segundo Mises (1949) apud Vanberg (2004) a ação humana é necessariamente racional. Desde que o comportamento humano evidencia e qualifica ações propositalis, estas são, necessariamente, ações racionais. A idéia principal aqui é que pela segunda hipótese da racionalidade, todos os atos humanos são racionais, não existem atos que possam ser ‘irracionais’:

“To say that human action is ‘rational’ is, according to Mises, the same as saying that it is subjectively meaningful, purposeful or goal-directed. He therefore concludes: ‘Human action is necessarily always rational. The term ‘rational action’ is therefore pleonastic and must be rejected as such’. As long as human behavioral responses qualify as ‘purposeful actions’ they qualify, by definition, as ‘rational actions,’ no matter how stupid the beliefs may be on which they are based. There can be no ‘irrational’ purposeful actions. Behavioral responses that do not qualify as purposeful actions, such as accidental body movements or purely mechanical reflexes, simply fall outside the explanatory domain of rational choice theory.” (Mises, 1949 apud Vanberg, 2004, p.3).

4.3.2 A Cada Nova Anomalia, Um Novo Esparadrapo?

Camerer (2003) assinala que os pensadores da linha da teoria dos jogos comportamental (teóricos mais do tipo ‘psicológicos’ dentre os teóricos da teoria dos jogos (teóricos do tipo matemático)) inventaram o rótulo que os seres humanos tem ‘reciprocidade negativa’. Mas aqui reside o problema em inventar ainda mais uma heurística ou um viés:

“Teorias recentes tentam explicar rejeições usando funções de preferência social, que equilibra o desejo de uma pessoa de ter mais dinheiro com o seu desejo de tratar reciprocamente quem o tratou de forma justa ou injusta, para alcançar equilíbrio... Economistas tem resistido porque parece ser muito fácil introduzir um novo fator na função utilidade para cada jogo (no qual o comportamento diverge da EUT)... Esse é o problema com os programas de heurísticas e vieses hoje. Como o número de vieses aumenta em cada novo artigo, como pode a economia gerenciar-se para ter um modelo matemático integrado contemplando a tomada de decisão? A efluência de funções distintas faz isso parecer como o enorme número de distribuições incompatíveis de Unix e Linux. Estamos nós rumando para ter a função utilidade, mais ou menos uma lista de lavanderia de exclusões? Para onde está caminhando a ciência?” (Camerer, 2003, p. 35-37).

É inviável que haja mil modelos e a economia fique escolhendo um conforme toca a música:

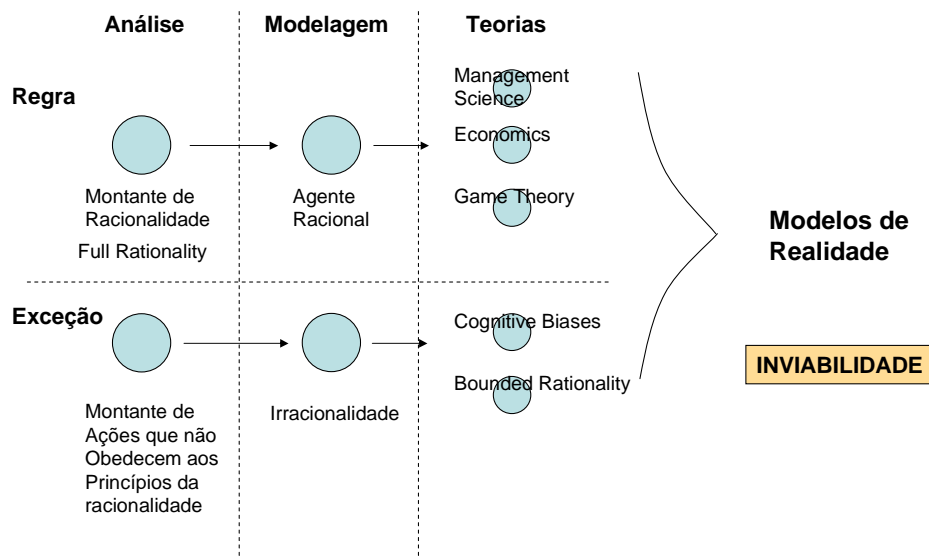


Figura 4 – Inviabilidade da Situação Atual – Autoria própria

Por fim, cabe uma resposta ao comentário que conclui o ponto lançado pela The Economist: Seria realmente irracional supor que as pessoas, em geral, comportam-se de forma irracional? Nossa resposta a este argumento, como o leitor atento já deve esperar, é não. É perfeitamente racional supor-se que as pessoas comportam-se, no geral, de forma irracional. O Capítulo seguinte talvez explique melhor nossa posição.

5 Análise e Discussão - A Hora da Eutanásia?

Sobre a premissa do agente racional baseiam-se diversas teorias. Entretanto, diversas pesquisas têm sido feitas no sentido de verificar a coerência do conceito de agente racional como um ser que toma sempre a decisão e a ação “*corretas*”. Muitos autores em psicologia cognitiva criticam a teoria do agente racional, procurando mostrar que tomadores de decisão têm como base não só a racionalidade, mas outros aspectos que definem, no processamento mental do processo de decisão, a escolha de uma ação, em detrimento de outra.

O conceito de agente racional proporciona a indução da idéia de que as ações não coerentes com o comportamento racional, ou de outro modo, que não maximizem utilidade, sejam classificadas como irracionais. A irracionalidade de tais ações poderia ser parcialmente explicada pelo conceito de vieses cognitivos, proposto por Tversky & Kahneman (1974), ou pela idéia da Racionalidade Limitada de Simon (1982). Porém, os modelos de realidade assim como o estudo sobre vieses de Kahneman & Tversky, ou o da Racionalidade Limitada de Simon, adotam como premissa o conceito de agente racional, e, portanto, evidenciam um determinado prisma da realidade, construído a partir de uma interpretação desta realidade, tendo como base a racionalidade, e sendo seu objeto de estudo localizado em fase posterior no fluxo do processo de decisão. Estes estudos não se mostram eficazes na análise do fenômeno comportamental, no que está por trás das ações de um agente, sejam elas racionais ou ditas ‘irracionais’ ou ‘desviadas’.

5.1 Discussões Atuais

As discussões atuais sobre a racionalidade evoluíram a um ponto mais forte no sentido dos diversos questionamentos ao modelo, tais como o verdadeiro papel da racionalidade, quais os seus limites, a lacuna entre idealização e realidade no comportamento do ser humano, a racionalidade limitada e limites fisiológicos, a existência ou não de comportamentos irracionais ou desviados, a natureza da racionalidade, entre outros.

5.1.1 Papel e Limites da Racionalidade

Osborne & Rubinstein (1994):

“Nós não discutimos as premissas que baseiam a teoria do tomador de decisão racional. Contudo, nós apontamos que estas premissas estão sob perpétuo ataque pelos

profissionais de psicologia experimental, que constantemente impõem limites para a sua aplicação.” (Osborne & Rubinstein, 1994, p.12)

Segundo Akerlof & Yellen (1987), pesquisas de diversos autores demonstram que comportamentos classificados como irracionais podem estar próximos à racionalidade. Os autores afirmam que os agentes podem desviar-se de maneira relativamente grande da opção de otimização completa, sem que isso incorra em perdas significativas.

“... muitas formas de aparentes comportamentos irracionais podem ser na verdade quasi-rationais”. (Akerlof & Yellen, 1987, p.138).

Akerlof & Yellen (1987) explicam que em termos matemáticos, uma escolha diferente da maximização completa é consequência do teorema do efeito envelope, que determina que um impacto externo na maximização completa de um agente é compreensível, pois ele muda suas variáveis de decisão em resposta ao estímulo externo. Analisar que um comportamento, que não maximiza a utilidade, não é irracional, amplia significativamente o espectro de comportamentos a ser considerado, nos padrões para construção de modelos de comportamentos de agente.

