INSTITUTO POLITÉCNICO DE LISBOA
INSTITUTO SUPERIOR DE CONTABILIDADE
E ADMINISTRAÇÃO DE LISBOA

O PROCESSO DE DECISÃO SOB A PERSPETIVA DA ECONOMIA COMPORTAMENTAL E DA NEUROCIÊNCIA

Fabiana Silva Paiva

Lisboa, Março de 2013

INSTITUTO POLITÉCNICO DE LISBOA
INSTITUTO SUPERIOR DE CONTABILIDADE
E ADMINISTRAÇÃO DE LISBOA

O PROCESSO DE DECISÃO SOB A PERSPETIVA DA ECONOMIA COMPORTAMENTAL E DA NEUROCIÊNCIA

Fabiana Silva Paiva (2010281)

Dissertação submetida ao Instituto Superior de Contabilidade e Administração de Lisboa para cumprimento dos requisitos necessários à obtenção do grau de Mestre em Controlo de Gestão e dos Negócios, realizada sob a orientação científica do Professor Doutor Orlando Manuel da Costa Gomes, Professor Coordenador – Área: Finanças e Economia e do Professor Doutor Rui Manuel Fialho Franganito, Professor Adjunto – Área: Gestão Empresarial.

Constituição do Júr
Presidente: Mestre Carlos Cabrito Caldeira
Vogal: Doutor António José Morgado
Vogal: Doutor Orlando da Costa Gomes
Vogal: Doutor Rui Manuel Franganito

Lisboa, Março de 2013

AGRADECIMENTOS

No decorrer deste estudo foram muitas as pessoas que apoiaram, incentivaram e colaboraram na sua realização, às quais não posso deixar de manifestar o meu mais sincero agradecimento:

Um primeiro agradecimento dirigido aos meus orientadores, Dr. Orlando Gomes e Dr. Rui Franganito, por toda a disponibilidade, incentivo, dedicação, sabedoria e paciência com o qual me guiaram neste momento importante da minha vida.

À Judite Morgado, que retirou seu tempo à pequena Helena, para ler todo o manuscrito, removendo a maior parte dos, se não todos os, lapsos de concordância gramatical. Por esta tarefa, que nunca agradecerei suficientemente, tenho uma dívida de gratidão eterna.

Aos meus colegas de curso, Sandra Lino e Nuno Salvador, que sem me conhecerem, apostaram e acreditaram que juntos podíamos fazer um eficiente grupo de trabalho e que durante todo o percurso curricular sempre tiveram disponíveis, pacientes e empenhados a não deixar a motivação ir abaixo.

Aos meus pais agradeço os valores e os objetivos de vida que me transmitiram e pelo contínuo incentivo aos estudos.

Às minhas irmãs que pacientemente ouviram minhas queixas e desmotivações e que sempre tiveram palavras de incentivo e essencial apoio.

Ao meu marido, Ivan Moreira, o meu agradecimento pelo apoio incondicional, companheirismo, paciência e por todo o tempo que não lhe pude dedicar, em prol da realização deste estudo, pelas palavras de incentivo e, essencialmente, por me ter feito acreditar que era capaz.

RESUMO

O estudo do processo de tomada de decisão tem sido um tema amplamente abordado ao longo do tempo pelos economistas, primordialmente sob o paradigma do homem racional ou homoeconomicus. No entanto, avanços nas áreas da economia comportamental e neurociências permitem hoje ir mais longe, nomeadamente ao nível da compreensão da interação entre processos de decisão e mecanismos cerebrais. Surge assim um novo campo de interesse para o estudo da economia: a neuroeconomia. Esta disciplina embrionária combina dados teóricos e empíricos a partir da conjugação das ferramentas da neurociência, da psicologia e da economia, permitindo uma abordagem unificada ao processo decisório. À luz dos novos estudos, a questão base deixa de ser normativa (que decisão deveria ser tomada em condições ideias) e passa a ser positiva (que decisão é efetivamente tomada), uma vez que se criou a faculdade de estudar e analisar o cérebro humano, de modo que alguns postulados económicos básicos puderam passar a ser explorados numa outra perspetiva. Neste estudo são apresentadas várias experiências que indicam, analisam e comprovam que o modelo racional não é necessariamente o mais adequado para a análise do sistema económico, em todas e quaisquer circunstâncias. Em contrapartida, a neuroeconomia assume-se como um campo de investigação com potencial para dar um contributo importante na construção de um modelo económico mais completo, complexo e confiável.

Palavras-chaves: decisão, racionalidade, economia comportamental, neuroeconomia

ABSTRACT

The study of the process of decision making has been, for a long time, a widely debated theme amongst economists, who resort essentially to the rationality or homoeconomicus paradigm. Nevertheless, advances in the areas of behavioral economics and neurosciences allow, today, to go beyond the traditional approach, namely in what concerns the understanding of the interaction between decision processes and brain mechanisms. In this way, it emerges a new field of interest for economics: neuroeconomics. This novel discipline combines theoretical and empirical data through the use of the tools of neuroscience, psychology and economics, allowing for a unified approach to the decision-making process. At the light of the new studies, the basic question is no longer normative (which decision should be taken under ideal conditions) but, instead, positive (which decision is effectively taken), since it became possible to study and to analyze the human brain, in such a way that it turned out to be feasible to face some basic economic postulates under a whole new perspective. In this study, several experiments are presented, indicating, analyzing and proving that the rational model is not necessarily the one that is most adequate for the analysis of the economic system, in each and every circumstance. On the contrary, neuroeconomics emerges as a research field with the potential to give an important contribution in the formation of a new more complete, more complex and more reliable economic model.

Keywords: decision, rationality, behavioral economics, neuroeconomics

ÍNDICE

1. INTRODUÇÃO 1

1.1 OBJETO 4

1.2 OBJETIVO 5

2. METODOLOGIA 6

3. O PROCESSO DE TOMADA DE DECISÃO 7

4. TEORIAS ECONÓMICAS 13

4.1 TEORIA TRADICIONAL 14

4.2 ECONOMIA COMPORTAMENTAL 21

4.3 *PROSPECT THEORY* ..... Erro! Marcador não definido.

5. PROCESSOS NEURAIS DA DECISÃO 37

6. NEUROECONOMIA 43

6.1 FERRAMENTAS PARA MEDIÇÃO CEREBRAL 49

6.2 A CAIXA PRETA 53

6.3 CRÍTICAS E LIMITAÇÕES À NEUROECONOMIA 59

7. TEORIA DOS JOGOS 62

7.1 DILEMA DO PRISIONEIRO 69

7.2 JOGO DO ULTIMATO 72

7.3 JOGO DO DITADOR 76

7.4 JOGO DA CONFIANÇA 77

8. CONCLUSÃO 82

9. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS 87

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 3.1 O processo de tomada de decisão 7

Figura 3.2 Avaliação da satisfação 10

Figura 4.1 Evolução da Teoria Económica 13

Figura 4.2 Função utilidade esperada 16

Figura 4.3 Expressões matemáticas 23

Figura 4.4 Função de valor 32

Figura 4.5 Função Peso da Decisão 33

Figura 4.6 Teoria tradicional vs *Prospect Theory* 36

Figura 5.1 Dimensões do funcionamento neural 39

Figura 5.2 Automático *vs* Controlado 41

Figura 6.1 Os lóbulos cerebrais 54

Figura 6.2 Circuito Recompensa Cerebral 55

Figura 6.3 Áreas cerebrais ativadas durante o processo de decisão 57

Figura 7.1 Matriz de Resultados 70

LISTA DE ABREVIATURAS

BOLD	Nível dependente de sangue oxigenado
EEG	Eletroencefalograma
fMRI	Imagens por ressonância magnética funcional
MEG	Magnetoencefalografia
PET	Tomografia por emissão de pósitrons
PIB	Produto interno bruto
tDCS	Estimulação transcranial por corrente contínua
TMS	Estimulação magnética transcraniana
u.m.	Unidade monetária

1. INTRODUÇÃO

No início dos anos 30, um grupo de economistas começou a estudar a estrutura matemática do comportamento de escolhas e do respetivo processo de decisão que resultaria em uma série de axiomas. E com o avançar deste estudo, verificou-se a existência de variáveis intermediárias da teoria económica, tais como a de utilidade, que posteriormente serviu de base para o desenvolvimento da maioria das teorias económicas.

Assim surge o conceito do *homoeconomicus*, que define o homem como um ser racional, capaz de fundamentar as suas decisões com base nas suas razões económicas privilegiando a maximização dos lucros e a minimização das perdas.

O conceito do *homoeconomicus* fora contestado por estudiosos de diversas áreas do saber que fundamentaram as suas críticas na disparidade entre este conceito e o verdadeiro comportamento do homem quanto às suas decisões, ou seja, a distância existente entre os resultados obtidos nas análises e experiências e o que realmente ocorre com o ser humano à luz das verdadeiras variáveis que influenciam as decisões económicas. Com isso verificou-se que os indivíduos nem sempre maximizam a utilidade, por este facto a influência de variáveis comportamentais, como a emoção, na tomada de decisão tem sido utilizada para explicar esse desvio de otimização.