Klein (1999) coloca em questão a *hiper-racionalidade*, quando o indivíduo tenta sempre utilizar a análise racional, mesmo quando esta não se aplica. Isto é temeroso visto que na maioria das situações de decisão, que Klein denomina de ‘situações naturais’, raramente se encontra a consistência necessária ao modelo racional. O autor coloca ainda, que a racionalidade tem um papel limitado em muitas tarefas, um papel dominante em poucas tarefas e nenhum papel em alguns casos. Uma analogia interessante que é apresentada é quanto à visão humana, subdividindo-a em visão foveal e visão periférica. A visão foveal é a responsável pela acurácia, pela precisão. A visão periférica pelo contexto, ambiente. Assim sendo, nem sempre se utiliza a visão foveal, apenas quando se quer focalizar em algo específico e lançar nitidez sobre aquilo. A visão periférica é que nos dá condição de contextualizar o que vemos. Comparativamente, a análise racional deve ser utilizada para fins específicos e não sempre. Outro item importante que o autor coloca é que a racionalidade tem limites, diferentemente da visão da racionalidade limitada, onde os limites são fisiológicos, cognitivos e computacionais do ser humano, aqui os limites são da própria racionalidade, visto que sua utilização seria limitada, apenas para ocasiões específicas. Pode-se explicar isso pelo fato de que a natureza do pensamento racional é de decomposição, descontextualização,

cálculo e descrição e a condição que se apresenta na maioria das situações de decisão é constituída por falta de elementos básicos, regras ambíguas, dificuldade para realização dos cálculos racionais e por vezes a presença de contextos de explosão combinatória.

5.1.2 Racionalidade e Exceções. Uma Nova Teoria?

Podemos perceber que são claras 3 posições quanto à questão da racionalidade, mesmo esta abrangendo racionalidade completa ou racionalidade limitada. A agência se dará sempre, a questão é se o agente é racional ou se há outro modelo menos idealista e mais realista. A primeira posição é a dos economistas mais ortodoxos, sejam clássicos ou neoclássicos, mas cujas crenças se baseiam no modelo do agente racional, partindo da premissa da racionalidade completa. A segunda posição é a diametralmente oposta, a dos psicólogos cognitivistas, em cujas crenças não cabe o modelo racional, mas que acreditam que deveria haver um outro modelo realista. A terceira posição é a intermediária, onde se localizam os economistas partidários da racionalidade limitada, acreditam no racional, mas dentro das capacidades do ser humano, que são limitadas.

Kliemt & Ockenfels (2004) no seu trabalho "A Dialogue Concerning the Nature of Rationality", estruturam um diálogo sobre a racionalidade entre 3 personagens, que são MAX, um economista ortodoxo, BORA, um economista "bounded-rational", e PSYCHE, um psicólogo da linha experimental-cognitiva. A conversa se passa sobre o paradigma ortodoxo e a racionalidade limitada, mas um interessante viés é a tendência de reconhecer a necessidade de uma nova teoria, algo que contemple não só a fatores econômicos, mas também fatores psicológico-cognitivos na economia.

(Kliemt & Ockenfels, 2004)

...

*MAX: Of course, the model of fully rational behavior is **not realistic** in the strict sense of the term. Like all models of science it is an abstraction or **useful idealization**. As the idealized laws of physics apply only approximately in, say, the presence of friction, so do the idealized laws of rationality apply only approximately in the presence of cognitive constraints. In that sense rationality as utility maximization under constraints should be regarded an approximately true idealization of real behavior. (Kliemt & Ockenfels, 2004, p. 2)*

...

*PSYCHE: But classical game theory **has no model of the mental processes** in which its logic is applied and affects social*

reality. What matters is the correctness of inferences drawn by rational individuals rather than the inference process itself. In that sense pure game theory is logical rather than psychological or behavioral. The immediate consequence is that the inferences from rationality models like those of classical game theory cannot serve as approximations of behavioral laws. (Kliemt & Ockenfels, 2004, p. 3)

MAX: Nevertheless pure game theory can define or rather “explicate” what rationality or more precisely rational choice making in interactive situations ideally means. **The concept of rationality in interactive situations is theory-dependent.** An absorbable theory of rationality is prescribing how to maximize utility in interactive situations simultaneously to all actors. And it does so without providing a reason to deviate from the theory or its prescriptions if all actors act according to that theory and commonly know that they do. This is a minimum requirement of coherence that must be met by any theory of rationality. Unless it be fulfilled no reflective equilibrium can be reached. (Kliemt & Ockenfels, 2004, p. 3)

PSYCHE: But this, as the concept of a reflective equilibrium indicates, **is a purely philosophical exercise.** Theory absorption of that kind is concerned with “logical” and conceptual coherence rather than with behavior. **It is completely unrelated to real human behavior.** We need to learn how such theories of ideal rationality relate to real behavior. (Kliemt & Ockenfels, 2004, p. 4)

BORA: Indeed, **if we want to understand economic decision making we need to bring economics closer to psychology or to built psychology into economics** so to say. Experimental economics is a step exactly in that direction. (Kliemt & Ockenfels, 2004, p. 4)

...

MAX: Indeed, since we are chiefly interested in human interaction **we treat the human individual more or less as a black box.** (Kliemt & Ockenfels, 2004, p. 11)

...

PSYCHE: We cannot avoid forming theories that in some way **try to look into the black box** of human motivation and of cognitive processes that generate actions because cognitive limits affect behavior. (Kliemt & Ockenfels, 2004, p. 12)

...

BORA: There are promising and interesting beginnings, but the market for publications still does not always reward these efforts. Part of the hesitant reactions of many economists to

*these new approaches may be a large, though sunk, investment in standard theory. But the year 2002's nobel prize will attract more good researchers who, I am confident, will dig the tunnel from two sides. On the one hand, from the side of traditional economic theory, and on the other hand, with the help of the bits and pieces of empirical evidence as derived from game experiments and psychology. I estimate that in, say, 50 years from now we will meet at a point where **psychology becomes more like economic theory and economic theory more like psychology.**" (Kliemt & Ockenfels, 2004, p. 18)*

Como no diálogo escrito por Kliemt & Ockenfels, pudemos ver exemplos ao longo deste trabalho, que mostram a agência racional como atos e observações que evitam entrar dentro da “caixa preta” e mantêm-se circulando nas externalidades do processo de tomada de decisão. Como clamam os autores, existe a clara necessidade de adentrar nos processos internos, mentais e cognitivos, do tomador de decisão.

5.2 Bases e Teorias Atuais

5.2.1 Artificial Intelligence & Cognition

A Inteligência artificial tem historicamente a criação de diversos modelos com diferentes aplicações, mas centrados sempre no interesse em criar algum tipo de simulação das capacidades humanas. Exemplos interessantes são:

ELIZA – um programa capaz de simular um psicoterapeuta, no qual uma pessoa fazia ou respondia perguntas e o computador dava respostas ou seqüenciava perguntas baseado no banco de exemplos e no script que possuía.

SHRDLU – um programa controlando um braço mecânico (robô), que respondia a comandos realizados através de diálogo entre uma pessoa e o computador.

SCHANK'S Story Understanding – um programa criado para compreender histórias contadas e retornar respostas.

SEARLE'S Chinese Room – Artigo de Searle baseado no trabalho de Schank, criticando a idéia de que um programa de computador tem consciência do que responde ou pergunta a um ser humano.

COPYCAT – Programa baseado em conceitos das ciências cognitivas, e que consegue fazer analogias, de forma similar ao processo cognitivo dos seres humanos.

5.2.2 Perception & Understanding

A questão da percepção mais ou menos apurada e a compreensão de fatos ou eventos estão diretamente relacionadas com a tomada de decisão. Em muitos momentos de decisão um indivíduo está submetido a um contexto onde faltam elementos básicos e iniciar uma análise racional torna-se extermamente difícil. Vejamos um exemplo:

“Imagine que você está liderando uma reunião de 15 pessoas ou mais, na qual alguns tópicos importantes e controversos estão para ser decididos, decisões estas relacionadas a trazer um novo sistema de computação para dentro da organização. Uma vez que a reunião se inicie, você deverá manter a condução das coisas em uma direção produtiva, decidindo a quem chamar, quando cortar a fala de uma pessoa, quando chamar o fim de uma discussão ou um voto, e assim por diante. Existem diferenças de opinião fortemente expressadas e se você não tiver um forte papel a discussão vai rapidamente deteriorar para uma disputa de gritos, dominada pelo falante mais presente, quem irá manter repetidamente sua posição fixa, na esperança de ver todos as outras pessoas vencidas.

Observações:

- *Você não pode evitar uma ação*
- *Você não pode voltar uma passo atrás e refletir sobre suas ações*
- *Os efeitos das ações não podem ser previstos*
- *Você não tem uma representação estável da situação*
- *Cada representação é uma interpretação*
- *Linguagem representa ação”* (Winograd & Flores, 1986, p. 78).

A situação descrita é objeto de pesquisa e modelagem de resolução de problemas em ‘management science’. Uma situação semelhante foi a ocorrida nos studios da BBC (British Broadcast Corporation), quando da troca de pessoas que resultou na apresentação ao vivo de uma entrevista de Karen Bowerman, sobre a disputa entre indústrias de tecnologia. A pessoa certa a ser entrevistada era Guy Keaney, Editor de tecnologias de um website, mas, por um erro, quem acabou sendo trazido foi Guy Goma, que estava nos estúdios para uma entrevista profissional, para a área de suporte de dados.

Guy Goma foi introduzido subitamente em um ambiente similar ao descrito no exemplo de Winograd & Flores (1986), onde não poderia evitar uma ação, não tinha idéia do efeito de nenhuma ação, sem nenhuma representação estável da situação, sua linguagem representava ação, isto é, características de situações de ‘management’. Os principais aspectos de ‘management’ são a imersão em um contexto mutante, a informação imperfeita, a resposta imediata ao contexto e a imprevisão das conseqüências dos atos.

5.2.3 Cognição e Intuição

Nos exemplos de ‘management’, ou outras situações onde os indivíduos estejam submetidos à tomada de decisão, na maioria das vezes, haverá uma falta de consistência muito grande, estruturando um cenário com pouco espaço para análise racional. Que fatores seriam fortes influenciadores da tomada de decisão nestas situações? Novatos teriam desempenho similar aos experts? Para a primeira questão, há necessidade de entender melhor fatores como os processos cognitivos, que mecanismos relacionam-se com os fenômenos intuitivos, a relação entre processos conscientes e inconscientes, dentre outros aspectos. Quanto à segunda colocação, parece claro que os experts têm desempenho muito superior aos novatos em situações desse tipo. Que fatores seriam influenciadores disso?

Crandall, Klein & Hoffman (2006) descrevem:

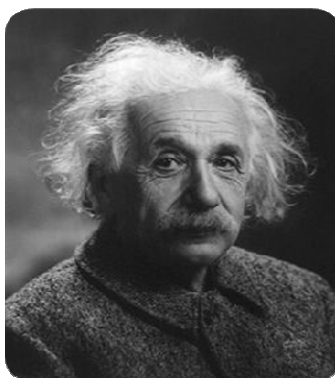
“Klein & Militello (2004) identificaram um conjunto de elementos cognitivos chave que distinguem experts de novatos.

- *Modelos mentais - Os experts possuem modelos mentais mais ricos que os novatos, ou desempenho mais proficiente – eles compreendem um espectro maior de conexões causais que governam como as coisas funcionam e podem aplicá-las com a fluidez e flexibilidade necessária, à medida que os eventos mudam.*
- *Habilidades de percepção – Experts têm desenvolvido habilidades de percepção que permitem a eles perceber súbitas mudanças e padrões e fazer finas discriminações que podem ser invisíveis aos outros.*
- *Senso de tipicidade – Experts tem acumulado padrões e experiências como protótipos, de modo que podem julgar quando estão lidando com um evento típico e quando estão expostos a alguma coisa que não está bem certa e precisa de atenção.*
- *Rotinas – Experts tem aprendido um conjunto variado de rotinas, então eles podem usualmente encontrar algum*

modo de abordar problemas. Usualmente, eles podem somente colocar uma rotina bem aprendida em ação, mas às vezes precisam alterar uma rotina ou juntar partes de algumas rotinas. Em cada caso, eles podem usar seu repertório de rotinas para se adaptar a problemas.

- *Conhecimento declarativo – Experts tem uma série de conhecimentos declarativos – montes de informação factual, regras e procedimentos que podem utilizar.”* (Crandall, Klein & Hoffman, 2006, p. 58)

Um exemplo que podemos citar de expert era Einstein, que em um de seus trabalhos, enunciou a fórmula da energia cinética. Certamente, para que ele chegasse a uma conclusão, seu método de análise não foi o racional, seria impossível ‘varrer’ todas as alternativas até finalmente estruturar o resultado. Uma trajetória mais intuitiva guiou o seu raciocínio até a conclusão.



$$\begin{aligned} \cancel{E} &= \cancel{ma}^2 \\ \cancel{E} &= \cancel{mb}^2 \\ E &= mc^2 \end{aligned}$$

Figura 5 – Einstein e a obtenção da fórmula – Autoria própria

Mestres enxadristas costumam declarar que, em um jogo real, não realizam uma análise racional, a exemplo do que fazem os computadores ‘chess players’, que necessitam analisar todas as possibilidades de jogada, mesmo as menos efetivas, até decidir por uma jogada melhor. José Raul Capablanca uma vez declarou:

“I see only one move. The best one.” (Capablanca)

A conclusão que chegamos destes fatos é a de que: Experts não vêem todas as possibilidades, mais somente aquelas que lhes parecem mais aprazíveis. As outras possibilidades são notoriamente ignoradas. Experts cortam arestas (Experts cut corners!).

5.2.4 Processos Conscientes e Inconscientes

Baars (1998) diferencia as funções e processos conscientes das inconscientes. Apresenta um continuum de eventos que variam do mais consiente ao mais inconsciente, no qual afirma, os eventos intermediários são extremamente difíceis de classificar.

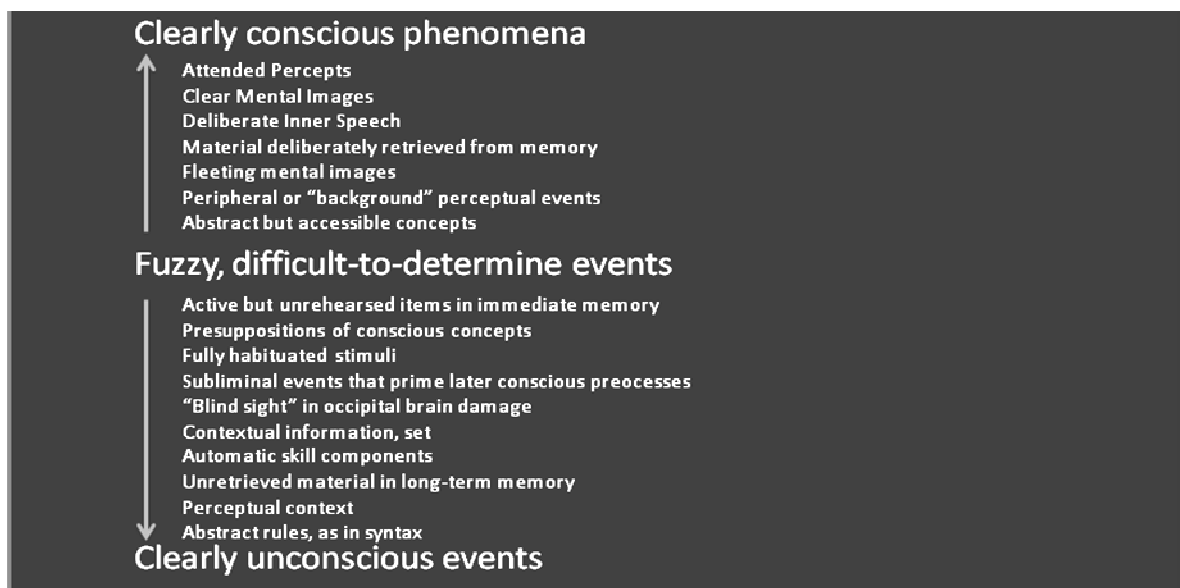


Figura 6 - The continuum of clearly and fuzzy events – Baars, 1998, p.12.