Posteriormente, outros profissionais, como psicólogos e sociólogos, começaram a questionar a validade dos resultados dos axiomas apresentados pelos economistas. Assim, estas duas áreas colaboraram com a economia, com o intuito de melhorar os modelos de comportamento perante uma decisão. Tassi (2011) exemplifica que ao contrário da visão da economia tradicional, na economia comportamental propõe-se que os agentes económicos valorizem diferentemente ganhos e perdas da mesma magnitude, tendo a perda maior valor subjetivo que o ganho.

A economia é uma ciência que lida com a forma como os indivíduos e as empresas alocam os seus recursos, já os estudos de psicologia estudam os processos pelos quais esses indivíduos representam a realidade, estando estes na base da informação fundamental de que se nutrem os agentes económicos para tomada de decisão. (Pascale e Pascale, 2007)

No entanto, em 1979, a *Prospect Theory*, desenvolvida pelos psicólogos Daniel Kahnemann e Amos Tversky, surge como uma alternativa para este problema da economia. Esta teoria considera que, ao escolher, o indivíduo apresenta diferentes padrões

de comportamento, pois considera que as pessoas avaliam prospetos arriscados com base em mudanças de riqueza relativa a algum ponto de referência. Ainda afirma que o indivíduo é avesso ao risco para ganhos, mas é propenso ao risco para perdas, pois prefere a certeza de um ganho "x" do que qualquer prospeto de risco cujo ganho esperado seja maior (Macedo, 2003).

Já que os conceitos da teoria tradicional vinham sendo questionados há muito tempo pelos investigadores onde uma considerada dose de irracionalidade comportamental era percebida, inicia-se o papel da neurociência que, amadurecida por um longo caminho teórico derivado da área da economia comportamental, acrescida do desenvolvimento tecnológico para investigação cerebral, forneceu auxílio para uma união que até hoje tem trazido importantes *insights* acerca do comportamento económico.

Assim, os economistas comportamentais e neurocientistas encontraram na neuro imagem um instrumento para testar e desenvolver teorias alternativas às teorias tradicionais. Ao mesmo tempo neurofisiologistas e neurocientistas procuraram a teoria económica como uma ferramenta para testar e desenvolver modelos algorítmicos dos sistemas neurais responsáveis pela tomada de decisão.

Com esta evolução no pensamento económico, nasceu a neuroeconomia, que surgiu com a combinação de esforços de áreas distintas com o intuito de melhor conhecer a dinâmica da tomada de decisão e procurar entender os mecanismos neurais envolvidos nas análises do benefício e do risco. É uma vertente da teoria económica que prima pela análise através de exames laboratoriais do cérebro humano quando exposto a situações de decisão e que tem produzido contribuições importantes para a compreensão do comportamento económico do homem como resultado de uma interação complementar entre razão e emoção.

Assim sendo, a neuroeconomia tem como objetivo contribuir para a formalização, experimentação e contestação de teorias, já amplamente utilizadas no mundo académico e para o surgimento e crescimento de outras novas, apresentando o homem como ser económico de forma nunca antes vista na ciência económica.

As possibilidades geradas por esta nova abordagem trouxeram à teoria económica maior capacidade para a compreensão dos problemas económicos, com um maior nível de confiança. Portanto esta nova abordagem sobre a análise permite tanto à comunidade científica quanto ao mercado, almejar resultados mais próximos da realidade.

O estudo da atividade cerebral e das emoções está abrindo novos e promissores campos para a economia, não somente quanto ao risco e a incerteza mas também na análise do mercado do trabalho e as escolhas interpessoais. (Pascale e Pascale, 2007)

No contexto da evolução das técnicas de estudo do sistema nervoso, menção especial deve ser feita aos progressos da neuro imagem que permitiram, de modo não invasivo, uma melhor compreensão da relação entre função neural e atividade cognitiva. Diante da grande quantidade de dados gerados pelos progressos das novas técnicas de estudo da função neural, o desafio passou a ser a criação do instrumental teórico para organizar estes dados. Na opinião de Camerer (2008), o objetivo de longo prazo da neuroeconomia é criar uma teoria da escolha económica neuralmente detalhada, matematicamente precisa e comportamentalmente relevante.

Ao combinar os modelos económicos e as tarefas da teoria dos jogos com a psicologia moderna e os métodos neurocientíficos, a abordagem da neuroeconomia para o estudo da tomada de decisão tem potencial para ampliar o conhecimento dos mecanismos cerebrais envolvidos nas decisões e avançar com modelos teóricos de como as decisões são tomadas num ambiente rico e interativo. (Sanfey, 2007)

Um exemplo disto pode ser visto através dos vários testes que os neurocientistas, em parceria com alguns economistas, fizeram tendo por base a teoria dos jogos. Segundo Bhatt e Camerer (2005), a teoria dos jogos analisada com base em processos neurais consiste em regras muito específicas de decisão e previsão, sendo que são os circuitos neurais que produzem essas escolhas e as suas correlações biológicas, como por exemplo dilatação da pupila, movimentos oculares, etc.

A teoria dos jogos ajuda a explicar como o comportamento de um indivíduo pode ser conscientemente direcionado a influenciar o comportamento de outros indivíduos, ou seja, como criar incentivos que encorajam os indivíduos a comportarem-se de um certo modo. (McCarty, 2001)

Esta dissertação está estruturada em oito capítulos, conforme descrito a seguir:

O capítulo 1, que corresponde a esta introdução, traz uma discussão inicial sobre o assunto em estudo, com a contextualização do tema, para posteriormente apresentar o objeto e objetivo da investigação.

O capítulo 2 apresenta a metodologia utilizada neste estudo.

O capítulo 3 introduz o tema do processo de tomada de decisão. Explica como todo o processo é realizado, a importância da análise do balanço do benefício *vs* custo e os aspetos da racionalidade que o cercam.

O capítulo 4 expõe as teorias económicas. Iniciando pela economia tradicional e aprofundando a importância do homem racional, passando pela economia comportamental, que veio complementar a teoria tradicional trazendo importantes contributos para a economia. E por fim, a *Prospect Theory*, que foi apresentada por dois vencedores do Prémio Nobel da Economia.

No capítulo 5 começam a ser apresentados os contributos das áreas de psicologia e neurociência, que já conseguiram identificar os processos neurais que estão associados à decisão.

O capítulo 6 aprofunda o tema da neuroeconomia, apresentando não só os conceitos e objetivos, mas também as ferramentas utilizadas nas experiências bem como a identificação de regiões cerebrais importantes para os neuroeconomistas. Críticas e limitações à neuroeconomia também são apresentadas neste capítulo.

O capítulo 7 tem uma exposição mais aplicacional, onde as ideias acima descritas são aplicadas em alguns jogos de decisão. Com a utilização da teoria dos jogos, consegue-se desmascarar o homem racional e ter a perceção que os economistas ainda têm muito que investigar e debater sobre o modelo económico ideal.

No capítulo 8 são apresentadas as considerações finais em relação ao estudo, sendo também apresentadas sugestões para estudos futuros.

1.1 OBJETO

O objeto deste estudo consiste em identificar como os investigadores da área da economia estão a progredir nas pesquisas em neurociência e nas suas aplicações no campo do comportamento dos indivíduos.

O estudo do cérebro pode ajudar na compreensão da dinâmica do sistema económico gerado pela diversidade humana, pois quanto mais compreendermos esta dinâmica, mais regras eficientes teremos para a solução de conflitos e para que os agentes reguladores possam ter uma melhor compreensão da dinâmica desses conflitos. Sendo assim, o constructo teórico dessa investigação tem por objetivo apresentar e demonstrar os

resultados dos estudos aplicados no processo decisório através da economia comportamental e da neurociência.

1.2 OBJETIVO

O objetivo desta dissertação é aprofundar os estudos procurando identificar possibilidades para uma aplicação mais efetiva no processo decisório, buscando informações na economia comportamental e nos mecanismos neurais subjacentes para melhor compreender os modelos económicos atualmente existentes.

O objetivo é também o de descrever as principais dinâmicas mentais e a sua influência sobre as decisões económicas, com ênfase em fatores cognitivos e emocionais, e aprofundar o conhecimento sobre as etapas, padrões, suscetibilidade a enganos e fatores intervenientes presentes no processo decisório.

2. METODOLOGIA

A metodologia utilizada neste estudo foi o método exploratório e descritivo, de carácter qualitativo, com base em pesquisas bibliográficas.

O método escolhido tem como objetivo proporcionar uma maior familiaridade com o problema com vista a torná-lo mais explícito e, igualmente, procurar expor características do tema em pesquisa, à medida que é efetuado o levantamento dos dados de forma a identificar fatores que possam estar relacionados com um fenómeno em particular. (Freixo, 2009; Gil, 2002)

Considera-se de carácter qualitativo, devido à natureza do problema que requer uma abordagem interdisciplinar e à preocupação com uma compreensão absoluta e ampla do tema. É uma técnica de investigação utilizada para o desenvolvimento do conhecimento com o objetivo de descrever ou interpretar, mais do que avaliar. (Freixo, 2009)

A pesquisa exploratória, segundo Gil (2002), tem como objetivo desenvolver, esclarecer e modificar conceitos e ideias com a intenção de desenvolver problemas mais precisos ou para construir hipóteses.