A hipótese da existência de processos inconscientes especializados é muito apreciada por Baars, que fundamenta a teoria de que os processos conscientes são para um tipo de aplicação e os inconscientes para outros. Isso é salientado pela observação das reações cognitivas dos indivíduos em situações de tomada de decisão. Segundo Baars (1998) os fatores que podem assegurar a existência dos processos inconscientes especializados são:

- *“Representação inconsciente de estímulos*
 - *Memórias episódicas armazenadas*
 - *Conhecimento lingüístico*
 - *Representação de estímulos habituais*
- *Evidências*
 - *Automatismo com prática*
 - *Erros de percepção*
 - *Erros de performance*

- *Processamento de linguagem*
- *Outras fontes*
- *Propriedades gerais*
 - *Utilidade funcional*
 - *Natureza distribuída do sistema integral*
 - *Composição variada*
 - *Adaptabilidade limitada*
 - *Direcionamento de metas*
 - *Natureza inconsciente e involuntária”* (Baars, 1998, p. 32)

Outros dados importantes, Baars compila em uma tabela comparativa das capacidades dos processos conscientes e inconscientes. As comparações suscitam as diferenças entre os processos e fazem crer que para cada situação em especial poderá haver um envolvimento consciente ou inconsciente.

Tabela 2 – Comparação entre as capacidades dos processos conscientes e inconscientes – Baars (1998, p.75.).

CAPABILITIES OF CONSCIOUS PROCESS	CAPABILITIES OF UNCONSCIOUS PROCESS
1. Computationally inefficient: High number of errors, low speed, and mutual interference between conscious computations	1. Highly efficient in their own tasks: Low number of errors, high speed, and little mutual interference
2. Great range of different contents over time; great ability to relate different conscious events to their unconscious contexts	2. Each specialized processor has limited range over time; each one is relatively isolated and autonomous
3. Have internal consistency, seriality, and limited capacity	3. Diverse, can operate in parallel, and together have great capacity

5.2.5 Cognitive Ladder

Margolis (1987) define a idéia de que padrões são hábitos internalizados neurofisiologicamente, sejam eles padrões de percepção, de movimentos físicos ou de julgamento. Seguindo uma lógica Darwiniana, o autor argumenta a hipótese da existência de um continuum, desde as mais simples formas de reconhecimento de padrões até as mais sofisticadas formas de raciocínio. Assim, ele define um conjunto de passos, ao qual dá o nome de ‘Cognitive Ladder’, conforme a estrutura seguinte:

1. *“Simple feedback – O primeiro passo, que nunca desaparece. É um puro arco-reflexo, que não tem padrão consciente.*

2. *Pattern-recognition* – o reconhecimento de padrões, derivados da experiência, acontece o tempo todo, diante das situações a que o indivíduo é submetido.
3. *Learning* – O processo de reconhecer padrões, utilizá-los e compreender o efeito, transforma-se no aprendizado cognitivo.
4. *Choice* – Para o autor, o indivíduo nunca faz uma escolha, entre A e B, por exemplo. Na verdade é somente um repertório de respostas padrões, onde uma resposta em particular é selecionada ou não.
5. *Judgement* – Do processo de aprendizado, às vezes mesmo aprendizado com a escolha, surge o estágio do julgamento. É mais que uma capacidade de construção gradual de novas rotinas (aprendizado por tentativa e reforço) e mais que uma capacidade combinada com habilidade de escolher entre rotinas em uma situação particular. Essa nova habilidade requer da pessoa, de algum modo, construir uma nova resposta a um desafio, resolver um problema, uma dificuldade.
6. *Reasoning* – Refere-se à peculiaridade humana de criar respostas verbais ou outras, sobre um raciocínio simbólico. Surge como uma forma especializada de julgamento que é construído através do reconhecimento de padrões aplicado a formas de linguagem.
7. *Calculation* – uma vez que a linguagem se desenvolve, podemos verificar que, reconhecemos padrões do mundo, e com a linguagem surge uma nova classe de coisas, onde o reconhecimento de padrões pode novamente operar. Em palavras descrevemos toda sorte de casos especiais, com refinamento para experiência e não para lógica geral.” (Margolis, 1987, p. 85).

O interessante da estrutura de Margolis (1987) é que há uma hipótese de interrelação entre racionalidade e intuição, dentro do processo por ele sugerido. Dentro dessa linha, o autor estabelece duas matrizes, a primeira (matriz de crenças) relacionando racionalidade e intuição, na qual classifica estados cognitivos disponíveis; a segunda (versão entre pessoas – ‘across persons’) da matriz de crenças.

		Critical		
		+	0	-
Intuitive	+	I ¹ C ¹ Knowledge	I ¹ C ⁰ Belief	I ¹ C ⁻ Paradox
	0	I ⁰ C ¹ Doubt	I ⁰ C ⁰ Uncertainty	I ⁰ C ⁻ Doubt
	-	I ⁻ C ¹ Paradox	I ⁻ C ⁰ Disbelief	I ⁻ C ⁻ Contrary Knowledge

The belief matrix – cognitive states available

Figura 7 – Matriz de crenças e estados cognitivos disponíveis (Margolis, 1987, p.99).

		B's Intuition		
		+	0	-
A's Intuition	+	Insight	Hunch	Illusion
	0	Blind Spot	Open-minded	Blind Spot
	-	Illusion	Hunch	Insight

Full "across-persons" version of The belief matrix

Figura 8 – Matriz de crenças (versão 'across persons') - Margolis, 1987, p.139.

5.2.6 Intencionalidade

Searle (1983) define Intencionalidade (intentionality) como sendo a propriedade de muitos estados mentais e eventos pelos quais eles são 'direcionados para' ou são 'sobre' ou são 'de' objetos e estados de assuntos no mundo.

Estados intencionais - são estados mentais, tais como crenças, desejos, medo. Diferente de atos mentais como calcular, etc.

Intencionalidade da percepção – Searle fala da questão da percepção como uma integração dos estados de fora e dentro, chegando mesmo a dizer que não há diferença entre ambos.

Ressalta que pode haver experiência sem percepção, como no caso em que a pessoa vê um carro amarelo, mas não o percebe.

Intencionalidade dos atos - Searle discorre dos problemas de Wittgenstein, sobre a percepção, indicando que a intencionalidade terá uma vertente oriunda da percepção. Fala ainda que os estados intencionais são divididos em objetos intencionais e conteúdos intencionais.

Background – Searle define como sendo uma network de estados psicológicos, que é acionada sempre que o indivíduo se depara com uma situação de percepção. Estes estados psicológicos são capacidades mentais não representacionais que ativam todas as representacionais a terem lugar.

Significado – Cada ato possui um nível duplo de intencionalidade, o nível de estado psicológico expressado (condição de sinceridade) e nível de intenção (intenção de significado).

5.2.7 Abstract Roles & Analogy-making

De forma não tão simplificada como as teorias neoclássicas imprimem significados aos conceitos de racionalidade, agente racional, escolha racional, entre outros aspectos, um processo de decisão ou escolha está associado a uma gama de informações e associações entre informações, que alimentam um mecanismo complexo de relacionamentos, mesclando percepção, heurística, processo analítico, contabilidade mental e principalmente as representações mentais associadas ao objeto ou situação estimulante da decisão ou escolha.

Cada experiência subjetiva ou objeto representativo, relacionado à situação de decisão ou escolha, possui sua representação mental. Por exemplo, uma experiência anterior semelhante, qualquer que tenha sido o resultado, pode induzir a idéia de similaridade com a situação atual, provocando uma expectativa de resultado semelhante. Um objeto cujo significado seja consistente com a representatividade da situação, mesmo não estando presente, possui uma imagem mental, memorizada, e que pode ter influência no processamento de informações que produzam uma conclusão que leve à decisão.

Representações mentais, das mais diversas e mais ou menos significativas, são informações presentes e que participarão do processo de decisão. Elas estão presentes e o tomador de decisão usará o seu mecanismo mental para processá-las.

Segundo Hofstadter (1995a), como aparecem na mente e o que são os objetos mentais é um mistério. Obviamente não são estruturas físicas que se movem para dentro do cérebro, como por exemplo, moléculas do sangue literalmente fazem. Tais objetos são como representações, objetos virtuais, não descritíveis em termos de estruturas físicas neurais, mas existindo em um espaço mental, onde podem ser manipulados, dinamicamente.

“Uma analogia interessante é a imagem de uma bola em um videogame, que não é nem um objeto físico genuíno, nem um grupo fixo de pixels, mas alguma coisa abstrata que tem sua própria e persistente identidade e seus próprios tipos de comportamento, e que flutua no hardware de pixels, mas é totalmente diferente de pixels ou de grupos de pixels.” (Hofstadter, 1995a, p. 115)

Sobre analogias, Hofstadter (1995) define que o processo do pensamento é o deslocamento de um conceito a outro por meio de uma conexão realizada por analogias. O processo de criação de analogias é chamado de analogy-making.

“...In my case, the shift of viewpoint is to suggest that every concept we have is essentially nothing but a tightly packaged bundle of analogies, and to suggest that all we do when we think is to move fluidly from concept to concept — in other words, to leap from one analogy-bundle to another — and to suggest, lastly, that such concept-to-concept leaps are themselves made via analogical connection, to boot.” (Hofstadter, 1995a, p.135).

Durante um processo de decisão, o surgimento de informações novas e fatos relevantes, pode anexar novas representações, e provavelmente ocorrerá um processo de reorganização e reinterpretação dos objetos mentais.

Diversos objetos estarão presentes na mente, diante de uma situação de decisão. Os objetos exibirão relacionamentos entre si, de diferentes categorias e propriedades, muitas vezes com uma maneira hierárquica.

A figura seguinte exhibe duas maneiras diferentes de leitura da *string* ‘weeknights’.

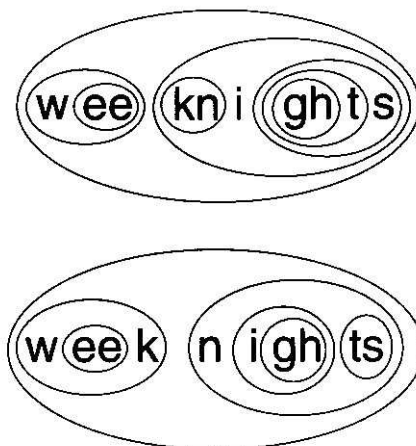


FIGURA 9 – Duas maneiras de ler a *string* ‘weeknights’, sugerindo a força das conexões e a hierarquia entre as letras. Hofstadter, 1995a, p. 94.

Hofstadter (1995a) discorre acerca da idéia de arquitetura paralela – em *inteligência artificial* – (Reddt et al., 1976 apud Hofstadter, 1995a), na qual processamentos ‘bottom-up’ e ‘top-down’ coexistem e se influenciam mutuamente. A teoria mostra que tipos de ações altamente específicos, chamados de fontes de conhecimentos (‘*Knowledge sources*’, ou *KS*’s), eram invocadas por situações que atingiam a estrutura de dados central, chamada *blackboard*. Cada *KS* a ser invocada requeria que um ‘*set*’ particular de condições fosse atendido e somente depois poderia entrar em ação. Mas, é claro, há a necessidade de que órgãos sensoriais monitorem a presença de um *KS* no *blackboard*, para detectar a existência destas condições apropriadas. Na verdade, um ‘*set*’ de *precondições* devem estar ligadas aos *KS*’s, de forma que cada *precondição* ativa verifique se existem apropriadas condições para invocar um *KS*. Assim, cada uma das diferentes *precondições* para cada diferente *KS* devem estar todas ativas, rodando em paralelo com todas as outras, todo o tempo, para que cada *KS* possa identificar instantaneamente quando as condições apropriadas foram despertadas para que se dispare uma ação. Mas, as *precondições* são por si só complexas. Segundo Hofstadter (Fennel & Lesser, 1995 apud Hofstadter, 1995a), as *precondições* têm *precondições*, chamadas de *pré-precondições*, que são monitores essenciais dos eventos relevantes da base de dados primitiva. Sempre que qualquer desses eventos primitivos ocorre, estas *pré-precondições* estão alertas para testar se há satisfação completa para as *precondições*.

Segundo Hofstadter (1995a), isso sugere imediatamente uma hierarquia de condições, precondições, pré-precondições, pré-pré-precondições, e assim por diante, até um número finito de níveis. Essa hierarquia parece ser excelente estratégia para delinear exatamente quando invocar um preciso e imediato tipo de ação.

A complexidade do processamento na tomada de decisão pode estar relacionada a uma gama de representações mentais e a uma hierarquia de condições, dentre outros fatores relevantes que este estudo pretende abordar, com relação a papéis abstratos e símbolos ativos.

Klein (1999) ressalta que, ao pensarmos ou sermos lembrados de um determinado conceito, imediatamente outros conceitos correlatos começam a aparecer na mente. Esse mecanismo é denominado ‘activation spreading’.

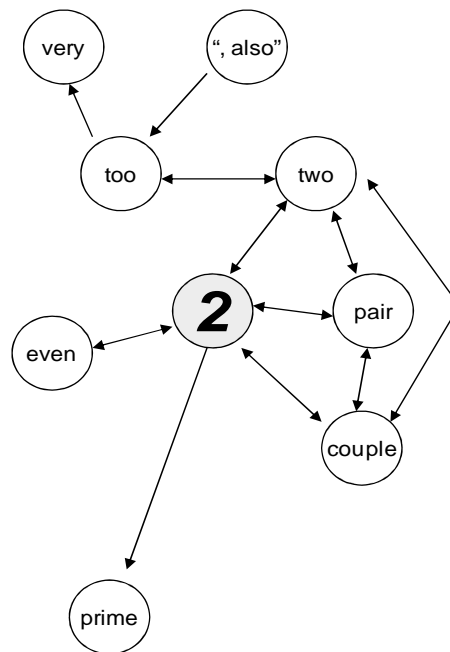


Figura 10 – Activation Spreading (Klein, 1999, p. 98)

Um conceito interessante e que está presente nas situações de tomada de decisão, é a ambiguidade na percepção. Hofstadter (1995b) mostra a ambigüidade na escrita e a dependência do contexto, onde traços que na coluna da esquerda podem significar a letra ‘B’, na coluna da direita podem representar o número ‘13’. De forma similar, as 4 letras nas figuras podem na horizontal representar a palavra ‘Bach’ e na vertical a palavra ‘FUGA’.



Figura 11 – Ambiguidade na escrita I (Hofstadter, 1995b, p. 17).



Figura 12 – Ambiguidade na escrita II (Hofstadter, 1995b, p. 18).

Assim como no problema de Linda e outros problemas que abordamos, a percepção e a tomada de decisão também são altamente interligadas nos modelos de Hofstadter.

Na próxima seção veremos ainda um outro modelo no qual a percepção leva diretamente à tomada de decisão: o modelo “intuitivo” de Klein.

5.3 Gary Klein e Um Modelo Alternativo:

Intuição.

“Intuition depends on the use of experience to recognize key patterns that indicate the dynamics of the situation.” (Klein, 1999, p. 31).

Gary Klein propõe em seu livro “Sources of Power” (1999), um modelo alternativo de tomada de decisão, que une aspectos de percepção e reconhecimento à decisão. Vejamos alguns exemplos de situações de uso da intuição:

Exemplo 1

“The sixth sense

It is a simple house fire in a one-story house in a residential neighborhood. The fire is in the back, in the kitchen area. The lieutenant leads his hose crew into the building, to the back, to spray water on the fire, but the fire just roars back at them.

“Odd,” he thinks. The water should have more of an impact. They try dousing it again, and get the same results. They retreat a few steps to regroup.

*Then the lieutenant starts to feel as if something is not right. He doesn’t have any clues; he just doesn’t feel right about being in that house, so he orders his men out of the building – **a perfect standard building, with nothing out of the ordinary.***

As soon as his men leave the building, the floor where they had been standing collapses. Had they still been inside, they would have plunged into the fire below.” (Klein, 1999, p.32-35).

Exemplo 2

“The mystery of the HMS Gloucester

*In February, 1992, I heard about a curious incident in which the HMS Gloucester, a British Type 42 Destroyer, was attacked by a Silkworm missile near the end of the Persian Gulf War. The officer in charge of air defense believed strongly that the radar contact was a hostile missile, not a friendly aircraft, seconds after first detection and before the identification procedure had been carried out – **even though the radar blip was indistinguishable from an aircraft**, and the U.S. Navy had been flying airplanes through the same area. The officer could not explain how he believed this was a Silkworm missile. The experts who looked at the recordings later said there was no way to tell them apart. Nevertheless, he insisted that he knew. And he shot the object down.*

At the time, his captain was not so confident. We watched the videotape of the radar scope and listened to the voices. When the radar blip is destroyed, the captain asks hesitantly, ‘Whose bird was it?’ (that is, who shot the missile that destroyed this unknown track?). The anti-air warfare officer nervously replies, ‘It was ours, sir.’ For the next four hours the HMS Gloucester sweats out the possibility that they shot down an American plane.