Esta dissertação apresenta a fundamentação teórica, a partir de uma revisão bibliográfica da base conceitual desta pesquisa, procurando identificar, principalmente, pesquisas científicas relevantes e recentes sobre o tema em questão.

3. O PROCESSO DE TOMADA DE DECISÃO

A tomada de decisão faz parte do dia-a-dia e consequentemente surgem situações onde é necessário optar, analisar, investigar, decidir, escolher e agir frente às poucas ou muitas opções que são fornecidas, ou seja, estamos num processo contínuo de satisfação das necessidades geradas pelos objetivos que criamos, o que requer a implementação de ações adequadas para satisfazer tal finalidade. (Moritz e Pereira, 2006).

Conforme se pode verificar na Figura 3.1. o processo de tomada de decisão envolve passos para se chegar à decisão de acordo com os objetivos e esses passos e ações ocorrem graças à motivação desencadeada pelas necessidades. Dada a escassez imposta pelo ambiente é preciso selecionar a melhor ação a tomar e esta escolha é avaliada em função do conhecimento prévio acerca dos benefícios, dos riscos e dos custos de implementação de cada ação. Após a ação, é preciso monitorizar a implementação e, sempre que necessário, efetuar ajustes para que os benefícios sejam obtidos, os riscos evitados e os custos mantidos sob controlo. Estes ajustes deverão ter em conta a perceção de desvios observados em relação às expectativas iniciais. O resultado da avaliação determina a aprendizagem e assim, atualiza o conhecimento a ser utilizado nas futuras decisões. (Andrade, 2010; Rocha e Rocha, 2011)

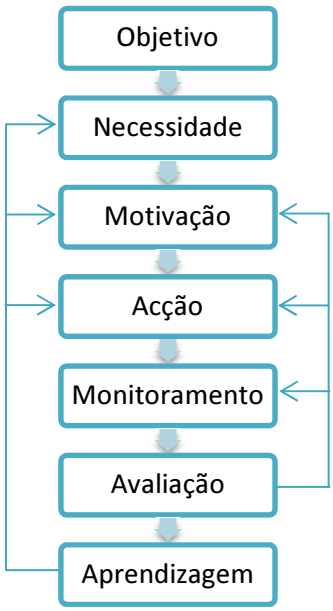


Figura 3.1 O processo de tomada de decisão
Fonte: Adaptado de Rocha e Rocha (2011: 4)

Uma aplicação prática do processo descrito poderia ser: Paulo trabalha como administrativo numa empresa de construção civil. Este ano entrou para a faculdade, onde irá cursar Contabilidade e Administração para ter as suas condições profissionais reavaliadas e assim poder progredir na carreira (objetivo e necessidade). Porém a dificuldade em conciliar o tempo entre o trabalho e estudo, fez com que considerasse a compra de uma viatura para facilitar as deslocações (motivação). Paulo tem pesquisado e visitado dezenas de *stands*, mas ainda precisa de decidir se compra uma viatura usada ou nova. Após algum tempo a avaliar todas as opções, decidiu por comprar um usado (ação). Desde então, tem estado muito satisfeito com a aquisição, pois notou que conseguiu ganhar mais tempo para se dedicar aos estudos (monitoramento e avaliação). Com esta situação, Paulo adquiriu mais uma experiência de compra que servirá de referência para as compras futuras (aprendizagem).

Esse método pode ser aplicado tanto nas decisões individuais como nas profissionais, seja para decidir que sobremesa irá comprar para o jantar, como para escolher que tipo de investimento irá apostar.

A adaptação da implementação de uma ação depende da relação entre o benefício e o risco, e será tanto maior quanto maior for o benefício em relação ao risco. Porém os indivíduos diferem na capacidade de tolerância a riscos e na sua expectativa de benefícios, pois tal depende da neuro química dos processos cerebrais o que varia de pessoa para pessoa e que muitas vezes está ligado à personalidade de cada um. Rocha e Rocha (2011: 9) exemplificam esta situação:

> um altruísta está mais disposto a correr risco nos relacionamentos com outras pessoas do que um egoísta; um depressivo tem baixa tolerância ao risco e oscila muito entre ansiedade e raiva em função de pequenas variações de risco; um extrovertido tem uma tendência a superestimar benefícios, enquanto um introvertido, uma tendência a subestimá-los.

Para o economista e diretor do Centro de Estudos de Neuroeconomia em Claremont – Califórnia, Paul Zak (2004), cada decisão envolve:

- A obtenção de informações a partir do ambiente sobre as ações possíveis;
- Valorização das ações;
- A escolha entre elas.

Sendo que cada uma destas três tarefas é, em princípio, mensurável. Além disso, esta hierarquia de como as decisões são feitas pode ser dividida em sub-tarefas, incluindo a determinação de objetivos, filtragem de informações de *input*, acesso a memórias de eventos relacionados e identificação dos condicionalismos no processamento cognitivo, por exemplo, restrições de energia ou de tempo. (Zak, 2004)

Na opinião dos psicólogos Gilovich e Griffin (2002), o processo tradicional da tomada de decisões tem como base o modelo clássico da escolha racional. Esta teoria investiga como efetuamos escolhas, sob condições ideais, e estabelece que a opção a ser escolhida deverá ser a que produz a maior utilidade. Ou seja, o tomador de decisão racional escolhe uma opção, avalia as probabilidades de cada resultado possível, julga a utilidade que obterá de cada resultado e escolhe a opção que oferece a combinação ótima. Porém, tradicionalmente, as decisões são tomadas sob condições de incerteza e não dispomos de informações completas.

Já na visão dos psiquiatras Ernst e Paulus (2005), a tomada de decisão refere-se ao processo de:

- Definições das preferências – fase em que as variáveis irão influenciar a formação das preferências, nomeadamente, características físicas de cada opção, perceção das consequências da escolha; experiências anteriores e as características do contexto interno e externo;
- Seleção e execução das ações – fase em que se inicia, executa e completa a ação de acordo com as preferências;
- Avaliação dos resultados – fase de experimentação das consequências inerentes às fases anteriores.

Definem também a tomada de decisão como um processo que engloba uma ampla gama de comportamentos que têm em comum a base genérica de *input*-processo-*output*-avaliação. O *input* tem em consideração a separação e seleção dos objetivos, prevendo se o resultado será compensatório ou não; o processo refere-se à avaliação destes objetivos e à definição das preferências; o *output* refere-se à ação realizada em resposta à escolha selecionada; e a avaliação é a verificação do resultado que segue a ação e respetiva análise da experiência.

A avaliação de uma ação para satisfazer uma necessidade requer a avaliação de três medidas de incerteza, tanto a nível qualitativo como quantitativo:

- Benefício na escolha da ação que pode prover a melhor satisfação da necessidade motivadora do agir;
- Risco da dificuldade e perigo da implementação da ação escolhida;
- Custo da quantidade de recursos que terão de ser despendidos para a implementação da ação.

Retomando o processo anteriormente descrito, uma vez decidida a implementação da ação com vista à satisfação da necessidade motivadora, é preciso monitorizar essa implementação. A avaliação da ação é determinada pela soma das diferenças entre o benefício e o risco esperado e vivenciado, conforme

Figura 3.2.

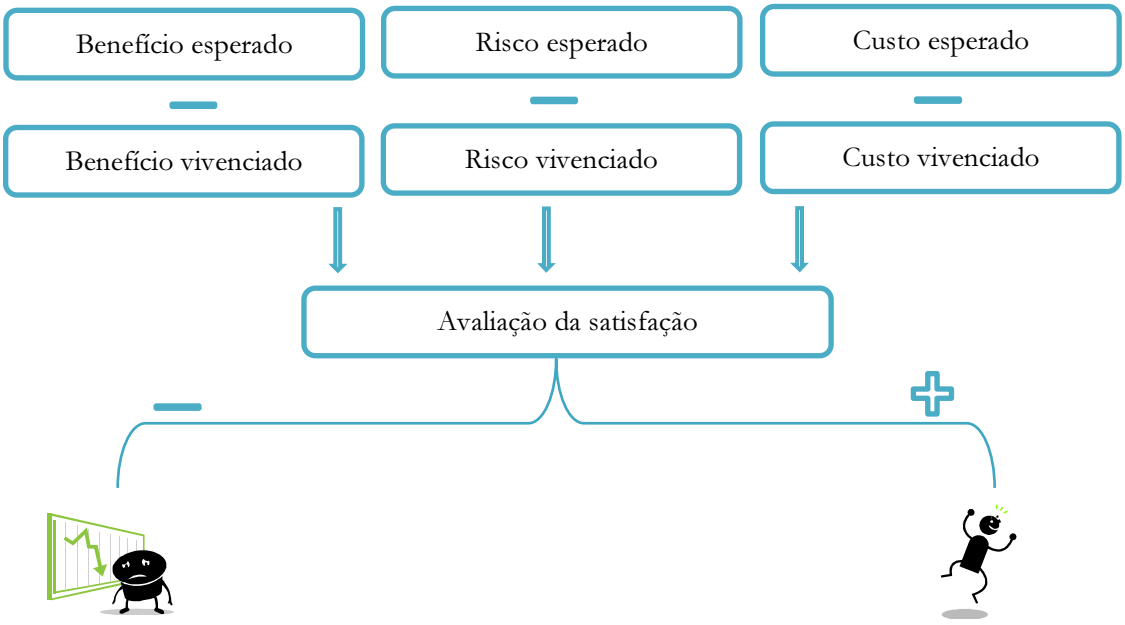


Figura 3.2 Avaliação da satisfação
Fonte: Adaptado de Rocha e Rocha (2011: 12)

Quando as avaliações da satisfação forem positivas, provocam sensação de prazer, ao passo que, quando negativas, geram uma sensação de desprazer; quando estão em torno de zero indicam que a homeostasia orgânica[1] está garantida, porém podem desencadear um comportamento exploratório na tentativa de encontrar soluções alternativas. A avaliação

[1] Homeostasia orgânica: capacidade de manutenção das condições internas do corpo face às alterações do meio exterior – equilíbrio do corpo (Infopédia, 2012)

final é utilizada para os ajustes correspondentes dos filtros de avaliação de benefício e risco, bem como para ajuste da tolerância a risco associada ao agir. (Rocha e Rocha, 2011)

Outro aspeto importante na tomada de decisão refere-se ao esforço cerebral para a realização dos cálculos envolvidos no balanceamento da relação benefício *vs* risco. O conflito na tomada de decisão aumenta à medida que a razão risco/benefício se aproxima de 1, ou seja, quando as perceções de ambos se tornam semelhantes, assim a decisão fica mais difícil e requer utilização de recursos cerebrais ou computacionais. (Rocha e Rocha, 2011)

Voltando ao exemplo do Paulo. Quando Paulo esteve a avaliar se deveria adquirir uma viatura nova ou usada, teve que efetuar o balanceamento do benefício *vs* risco. Se comprasse usada, isso era mais acessível financeiramente, mas tinha que ter em consideração o facto de num futuro próximo ter custos de reparação e manutenção; mas, se comprasse nova, provavelmente não teria custos deste género, porém o valor de aquisição seria maior. Paulo teve diante de si uma situação com perspetivas diferentes: a sua decisão de comprar um novo ou não poderia levar a diferentes resultados.

Para Andrade (2010), Moritz e Pereira (2006) a decisão pode refletir características de diferentes modelos de tomada de decisão, sendo eles:

- Modelo racional – indica uma decisão ótima, representada pelo homem económico;
- Modelo da racionalidade limitada – há uma preocupação com os aspetos cognitivos envolvidos no processo de decisão;
- Modelo comportamental – considera o processo decisório subordinado a diferentes expressões da razão, associadas aos sentimentos e emoções, com espaço particular para a intuição;
- Modelo incremental – parte do pressuposto das limitadas capacidades cognitivas dos tomadores de decisão, reduzindo o raio de ação e o custo da coleta e processamento das informações. O tomador de decisão considera apenas algumas alternativas, abrangendo apenas as consequências mais importantes. É um processo que pretende ser corretivo das imperfeições atuais, mais do que promotor de objetivos futuros;
- Modelo processual – é valorizado o processo, ou seja, as normas e regras que governam cada fase do processo de tomada de decisão;

- Modelo político – tomada de decisão a ser implementada precisa da cooperação de todos os indivíduos que serão atingidos, tem uma dimensão macro. Este modelo consiste em determinar o poder para se produzir efeitos por intermédio das pessoas.

Dados os objetivos traçados para este estudo irá ser dada ênfase apenas aos modelos: racional, de racionalidade limitada e comportamental. Estes temas serão mais aprofundados nos capítulos a seguir.

Concluindo, podemos dizer que tomar decisões faz parte do dia-a-dia de qualquer indivíduo, pois está presente em todos as atitudes, desde a mais simples – como mandar um *e-mail* – até às mais complexas – decidir ter ou não um filho – e mesmo quando decidimos não tomar nenhuma decisão.

4. TEORIAS ECONÓMICAS

Para iniciar este capítulo e a título de curiosidade, na Figura 4.1 é exposta uma breve referência das oscilações da teoria económica entre a crença no racionalismo e a aceitação de que deveriam ser consideradas variáveis comportamentais.

Figura 4.1 Evolução da Teoria Económica
Fonte: Adaptado de Teixeira e Porto (2009)

A ciência económica tem como objetivo criar modelos e teorias que prevejam e expliquem o comportamento das variáveis económicas, porém a realidade económica e social está

constantemente em mudança. Por este facto, é natural que a ciência económica tente adaptar-se e alterar os instrumentos importantes da sua interpretação, de modo a trabalhar de forma eficaz em conjunto com a realidade dos indivíduos e do mercado, pois o sucesso da teoria económica assenta na sua capacidade de caracterizar o repetitivo processo de tomada de decisão.

A base da ciência económica que actualmente se estuda supõe que há nos indivíduos uma racionalidade maximizadora de benefícios e minimizadora de custos bastante forte e que sempre que se tomar uma decisão económica, tem que se ter em consideração que as necessidades são infinitas, mas que os recursos para satisfazer essas necessidades são finitos. (Camargo, 2009)

Neste capítulo irá será referida a teoria tradicional, passando depois para a economia comportamental que veio complementar e tentar suprimir as lacunas verificadas na teoria tradicional, sendo por fim apresentada a *Prospect Theory* que une a teoria tradicional com os conhecimentos obtidos através da economia comportamental.

4.1 TEORIA TRADICIONAL

As teorias tradicionais, como é o caso da teoria da utilidade esperada, têm por base que o homem é racional na hora da tomada de decisão e que segue uma estrutura normativa e, assim, que a racionalidade é a premissa básica para prever o comportamento dos consumidores e do mercado tendo em consideração o balanceamento entre custo e benefício. (Carvalho, 2009; Frank, 1997)

De acordo com o modelo racional, o tomador de decisão escolhe uma opção, avalia as probabilidades de cada possível resultado, julga a utilidade que obterá e escolhe a opção que oferece a combinação ótima. (Gilovich e Griffin, 2002)

E desta forma surge a figura do *homoeconomicus*, de modo a referenciar que o homem comporta-se de forma perfeitamente racional diante de estímulos económicos e que pondera os prós e contras antes de tomar uma decisão. (Carvalho, 2009)

Blaug (1994) explica que, na linguagem vulgar, racionalidade significa agir com boas razões e com tanta informação quanto possível, ou seja, aplicar consistentemente meios adequados para alcançar fins bem específicos, mas na visão dos economistas, ser racional significa escolher de acordo com uma ordenação de preferência que é completa e transitiva, sujeita a informação perfeita e adquirida com o menor custo possível. No caso

de haver incertezas sobre resultados futuros, racionalidade significa maximizar a utilidade esperada – utilidade de um resultado multiplicado pela probabilidade da sua ocorrência.

Relembrando que as relações de preferência representam um papel crucial no processo de decisão, pois sintetiza os desejos do tomador de decisão. As preferências são caracterizadas de forma axiomática e formalizam a ideia de que decisores podem escolher e que essas escolhas são consistentes. Sendo assim, segundo Frank (1997), as preferências dos consumidores podem ser:

- Completas – este pressuposto afirma que o indivíduo é capaz de ordenar e comparar todas as combinações possíveis de bens e serviços. Esta hipótese raramente acontece no dia-a-dia, pois dificilmente possuímos todas as informações necessárias para uma avaliação eficaz. Exemplo: comparar um BMW a um Mercedes;
- Reflexivas – todas as opções são tão boas como elas mesmas. Isso equivale a dizer que nenhum consumidor estaria disposto a pagar mais por um BMW com as mesmas características de um Mercedes quando este tem um preço menor;
- Transitivas – o pressuposto da transitividade diz-nos que se um BMW é preferível a um Mercedes, e que se um Mercedes é preferível a um Audi, o BMW deve ser necessariamente preferível a um Audi. Isto ocorre pois ao dizer que uma opção é preferível a outra, isto implica que esta opção tem uma utilidade maior que a outra. Dessa forma, de acordo com o exemplo, seria impossível que um Audi tivesse uma utilidade maior que um BMW.

Na opinião de Sapir (2005), ser racional poderia significar que nada se faz sem razão, porém indica que para a maioria dos economistas, ser racional tem uma definição mais restritiva: busca intensa da maximização dos lucros ou da utilidade. Na opinião deste economista francês, os economistas clássicos tiveram consciência das lacunas da teoria tradicional muito cedo, sendo que esta teoria tornou-se um paradigma central do pensamento económico na segunda metade do século XX e, desde então, há uma significativa interação com certos segmentos das ciências sociais com o propósito de promover mudanças de grande valor acrescentado.

Na opinião de Neves (1995: 67) não se deve identificar a racionalidade e o interesse próprio com o egoísmo:

> [a] racionalidade económica significa apenas que, dado um certo objectivo, que pode ser egoísta ou altruísta, as pessoas, em geral, procuram a melhor maneira de o satisfazer. Um santo e um assassino pode ser os dois racionais, independentemente do juízo moral sobre o seu comportamento.