The mystery of the HMS Gloucester was how the officer knew it was a Silkworm missile, not an aircraft.

... Lieutenant Commander Michael Riley... confessed that when he first saw the radar blip, 'I believed I had one minute of life left to live'. (Klein, 1999, p. 35-39).

Exemplo 3

The infected babies

*In this project we studied the way nurses could tell when a premature infant was developing a life-threatening infection... Beth Crandall, one of my coworkers... found that one of the difficult decisions the nurses had to make was to judge when a baby was developing a septic condition – in other words, an infection. These infants weighed only a few pounds – some of them, the microbabies, less than two pounds. When babies this small develop an infection, it can spread through their entire body and kill them before the antibiotics can stop it. Noticing the sepsis as quickly as possible is vital. Somehow the nurses... could do this. **They could look at a baby, even a microbaby and tell the physician when it was time to start the antibiotic** (Crandall and Getchell-Reiter, 1993). Sometimes the hospital would do tests, and they would come back negative. Nevertheless, the baby went on antibiotics, and usually the next day **the test would come back positive**. (Klein, 1999, p. 39-40).*

Mental Simulation

Outro aspecto interessante na teoria de Klein é a simulação mental, vejamos um exemplo:

"The Car Rescue"

The leader of the emergence rescue team is called out to save a person who crashed his car into a concrete pillar supporting an overpass. Other firefighters are already on the scene when he arrives, and they are bringing out the Jaws of Life, a hydraulic machine that can be inserted into a narrow place to exert great force that widens the opening. It is designed to force open things like car doors that have become crumpled in an accident, trapping the victim.

The head of the rescue team goes over to the car to investigate. The driver is the only person in the car, and he is unconscious. The commander walks around the car to test each door, but each is badly damaged and will not open. Using the Jaws of Life to pry open the doors will be difficult.

During his investigation, the commander has noticed that the impact has severed most of the posts holding up the roof of the car. He begins to wonder if they can lift off the roof and then slide the passenger out rather than fighting their way through the doors. He tries to imagine how that might be done. He imagines the roof being removed. Then, he visualizes how they will slide the driver, where rescue workers will stand to support the driver's neck, how they will turn the driver to maneuver

around the steering column, and how they will lift him out. It seems to work. He runs through the sequence again to try to identify any problems but can't find any. He had heard that rescues could be made this way, but he had never seen it. He explains to his crew what they need to do, and the rescue works out as he had imagined. The only problem is that the driver's legs become wedged underneath the steering wheel, and additional firefighters have to reach in to unlock his knees.” (Klein, 1999, p. 46-47).

Intuição e simulação mental são dois fatores fundamentais da tomada de decisão. Os exemplos deixam claro que o modelo de tomada de decisão real dos seres humanos difere muito do modelo racional. Como poderia o oficial responsável pela defesa aérea do HMS Gloucester realizar qualquer análise racional para tomar uma decisão quanto a atacar ou não o ponto móvel detectado no radar?

Klein (1999) refere-se ao poder de ver o invisível como um conjunto de características presentes nos experts, e descreve-as como sendo:

- Padrões que os novatos não conseguem perceber
- Anomalias – eventos que não acontecem e outras violações das expectativas
- The big Picture (situation awareness) - o grande cenário (alerta à situação)
- O modo como as coisas funcionam
- Oportunidades e improvisação
- Eventos que ou jáaconteceram (passado) ou estão para acontecer (futuro)
- Diferenças que são muito pequenas para novatos detectarem
- Suas próprias limitações.

5.3.1 Recognition-Primed Decision

O modelo RPD (recognition-primed decision) de Klein (1999) representa a fusão de dois processos:

- O modo como os indivíduos abordam a situação para reconhecer qual curso de ação faz sentido, e
- A maneira que eles avaliam aquele curso de ação selecionado, imaginando-o.

Podemos descrever as fases do modelo como sendo:

1. O indivíduo analisa a situação presente e:
 - a. Reconhece a situação como sendo típica ou familiar

- b. Passa a devotar algum tempo para fazer o diagnóstico da situação
2. Eles compreendem
 - a. Quais tipos de metas fazem sentido (então as prioridades são estabelecidas)
 - b. Quais informações são importantes (então não há sobrecarga de informação)
 - c. O que esperar em seguida (então eles podem se preparar e perceber surpresas)
 - d. Os modos típicos de resposta para uma dada situação
3. O indivíduo passa a avaliar por meio de simulação mental um curso de ação, imaginando como ele se dará. Se detectar que não funciona, modifica e volta a uma nova simulação.
4. Implementa o curso de ação selecionado e avaliado.

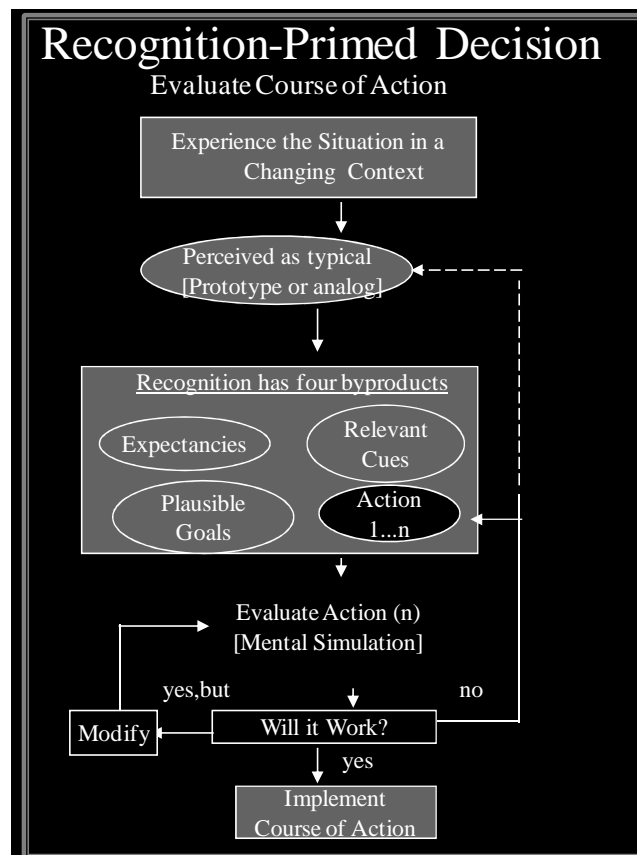


Figura 13 – Modelo RPD (Recognition-primed Decision) – Klein, 1999, p.25.

5.3.2 Gary Klein e a idéia de um Agente Intuitivo

Os estudos de Klein (1999) são como ele próprio descreve, “uma exploração das forças e capacidades humanas... As fontes de poder que nós estivemos examinando são o que as pessoas fazem quando elas não estão usando lógica dedutiva ou teoria da probabilidade.

Algumas conclusões tiradas são que

- A experiência conta
- A expertise depende das habilidades de percepção
- A metáfora do computador pensante é incompleta

- Habilidosos solucionadores de problemas e tomadores de decisão são cientistas e experimentadores
- Habilidosos solucionadores de problemas e tomadores de decisão são como camaleões
- As fontes de poder descritas no trabalho de Klein operam em modos que não são analíticos, mas:
 - São geradores, navegando a tomada de decisão de oportunidade a oportunidade, em vez de filtrar exaustivamente todas as permutações
 - Ativam o tomador de decisão a redefinir metas e a realizar busca de formas de atingir as metas estabelecidas
 - Trocam a acurácia pela velocidade e permitem erros
 - São modos de construir a base da experiência de uma pessoa. A experiência pode ser codificada como estórias e analogias.
 - Podem ser usadas em contexto com causas interativas

5.3.2.1 Framework: Modelagem do Agente Intuitivo

Klein (1999) conecta as fontes de poder em um framework. A idéia é que todas as fontes de poder se integram e se relacionam. O ser humano apresenta-se aqui com muito mais habilidades para serem utilizadas na tomada de decisão do que apenas a análise racional.