Surge também o conceito de risco como medida dos possíveis eventos incertos. Ao contrário da incerteza, a medição de risco é objetiva e utiliza ferramentas probabilísticas e estatísticas. Dessa forma, o cálculo de riscos é uma maneira objetiva de lidar com incertezas subjetivas ou incertezas decorrentes de eventos desconhecidos, formando, assim, o conceito de expetativas, que influenciam diretamente as decisões. Nesse caso, a função de utilidade esperada define o grau de aceitação ou de aversão ao risco. Quando existe aversão ao risco, a utilidade esperada do indivíduo é côncava em relação à origem – o seu declive torna-se menos acentuado à medida que a riqueza aumenta – e, por outro lado, o indivíduo propenso ao risco tem a sua função de utilidade esperada convexa – o declive torna-se mais acentuado à medida que a riqueza aumenta. (Varian, 2010). A Figura 4.2 retrata essas condições.

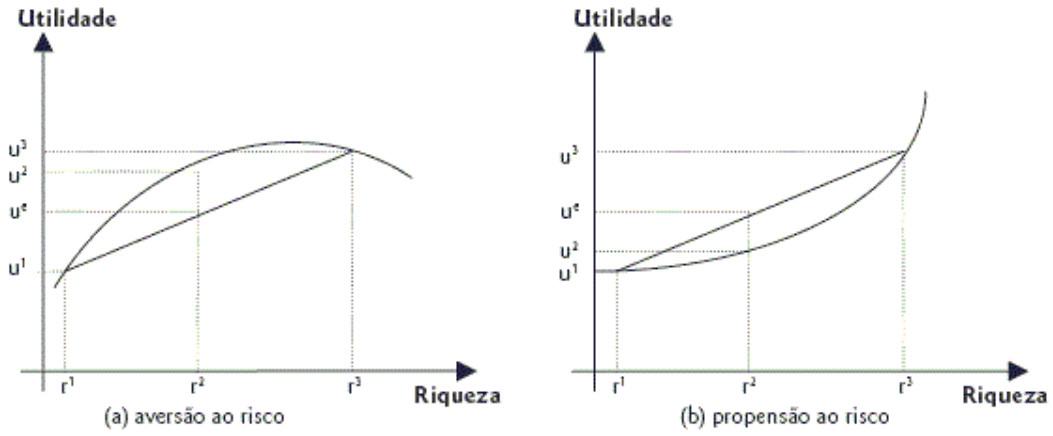


Figura 4.2 Função utilidade esperada
Fonte: Adaptado de Varian (2010)

Note-se, na Figura 4.2 (a), que em condições de incerteza, a utilidade do valor da riqueza no nível u^2 é maior que a utilidade esperada da riqueza (u^e), isto é, o indivíduo prefere ter o valor da riqueza a correr risco. O contrário pode ser observado na Figura 4.2 (b), quando $u^e > u^2$, o que denota maior aceitação ao risco. Resumindo, quanto mais côncava for a função

utilidade, mais avesso ao risco será o indivíduo, e quanto mais convexa, mais amante do risco o indivíduo será. (Varian, 2010)

A teoria da utilidade esperada diz que os indivíduos fazem as melhores escolhas dado o que eles querem, sabem e podem pagar; e não são levados em consideração os fatores comportamentais e subjetivos envolvidos no processo de decisão. Estas preferências com estrutura matemática podem ser aplicadas a uma vasta gama de mercados e escolhas políticas e sociais, incluindo aqueles em que as escolhas de outras pessoas influenciam o comportamento de uma pessoa – é o caso da teoria dos jogos, que será apresentado no capítulo 7. (Andrade, 2010; Camerer, 2008)

Segundo Rocha e Rocha (2011: 25), o *homoeconomicus* tem uma outra característica marcante: a sua unicidade, ou seja, «todos os agentes econômicos raciocinam da mesma maneira e utilizam a mesma informação. Como consequência, o seu agir é único e previsível».

Carvalho (2009) afirma que a análise económica tradicional assenta em três grandes princípios:

- Procura explicar os fenómenos observados na atuação dos próprios indivíduos, considerando-os idênticos uns aos outros. É o chamado individualismo metodológico[2];
- Afirma que o indivíduo raciocina e calcula a fim de atingir os melhores resultados possíveis, tendo em conta todas as restrições impostas;
- Estabelece que cada indivíduo segue o seu próprio interesse, sem se preocupar com o bem-estar coletivo. No subcapítulo 7.1 serão apresentadas as lacunas do *homoeconomicus* em relação ao bem-estar coletivo, através do dilema do prisioneiro.

Na opinião de Luppe e Angelo (2010: 83),

> a racionalidade, do ponto de vista do consumidor, implica a ideia de que os indivíduos baseiam suas escolhas considerando os preços relativos dos bens e serviços colocados à disposição, a renda e as preferências representadas pelas denominadas funções utilidade.

[2] Udehn (2002) define este método como sendo um princípio ou regra que define conceitos coletivos, com objetivo de explicar fenómenos sociais e reduzir a visão macro para visão micro.

Ser racional, para Chorvat e McCabe (2005), seria um processo de decisão que resulta da seleção do melhor método para alcançar um objetivo, ou ainda, quase todo o processo de decisão que é baseado em regras.

Porém, Frank (1997) alerta que há duas abordagens distintas à definição de racionalidade:

- Interesse próprio como única motivação (egoísmo) – teoria segundo a qual os indivíduos racionais apenas consideram os custos e benefícios que lhes dizem diretamente respeito;
- Objetivos imediatistas – teoria segundo a qual os indivíduos racionais atuam eficazmente para atingir quaisquer objetivos que tenham no momento da decisão.

No caso do Paulo, se ele simplesmente escolhesse comprar um carro novo para se deslocar do trabalho para a faculdade, esta conduta seria racional segundo o critério do objetivo imediato, caso não pagasse mais pelo carro do que o necessário. O facto de se arrepender posteriormente de ter comprado o carro novo – pois além de ter pago um valor superior pensou também que o carro poderia apresentar problemas de fábrica – não é simplesmente relevante segundo este critério. Segundo o critério do egoísmo, pelo contrário, esta conduta seria irracional.

Já para Camerer e Fehr (2006), o pressuposto da racionalidade consiste em duas componentes:

- Os indivíduos assumem que formam, em média, crenças corretas sobre os eventos no seu ambiente e sobre comportamento das outras pessoas;
- Dadas as suas crenças, os indivíduos escolhem aquelas ações que melhor satisfazem as suas preferências.

Lambert (2006) exemplifica: os jogadores do casino estão dispostos a apostar, mesmo quando há expectativa de perder; as pessoas dizem que querem poupar para a reforma, comer melhor, começar a fazer exercício físico, parar de fumar, mas não tomam essas atitudes. As vítimas que se sentem mal tratadas, desejam a mesma coisa como forma de vingança, embora isso fira os seus próprios interesses. Tais factos perversos são uma afronta direta ao modelo padrão do *homoeconomicus* – um ser inteligente, analítico, egoísta, que tem perfeita auto-regulação na busca dos seus objetivos futuros e é insensível a estados corporais e sentimentos, tornando-se um instrumento maravilhosamente

conveniente e simplificador para a construção de teorias académicas. Mas o *homoeconomicus* tem uma falha fatal: não existe.

Hart, Walton e Philips (2009) alertam que os comportamentos que interessam aos economistas não são necessariamente as decisões financeiras e, em muitos casos, não envolvem dinheiro ou qualquer outro recurso financeiro.

Tendo em conta o processo decisório, o modelo racional contempla as seguintes etapas lógicas sucessivas:

- Diagnóstico do problema;
- Perceção e explicitação das ações possíveis;
- Avaliação de cada eventualidade pelos critérios derivados dos objetivos ou necessidades;
- Escolha da decisão que maximize o resultado. (Andrade 2010)

Um grande conjunto de evidências acumuladas nas últimas três décadas mostra que muitas pessoas violam a racionalidade e os pressupostos de preferência que são rotineiramente utilizados em economia. Hart et al. (2009) exemplificam uma lacuna do comportamento do *homoeconomicus* da seguinte forma: alguém pode preferir 3 laranjas a 1 unidade monetária (u.m.), mas, paradoxalmente, prefere pagar 10 u.m. por 30 laranjas. A relação exata entre valor e utilidade é desconhecida, mas a maioria concorda que é não-linear e, à medida que aumenta o valor total, o aumento na utilidade de cada unidade adicional de valor diminui.

Outro exemplo dado pelo neuroeconomista Richard Peterson (2007): porque contratam os indivíduos seguros e compram bilhetes de lotaria? O seguro isola de um imprevisto financeiro (perdas), é um investimento com retornos negativos esperados. A compra de bilhetes de lotaria é um comportamento de jogo que implica a aceitação de um retorno negativo esperado (custo do bilhete) na tentativa de ganhar um valor superior ao custo afundado. Ironicamente, os indivíduos fazem o seguro para evitar possíveis perdas e compram bilhetes de lotaria para buscar ganhos potenciais, contudo ambas as compras representam perdas esperadas.

Porém o homem tem racionalidade limitada, pois embora procure maximizar os seus próprios interesses, não possui perfeito conhecimento de todas as variáveis subjacentes à tomada de decisão. Isto é o que conhecemos por informação incompleta e assimétrica. O conceito de racionalidade limitada implica que na tomada de decisão, a razão pode ser limitada pela impossibilidade da obtenção de toda a informação necessária, pela

capacidade cognitiva do indivíduo, pelos recursos disponíveis, entre outros. A maior parte dos jogos estudados na teoria dos jogos é de informação imperfeita. Só seria perfeita se todos os jogadores conhecessem previamente os movimentos feitos pelos outros jogadores. (Carvalho, 2009; Rocha e Rocha, 2011)

O modelo da racionalidade limitada (*Bounded Rationality*) – preconizado por Simon em 1957 – propõe que não é possível para um tomador de decisões ter acesso a todas as possibilidades de ação, medindo todas as opções, devido à impossibilidade física de ter acesso a todas as informações e processá-las, além do alto custo envolvido neste processo. Este investigador também explica que a capacidade do indivíduo para reunir, compreender e aceder informações da memória e fazer inferências é limitada por: informações incompletas e imperfeitas; pela complexidade do problema; pela capacidade de processamento de informação; pelo tempo disponível para o processo decisório; pelas preferências conflituantes dos tomadores de decisão; pelos ambientes extremamente complexos nos quais se situam, tendo assim denominado estas limitações como racionalidade limitada. Por esse ponto de vista, o ser humano tomará sempre decisões satisfatórias e não ótimas. (Justa, 2011; Moritz e Pereira, 2006)

Segundo Suzart (2010) os pressupostos adotados por este modelo são:

- É impossível (ou quase) que o decisor maximize a sua utilidade;
- Não é uma tarefa simples lidar com a incerteza;
- A informação disponível não é completa;
- O tomador de decisão tem capacidade limitada de processamento da informação.

Além dos pressupostos acima citados, pode-se afirmar que o modelo de racionalidade limitada diferencia-se do modelo racional, principalmente, por considerar que a decisão tomada não é a melhor opção disponível, mas apenas uma opção satisfatória.

Moritz e Pereira (2006: 62) resumem que para o modelo da racionalidade limitada, o processo decisório

> é feito de acordo com critérios específicos que limitam o processo de escolha e o número de alternativas possíveis. Uma alternativa é selecionada entre as diversas propostas de acordo com o critério escolhido. Esta é considerada satisfatória e aceitável, mas não se trata da melhor escolha possível, uma vez que isto é uma ficção: não é possível otimizar as decisões, dados os altos custos envolvidos no processo decisório e a impossibilidade de ter acesso a todas as alternativas possíveis.

As contribuições dos constructos feitos por Simon foram importantes para as ciências económicas. De um modo geral, a racionalidade limitada revelou os problemas do modelo racional clássico, permitindo e despoletando a discussão e o desenvolvimento de modelos decisórios mais próximos da realidade.

De acordo com informações já mencionadas, a economia, nos seus primórdios, tinha por base técnicas matemáticas para predição económica que não dependiam da subjetividade humana, a escolha considerava as demonstrações matemáticas que proporcionassem maior lucro ou menor perda financeira (benefício *vs* custo). Desta forma, acreditar que o indivíduo tomará decisões baseadas apenas em demonstrações matemáticas revelou-se incompleto, evidenciando várias lacunas, pois o comportamento é influenciado por sentimentos e os sentimentos são constructos incongruentes com a teoria da utilidade esperada, teoria esta que considera a generalização das respostas dos sujeitos a partir de um balanceamento entre custo e benefício. Ou seja, foi necessário acrescentar a questão da subjetividade na forma que a economia tradicional apresentava para o processo de tomada de decisão. Por muitos anos acreditou-se que a tomada de decisão fosse um processo primordialmente racional e desta forma buscava-se encontrar padrões comportamentais que fossem condizentes com esta perspetiva. (Ferreira, Keller, Spanhol e Leal, 2008)

Conjugado com as críticas aos modelos de análise utilizados pela economia tradicional, surgiu um número significante de tentativas de suprir a necessidade de um modelo analítico que fosse representativo e confiável para a tomada de decisão na economia. Os economistas, segundo Costa (2009a), assumiram que o estudo das ações económicas do homem poderia ser feito compactuando com as outras dimensões culturais do comportamento humano: dimensões morais, éticas, religiosas, políticas, etc., além das influências psicológicas. E, assim, surgiu uma nova vertente de estudo económico, a economia comportamental.

Com o intuito de uma melhor apresentação das ideias expostas, no fim do capítulo 5, serão apresentados exemplos sobre o tema das falhas da racionalidade juntamente com uma exposição sobre os processos neurais de tomada de decisão.

4.2 ECONOMIA COMPORTAMENTAL

O *homoeconomicus* com a sua singularidade e unicidade não tem a diversidade exigida pelo mercado; assim, a economia tradicional não possui ferramentas e teorias necessárias para lidar com este mercado. Portanto, o *homoeconomicus* deve ser substituído pelo

homem que tem emoções, o que exige uma cooperação entre as ciências económicas e as neurociências para uma melhor modelização do processo de tomada de decisão. (Rocha e Rocha, 2011). A economia comportamental procura descrever e analisar o comportamento do indivíduo face a acontecimentos de natureza económica, recorrendo a noções e conceitos da psicologia, incluindo variáveis como a emoção.

Para que as decisões económicas fossem consideradas satisfatórias, era necessário levar em consideração o comportamento do agente económico, assim a economia comportamental tem origem na insatisfação de economistas com as explicações oferecidas pela sua própria disciplina. Estes economistas então procuraram explicações na psicologia, na história, na sociologia e na biologia. Segundo Afonso (2010), a economia comportamental estuda o comportamento dos mercados de modo a incluir aspetos psicológicos na sua análise, sem abandonar os pressupostos da teoria económica tradicional, complementando-a com hipóteses mais realistas. Os pesquisadores desta ramificação procuram uma ampliação da perspetiva económica por meio da adição de dados sobre o comportamento dos agentes económicos.

Na opinião de Carvalho (2009), enquanto que na teoria tradicional cada indivíduo procura maximizar o seu bem-estar, os comportamentalistas reconhecem a impossibilidade de uma maximização estável da utilidade.

Esta teoria traduziu-se numa tentativa de generalizar um conjunto de processos cognitivos aplicados aos processos de decisão que pudessem demonstrar a incapacidade explicativa do modelo racional, defendendo também a importância das heurísticas[3] e dos enviesamentos cognitivos como mecanismos adaptativos que permitiam aos indivíduos racionalizar os seus recursos cognitivos e com isso tomar as decisões mais corretas face as ofertas disponíveis. (Rosa e Morais, 2011)

Para reduzir as exigências de processamento de informações da tomada de decisão, principalmente em condições de incerteza, os tomadores de decisão utilizam regras práticas denominadas heurísticas, que segundo Tversky e Kahneman (1974) podem ser classificadas em:

- Ancoragem – ou de ajustamento, realização de ajustes num valor inicial ou "âncora", que é determinado arbitrariamente com base em antecedentes históricos,

[3] Heurística: mecanismos de simplificação da informação, sem os quais seria impossível decidir a melhor alternativa face à quantidade de informação e fatores envolvidos numa tomada de decisão.

pela forma de apresentação de um determinado problema ou por informações aleatórias;

- Disponibilidade – facilidade com que um determinado facto é lembrado ou imaginado pelo tomador de decisão;
- Representatividade – associação através da similaridade de um evento específico com outros do mesmo tipo.

A heurística de ancoragem é um fenómeno extremamente robusto, sendo difícil evitar os seus efeitos. Numa decisão ideal, as pessoas deveriam descontar ou ignorar valores sugeridos que sejam desproporcionalmente altos ou baixos, mas isso não ocorre na prática. O primeiro passo para se chegar à exatidão no processo decisório é ter consciência desses valores extremos e procurar gerar, sempre que possível, outros valores que contrabalancem a âncora inicial. Por outras palavras, isso ocorre quando uma pessoa, no processo decisório, tem em conta um valor de referência (âncora) para escolher um determinado rumo de ação e ajusta esse valor para chegar a uma decisão final (ajustamento). (Carmo, 2005; Filho, 2010).

Dois exemplos: se Paulo decidisse por comprar um carro novo, ele poderia ancorar o seu julgamento na lista de preços dos carros e mentalmente ajustar esse valor para descontos que eventualmente podem ser concedidos. Agora, se decidisse por um carro usado, o vendedor poderia começar a negociação apresentando um preço alto, tentando assim ancorar o Paulo nesse preço. Desta forma, quando o vendedor oferecer um desconto sobre o preço inicial, Paulo irá interpretar o preço mais baixo como um valor justo.