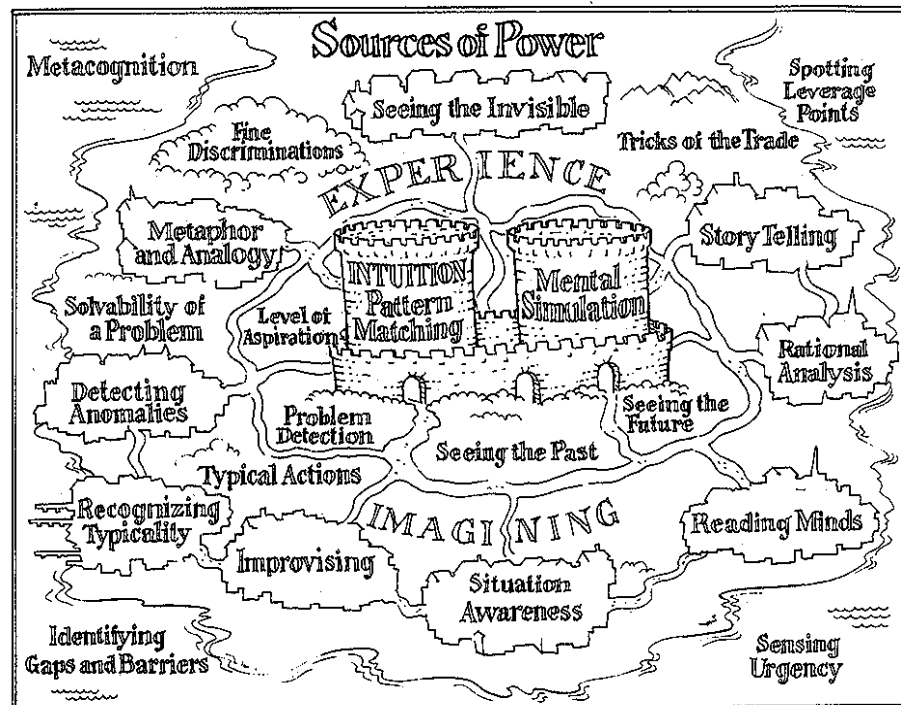


Figura 14 – Framework conectando as fontes de poder – Klein, 1999, p. 289

6 Conclusões

As teorias de tomada de decisão, são baseadas no modelo de escolha do agente racional. É um modelo matemático simples: Seja A um conjunto de ações, C um conjunto de possíveis consequências destas ações, e $U:C \rightarrow R$ uma função utilidade (ou preferencia) que mede as preferências entre duas quaisquer ações, o que o agente racional faz é maximizar a função de utilidade, ao realizar uma escolha dentro do conjunto A . A idéia de racionalidade completa não assusta pelo surgimento e origem do modelo racional, mas pela permanência e pelos colaterais presentes até hoje constituindo modelo único. O conceito de '*should behave*' distoa totalmente de alguma teoria que se propõe a, mesmo eventualmente, descrever o comportamento real do ser humano, e então, o modelo racional baseia sua robustez no '*as-if*'. Ainda como modelo presente, observamos um número extremamente grande de violações e anomalias, que suscitam desenvolvimentos teóricos a título de solução do problema levantado. O modelo do agente racional, talvez por sua simplicidade, é aplicado para as mais distintas situações.

Uma primeira observação nestes comentários finais, portanto, se dá na figura 15.

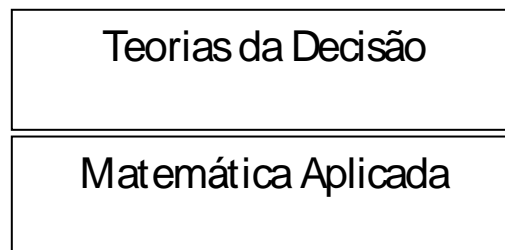


Figura 15. As teorias da decisão são baseadas (ou '*grounded*') na matemática. (Autoria própria)

Entretanto, conforme vimos nesta tese, o modelo do agente racional não encontra respaldo na psicologia cognitiva. Conforme vimos, há inúmeras situações, por exemplo, nas quais a percepção de um problema molda a preferência por determinadas ações em detrimento de outras (i.e., o problema de Linda). Neste trabalho vimos inúmeros outros fatores nos quais vieses e heurísticas influenciam a tomada de decisão de forma a desviar da "racionalidade esperada".

Neste universo de estudos, surgiu uma nova área, denominada '*behavioral economics*', na qual a psicologia contribui em larga escala para modelos matemáticos.

Uma segunda observação, portanto, surge na figura 16:

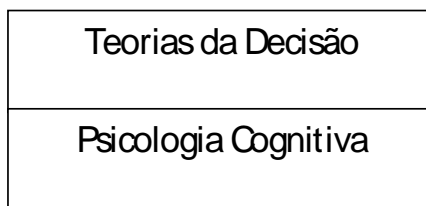


Figura 16. A área de '*behavioral economics*' procura desenvolver uma teoria econômica (e suas teorias de decisão associadas) baseada na psicologia cognitiva. (Autoria própria)

Esta figura mostra o estado atual de pesquisas de ponta. Talvez seja melhor elucidá-la com um exemplo. Como se sabe que no jogo conhecido como "ultimatum bargaining" há enormes desvios do que seria o comportamento racional (neste caso, obtido pelo equilíbrio de Nash), criou-se novos modelos matemáticos que consideram "*fairness*" como um fator essencial.

O problema intrínseco é que "*fairness*" pode ser aplicável no caso de '*ultimatum bargaining*', mas torna-se um conceito completamente alheio a outros problemas econômicos que também desviam da racionalidade, porém não devido à '*fairness*' (um exemplo seria a aversão ao risco). Usa-se essencialmente o modelo de racionalidade, adicionado ao conceito de '*fairness*', em uma série de estudos. Outros estudos ignoram '*fairness*' e usam aversão ao risco. É com enorme respeito e humildade, e uma dose de humor, que propomos que pequenas mudanças, pequenos acertos '*ad-hoc*' para um ou outro modelo, não são suficientes. São como esparadrapos para um paciente terminal. Na visão atual, o modelo racional pode ser interpretado como um "Conjunto de Exceções", dada a quantidade de (como a analogia que aqui fizemos) esparadrapos, o que torna clara a inviabilidade da situação atual, onde para cada nova anomalia, temos uma nova solução sendo desenvolvida. Torna-se muito difícil integrar um modelo matemático de todas estas anomalias e soluções, para compor um modelo racional cada vez mais inflado, e, além do mais, o '*management by exceptions*' (gerenciamento por exceções) fica uma prática difícil e até questionável em termos de até quando este conjunto de exceções será exceção.

É necessário não apenas que as Teorias da Decisão sejam baseadas na psicologia cognitiva, mas também que a psicologia cognitiva nos traga, por sua vez, um modelo matemático.

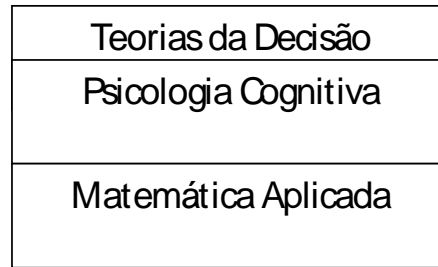


Figura 17. As Teorias da Decisão necessitam ser baseadas na Psicologia Cognitiva e esta na Matemática Aplicada. (Autoria própria)

Teorias da decisão baseadas na psicologia cognitiva, e a psicologia cognitiva, por sua vez, baseada na matemática. É possível que um eventual modelo possa ser desenvolvido a partir da teoria de Klein. Pesquisar os fenômenos dos processos internos ao ser humano na tomada de decisão, revisitá-los de forma integrada, procurando a direção do desenvolvimento de uma nova teoria, a integração entre o racional e intuitivo, tomando como base assuntos aqui abordados e modelos como o framework de Klein (1999), Searle, Hofstadter, ou Baars. Mas neste ponto estamos apenas especulando.