Numa demonstração sobre o efeito ancoragem, Tversky e Kahneman (1974), questionaram dois grupos de estudantes do ensino secundário sobre o resultado de expressões matemáticas. Os dois grupos teriam apenas cinco segundos para fornecer as respostas. As fichas entregues a cada grupo tinham as expressões que constam na Figura 4.3:

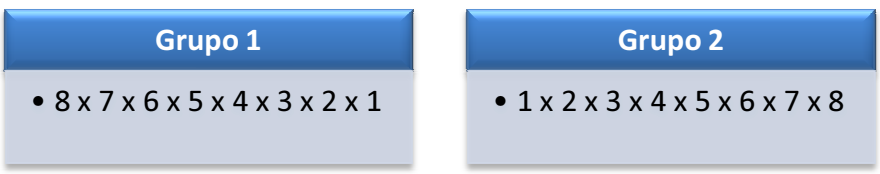


Figura 4.3 Expressões matemáticas
Fonte: Adaptado de Tversky e Kahneman (1974: 1128)

Para responder a esta questão rapidamente as pessoas devem seguir alguns passos e estimar o produto através da extrapolação ou ajuste. Como os ajustes geralmente são insuficientes, este procedimento deveria levar à subestimação. Além disso, como o resultado dos primeiros passos da multiplicação (da esquerda para a direita) é maior na forma decrescente (grupo 1) do que na forma crescente (grupo 2) e, portanto, a primeira forma deveria gerar uma estimação maior do que a segunda. As duas suposições foram confirmadas. A estimativa média para a primeira expressão foi 2.250, enquanto a estimativa para a segunda foi 512. A resposta correta é 40.320.

Já a disponibilidade é uma heurística que envolve diferentes e complexos tipos de funções cognitivas, tais como a memória e a imaginação. É sem dúvida uma das heurísticas mais frequentes e, como as demais, conduzem constantemente ao erro. Ou seja, de acordo com a heurística da disponibilidade, as pessoas julgam a partir da facilidade de consultar a memória sobre experiências anteriores. (Filho, 2010).

Por exemplo, Paulo resolveu que para além de comprar um carro novo, iria comprar um carro de uma gama superior. Estava na dúvida entre um BMW e um Mercedes, gostava dos dois modelos e os preços eram, apesar de elevados, semelhantes. Paulo decidiu que iria escolher tendo em consideração os custos de manutenção dos carros. Após algumas consultas, verificou que o Mercedes tem custos de manutenção mais acessíveis e decidiu que na semana seguinte iria comprar o Mercedes. Porém, no fim de semana, foi a uma festa e comentou com os amigos a sua decisão. E um dos amigos alertou-o de imediato que teve um Mercedes e que teve problemas com variados componentes, gastando assim uma pequena fortuna com a reparação. Com esta informação, Paulo fica indeciso. Qualquer que seja a sua decisão, esta história pô-lo a pensar, apesar de ser a história de um carro contra centenas de casos. Mesmo que Paulo opte por uma decisão racional a favor do Mercedes, a história do amigo receberá muito mais peso do que merece.

Outra demonstração também efetuada por Tversky e Kahneman (1974): fizeram aos participantes voluntários da pesquisa a seguinte questão: “Se uma palavra de três letras é mostrada aleatoriamente num texto em inglês, é mais frequente que a palavra comece com ‘r’ ou que tenha ‘r’ como terceira letra?” A maioria dos voluntários optou pela primeira opção e disse ser mais provável que a palavra começasse com “r”. Entretanto, a língua inglesa possui mais palavras de três letras que terminam em “r” do que as que começam com tal letra. A maioria dos participantes julgou de forma errada porque as palavras que efetivamente começam com “r” são mais facilmente evocadas pela memória do que as que

têm a letra “r” como sua terceira letra. O uso da heurística da disponibilidade leva sempre ao erro no que se refere à influência da memória de longo prazo.

Além da memória de longo prazo, outra função cognitiva envolvida é a imaginação, que possui um importante papel na heurística da disponibilidade, uma vez que auxilia na avaliação da frequência e da probabilidade de ocorrência dos factos e eventos em questão, bem como está diretamente associada ao grau de interesse da pessoa pelo assunto e à carga emocional envolvida. Entretanto, a capacidade de imaginação do ser humano é limitada, podendo também interferir, muitas vezes negativamente, no processo de estimação dessas probabilidades e frequências. (Carmo, 2005)

Contudo, a heurística da representatividade, acontece quando comparamos a probabilidade de um acontecimento com categorias semelhantes preexistentes, baseadas em estereótipos. Apesar de normalmente produzir estimativas condizentes com respostas advindas das teorias normativas, algumas vezes conduz a desvios e inconsistências previsíveis. (Carmo, 2005; Filho, 2010).

Como Paulo decidiu comprar um carro de gama superior, quando ele estacionou em frente à faculdade, todos os colegas pensaram que Paulo tinha um nível de vida acima da média. Porém, os colegas estavam enganados. Apesar de Paulo ser tão novo e já possuir um carro tão caro, era um cidadão comum que ainda morava com os pais numa casa modesta. Este julgamento por parte dos colegas foi concebido num estereótipo habitual de que quem tem um carro de valor elevado, está financeiramente estável na vida.

Uma demonstração da heurística da representatividade feita pelos psicólogos Kahneman e Tversky (1979): Linda tem 31 anos, solteira, ativa, extrovertida e muito inteligente. Ela é formada em Filosofia e quando era estudante, preocupava-se bastante com questões ligadas a discriminação e justiça social, além de participar em manifestações por direitos políticos e civis. Qual descrição é mais provável estar correta em relação à Linda?

a) Linda trabalha como caixa de um banco;

b) Linda trabalha como caixa de um banco e participa ativamente do movimento feminista.

A previsão de Kahneman e Tversky (1979) foi de que a descrição representada pela opção “b” seria considerada mais provável do que a dada pela opção “a”. Afinal, a descrição de personalidade da Linda foi exposta para ser mais representativa de uma feminista do que de alguém que trabalha num banco. De facto, a maioria das respostas seguiu o padrão previsto, que contraria, entretanto, um princípio estatístico básico: a probabilidade da

ocorrência simultânea de dois eventos não pode ser maior do que a probabilidade de ocorrência de somente um dos dois eventos. Ou seja, ser caixa de banco e feminista é necessariamente menos provável do que ser caixa de banco, porque o primeiro evento é um subconjunto do segundo. É interessante notar que o erro de julgamento permaneceu (embora em menor escala) mesmo quando os investigadores modificaram a primeira descrição para Linda é caixa de banco, quer ela seja feminista ou não.

Para Camerer (2003a), esse campo emergente de estudo apresenta as vantagens dos avanços da psicologia e da neurociência e substitui fortes suposições de racionalidade com suposições mais realistas e explora as suas implicações. Os economistas comportamentais argumentaram que as provas e as ideias da psicologia poderiam melhorar o modelo de comportamento humano que herdaram da economia tradicional. Numa definição útil, a economia comportamental propõe modelos de limites sobre cálculo racional, força de vontade e auto-interesse, visa codificar esses limites formalmente e explorar as suas implicações empíricas usando a teoria matemática, analisando os dados fornecidos pela economia experimental. (Glimcher, Camerer, Fehr, Poldrack, 2009)

Camargo (2009) indica que a economia comportamental segue sete princípios básicos e tem por base que não é possível considerar o indivíduo apenas como maximizador de benefícios e minimizador de custos:

- O comportamento do outro indivíduo interessa – os seres humanos observam e copiam os outros e são encorajados a agir quando sentem que os outros aprovam o seu comportamento;
- Os hábitos são importantes – ter atitudes sem ter consciências delas;
- As pessoas são motivadas a fazer a “coisa certa”;
- Crenças próprias e expectativas influenciam o comportamento;
- Os indivíduos têm aversão às perdas; são fracos em termos computacionais; dão grande valor a eventos recentes e pouco valor aos futuros; não calculam bem as probabilidades; preocupam-se demasiado com acontecimentos improváveis e são influenciados fortemente pela forma com o problema é apresentado;
- Os indivíduos precisam sentir-se envolvidos para operar mudanças.

A proposição apresentada por esta teoria é que o mundo racional, no qual se estabelecem equilíbrios constantes entre várias escolhas lógicas, é, afinal, um ambiente emotivo, onde a irracionalidade tem um papel importante. (Carvalho, 2009)

Desta forma a psicologia e a economia tradicional transitaram e desenvolveram os seus conhecimentos por várias décadas do século passado, por caminhos diferentes. A psicologia põe o acento no entendimento da natureza dos elementos das decisões, do modo como elas se estabelecem e são modificadas na experiência, do modo como se determinam os valores. Assim, a visão psicológica do processo de decisão está influenciada pela ideia de mudança e pelo contexto influenciado de interações de perceções, das razões e das emoções. (Pascale e Pascale, 2007)

Camerer (2005) alerta que a economia comportamental não é um subcampo distinto da economia. É um estilo de modelização, ou uma escola de pensamento, que se destina a aplicar a uma ampla gama de questões económicas na teoria do consumidor, finanças, economia do trabalho e assim por diante. Enquanto os dados psicológicos que alimentaram muitos desenvolvimentos na economia comportamental são em grande parte experimentais, a economia comportamental é uma abordagem e a economia experimental é um método.