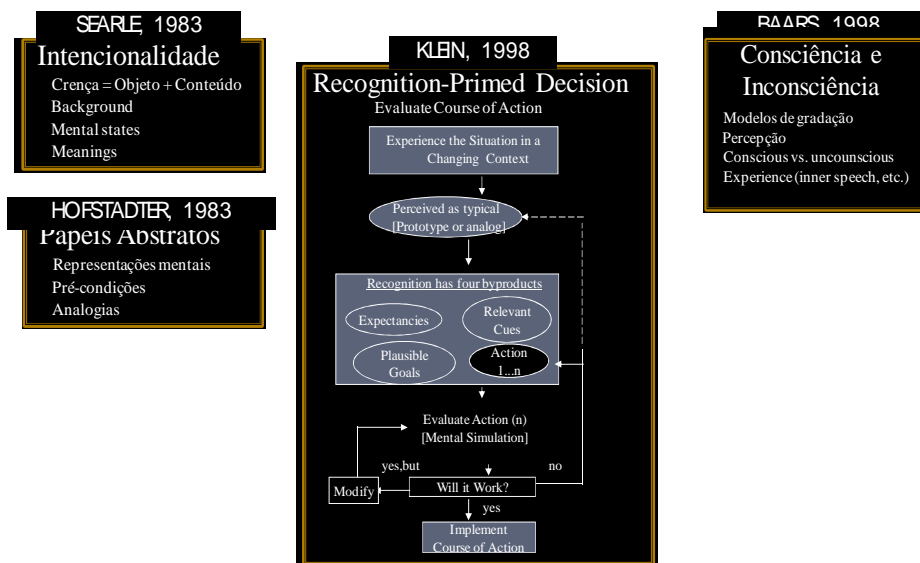


Figura 18 – Integração entre o modelo RPD (Klein, 1999) e outros conceitos – Autoria própria

Duas características são essenciais para que este modelo seja eventualmente aceito: aplicabilidade (à larga gama de problemas em que racionalidade é aplicada atualmente), e plausibilidade psicológica. Enquanto este trabalho apontou inúmeras restrições psicológicas que tal modelo deve possuir, não tivemos a ambição de aqui desenvolvê-lo.

É com este objetivo, entretanto, que esta tese é, essencialmente, um manifesto para o desenvolvimento de um novo modelo matemático que eventualmente substitua o modelo do agente racional.

7 Referências e Bibliografia

- Akerlof, G. A. & Yellen, J. L. *Rational Models of Irrational Behavior*. The American Economic Review, Vol. 77, Issue 2, Papers and Proceedings of the Ninety-Ninth Annual Meeting of The American Economic Association, may, 1987, 137-142. **JSTOR-Journal Storage**, 2002.
- Allais, M. *Allais Paradox*. In: **Utility and Probability**. The New Palgrave, by Eatwell, J., Milgate, M. & Neumann, P. London: Macmillan, p. 3-9, 1987.
- Araújo, A. **Introdução à Economia Matemática**. Rio de Janeiro: Instituto de Matemática Pura e Aplicada – IMPA, 2005.
- Baars, B. J. **A Cognitive Theory of Consciousness**. Cambridge: Cambridge University Press, 1988.
- Bazerman, Max H. **Processo Decisório**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2004.
- Carroll, J. S. & Payne, J. W. **Cognition and Social Behavior**. Symposium on Cognition (Carnegie-Mellon-University). Hillsdale, N.J.: L. Erlbaum, 1976.
- Camerer, C. F. **Behavioral Game Theory: Experiments in Strategic Interaction**. New York: Princeton University Press, 2003.
- Crandall, B., Klein, G. & Hoffman, R. R. *Working Minds: A Practitioner's Guide to Cognitive Task Analysis*. Cambridge, MIT Press, 2006.
- Eatwell, J., Milgate, M. & Neumann, P. **Utility and Probability**. Preface. The New Palgrave, by London: Macmillan, p. xi-xii, 1987.
- Ellsberg, D. *Risk, Ambiguity and the Savage Axioms*. In: **Rationality in Action: Contemporary Approaches**. Moser, P.K. New York: Cambridge University Press, p. 19-40, 1990.
- Hammond, J. S., Keyney, R. L. & Raiffa, H.. *Smart Choices: a practical guide to making better decisions*. Boston, Mass: Harvard Business School Press, 1999.
- Hofstadter, D.R. **Fluid Concepts and Creative Analogies**. HarperCollins Publishers, 1995a.
- Hofstadter, D.R. *On seeing A's and seeing As*. **Stanford Humanities Review** 4, Vol. 4, issue 2, jul 1995b.
- Kahneman, D. & Tversky, A. *Prospect Theory: An Analysis of Decision under Risk*. **Econometrica**, Vol. 47, Issue 2, mar., 1979, 263-292. **JSTOR-Journal Storage**, 2001.
- Klein, G. **Sources of Power: How People Make Decisions**. Cambridge, Mass: MIT Press, 1999.

- Kliemt, H. & Ockenfels, A. *A Dialogue Concerning the Nature of Rationality*. In: **Advances in Understanding Strategic Behaviour: Game Theory, Experiments and Bounded Rationality: Essays in Honor of Werner Güth**. The New Palgrave. London: Macmillan, 2004.
- Luce, R.D. & Raiffa, H. *Utility Theory*. In: **Rationality in Action: Contemporary Approaches**. Moser, P.K. New York: Cambridge University Press, p. 19-40, 1990a.
- Luce, R.D. & Raiffa, H. *Individual Decision Making Under Uncertainty*. In: **Rationality in Action: Contemporary Approaches**. Moser, P.K. New York: Cambridge University Press, p. 55-85, 1990b.
- Margolis, H. **Patterns, Thinking and Cognition: A Theory of Judgement**. Chicago, London: Chicago Press, 1987.
- Moser, P.K. **Rationality in Action: Contemporary Approaches**. New York: Cambridge University Press, p. 55-85, 1990.
- Osborne, M. J. & Rubinstein, A. **A Course in Game Theory**. MIT Press, 1994.
- Searle, J. R. *Minds, Brains and Programs*. **Behavioral and Brain Sciences**, Vol. 3, 417-457, 1980.
- Searle, J. R. **Intentionality: An Essay in the Philosophy of Mind**. New York: Cambridge University Press, 1983.
- Sen, A. *Rational Behavior*. In: **Utility and Probability**. The New Palgrave, by Eatwell, J., Milgate, M. & Neumann, P. London: Macmillan, p. 198-216, 1987.
- Simon, H. A. *A Behavioral Model of Rational Choice*. **The Quarterly Journal of Economics**, Vol. LXIX, Feb. 1955.
- Simon, H. A. *Bounded Rationality*. In: **Utility and Probability**. The New Palgrave, by Eatwell, J., Milgate, M. & Neumann, P. London: Macmillan, p. 15-18, 1987.
- Simon, H. A. **Models of Bounded Rationality**. 2 vols, Cambridge, Mass: MIT Press, 1982.
- The Economist* (2006) Growth and its consequences, The perils of prosperity, Can you be too rich?, Books & Arts column, Apr 27th.
- Thaler, R. Mental Accounting Matters. *Journal of Behavioral Decision Making*, 12: 183-206, 1999.
- Thaler, R. The Winner's Curse. **The Journal of Economic Perspectives**, Vol. 2, No. 1, p. 191-202, 1988.
- Tversky, A. & Kahneman, D. *Judgement Under Uncertainty: Heuristics and Biases*. *Science*, New Series, Volume 185, Issue 4157 (Sep. 27, 1974), 1124-1131. **JSTOR-Journal Storage**, 2002.

- Tversky, A. & Kahneman, D. *The Framing Decisions and the Psychology of Choice*. Science, New Series, Volume 211, Issue 4481 (Jan. 30, 1981), 453-458. **JSTOR-Journal Storage**, 2002.
- Vanberg, V. J. *The rationality postulate in economics: its ambiguity, its deficiency and its evolutionary alternative*. **Journal of Economic Methodology** 11:1, 1–29 March 2004.
- Von Wright, G. H. Preferences. In: **Utility and Probability**. The New Palgrave, by Eatwell, J., Milgate, M. & Neumann, P. London: Macmillan, p. 149-156, 1987.
- Winograd, T. & Flores, F. **Understanding Computers and Cognition**. Indianapolis: Pearson Education, 1987.