Camerer e Loewenstein (2004) identificam que os estudos em economia comportamental seguem alguns passos básicos. O primeiro passo é a identificação de pressupostos normativos ou modelos que são omnipresentes entre os economistas, como a racionalidade e a utilidade esperada. O segundo, identificações das anomalias, isto é, demonstram claras violações de pressupostos ou modelos e descartam-se meticulosamente explicações alternativas. Terceiro, as anomalias são usadas como inspiração para criar teorias alternativas que sejam capazes de generalizar modelos já existentes. Um quarto passo, é a construção de modelos económicos do comportamento usando as hipóteses comportamentais do terceiro passo, derivando e testando as suas implicações. O passo final tem sido dado recentemente, de modo que muitas proposições da economia comportamental estão a afirmar-se propondo novos modelos gerais que possam incluir as regularidades psicológicas encontradas nas anomalias dos modelos económicos clássicos.

Segundo Hart et al. (2009), a psicologia experimental e a economia têm existido por décadas como sendo áreas paralelas no que diz respeito a desenvolver normas e teorias descritivas de tomada de decisão. Esta distância foi criada por diferenças conceptuais entre estas duas áreas. Os economistas assumiram que não tinham acesso a estados internos (como uma emoção, ideia, medo ou conflito), por isso formularam as teorias com base no comportamento racional. Já os psicólogos tendem a colocar um grande ênfase em investigar os estados internos que podem governar as relações entre fatores ambientais e

comportamentais. O advento da neurociência e as suas técnicas não-invasivas, que permitem a gravação das atividades cerebrais com excelente resolução espacial e temporal, tem finalmente colocado os investigadores a trabalhar em conjunto, estando assim mais perto do objetivo de observar, analisar e chegar às conclusões sobre os estados internos associados à decisão económica.

O modelo do homem racional utilizava o recurso de extrapolar o pensamento racional para os indivíduos, mas os economistas comportamentais juntamente com os neurocientistas constataram que as decisões económicas tomadas por impulso estão, primordialmente, relacionadas com a região do cérebro ligada à emoção. Se a economia comportamental introduziu o estudo mais detalhado das emoções na análise económica, era apenas natural que alguns pesquisadores dessem o passo seguinte para investigar muito literalmente como funciona a cabeça do decisor.

4.3 *PROSPECT THEORY*

Conforme já foi exposto, num ambiente de incerteza, a racionalidade é apresentada como um dos fatores essenciais para a tomada de decisão. O comportamento racional faz com que os indivíduos tratem as informações de forma objetiva e não tenham tendências, propensões ou aversões. Porém, a capacidade cognitiva do tomador de decisão e a própria complexidade dos problemas, limitam o processo decisório e tornam raras as condições necessárias para o uso da perfeita racionalidade. Assim sendo, ao pressupor-se que o indivíduo apresenta uma racionalidade limitada, torna-se indispensável o conhecimento dos aspetos psicológicos e cognitivos que o limitam, para que haja uma maior compreensão do efeito das preferências individuais na tomada de decisão e assim revelar-se que na forma como são tomadas as decisões o que se busca é uma alternativa satisfatória, razoável e que traga a solução desejada.

Para Kahneman e Riepe (1998) o julgamento intuitivo valorizado pelo decisor pode ser desencadeado por uma série de ilusões cognitivas, heurísticas e enviesamentos cognitivos, que afetam as decisões, ocasionando tomadas de decisão equivocadas, não baseadas na racionalidade.

Na opinião de Carvalho (2009), Kahneman e Tversky não concordavam com a teoria da utilidade esperada, pois achavam que esta não descrevia com precisão como os indivíduos avaliam as opções quando situações de risco estão envolvidas. E assim, com o intuito de eliminar as lacunas desta teoria, criaram a *Prospect Theory*, que demonstra que a aparente

falta de racionalidade na tomada de decisões pode ser parcialmente explicada pela forma como as alternativas são estruturadas, ou seja, a mudança de perspetiva para um determinado problema pode influenciar e enviesar a escolha das alternativas. Utilizando problemas hipotéticos, eles verificaram a invalidade da teoria da utilidade esperada e abriram um vasto campo de estudo na busca do entendimento da não-racionalidade.

Para Tversky e Kahneman (1974), as pessoas confiam num limitado número de princípios heurísticos, os quais reduzem a complexa tarefa de aceder às probabilidades e predizer valores em operações de julgamento. Conforme já demonstrado no subcapítulo anterior. Embora essas heurísticas sejam úteis, algumas vezes levam os indivíduos a cometerem sistemáticos e severos erros. Faz por exemplo com que o decisor corra mais risco do que previra, sofra consequências que não pode antecipar, esteja mais propenso a realizar negociações injustificadas e acabe por culpar os outros ou a si mesmo pelos maus resultados alcançados.

A *Prospect Theory* afirma que, quando confrontado com várias opções, o ser humano irá escolher o que vai render o máximo na utilidade (ou perda mínima) após todos os custos e os benefícios terem sido considerados. Esta teoria avançou a demonstrar as formas das curvas de utilidade quando os indivíduos são avessos a perdas tanto quanto a ganhos de risco, escolhendo muitas vezes recompensas menores em detrimento de grandes recompensas (Hart et al., 2009). Segundo a *Prospect Theory*, nas escolhas que envolvem ganhos certos, os indivíduos são avessos ao risco e, nas escolhas que envolvem perdas certas, são propensos ao risco. Geralmente, as respostas para as perdas são mais extremas do que para os ganhos. (Carvalho, 2009)

Por exemplo, um indivíduo compra uma ação por 10 u.m. e se essa ação valorizar para 15 u.m., em média as pessoas vendem a ação, ou seja, não querem correr mais riscos e realizar o lucro, tendo assim o prazer do retorno financeiro. Mas se a ação desvalorizar para 5 u.m., em média as pessoas mantêm a ação, não querem vender, ou seja, quando estão a perder os indivíduos correm o risco de manter a ação. Querem realizar o ganho, mas não querem realizar a perda, preferindo assim correr o risco.

Difere da teoria da utilidade esperada em vários aspetos: substitui a noção de utilidade por valor (definido como ganho ou perda) e postula que a função de valor para ganho é diferente da função de valor para perda; prediz o efeito da certeza, mostrando que pessoas atribuem maior peso a resultados certos do que a resultados que são apenas prováveis;

apresenta o efeito reflexivo, no qual postula que o reverso dos prospetos reverte a ordem de preferência, com a certeza a aumentar a aversão à perda e o desejo de ganhos; discute o efeito de isolamento, no qual as pessoas deixam de lado os aspetos que são compartilhados por diferentes resultados, focando-se nos componentes que os distinguem. (Kahneman e Tversky, 1979)

Nas primeiras tentativas de modificação da teoria da utilidade esperada, Kahneman e Tversky (1979) distinguem o processo de decisão em duas fases: uma primeira fase, chamada fase de edição, e uma fase subsequente, chamada fase de avaliação. Na primeira fase as opções são organizadas e reformuladas para simplificar a avaliação e a escolha subsequente, ou seja, o indivíduo constrói uma análise preliminar dos prospetos oferecidos criando um ponto de referência próximo da decisão. Os resultados desta edição são codificados como ganhos quando excedem este ponto e como perdas quando os resultados são menores do que o ponto de referência. Sendo que as principais operações, na primeira fase, são:

- Codificação – significa que os ganhos e as perdas são identificados a partir de um ponto de referência estabelecido pelo próprio indivíduo;
- Combinação – simplificação das probabilidades;
- Segregação – separação de prospetos sem risco dos prospetos com risco;
- Cancelamento – o processo de escolha dos prospetos mais aparentes e simples, cancelando ou não, através da análise das probabilidades reais de escolha;
- Simplificação – realização de arredondamentos de resultados, probabilidades, bem como o descarte das probabilidades mínimas;
- Deteção de dominância – análise das probabilidades oferecidas para detetar a alternativa dominante, as quais são rejeitadas sem maiores avaliações.

Na fase de avaliação, o tomador de decisão escolhe o resultado que tem maior valor, sendo este valor expresso em duas escalas: uma que mostra o impacto da probabilidade do resultado possível sobre a respetiva avaliação, e outra que mostra o valor subjetivo das alternativas propostas para decisão.

Segundo Macedo (2003), existem três diferenças entre teoria da utilidade esperada e a *Prospect Theory*. Primeiro, na *Prospect Theory*, os decisores não estão apenas interessados no estado final de riqueza em si, mas na alteração de riqueza relativa a um dado ponto de referência. Este ponto de referência é normalmente o nível atual de riqueza; desta forma,

ganhos e perdas são definições relativas ao *status quo* atual. Porém, além do *status quo*, o ponto de referência também pode ser um nível de riqueza desejado. Reforçando a diferença em relação à teoria tradicional, a forma da função valor proposta mostra como esses investigadores substituem uma importante hipótese da teoria tradicional da decisão: a neutralidade em relação ao resultado, seja uma perda ou ganho. Também o facto da função mudar de comportamento a partir do ponto de referência que define o ganho e a perda, torna fundamental analisar esta referência como o *status quo* do decisor.

A segunda diferença da *Prospect Theory* em relação à teoria da utilidade esperada é referente à função de valor. Além do valor ser definido em relação às mudanças do estado de riqueza, é uma função com forma de "S". Assim, é côncavo para ganhos e convexo para perdas e exibe uma redução de sensibilidade tanto no que se refere a ganhos, quanto a perdas, ou seja, nas duas direções conforme Figura 4.4. Ou seja, o valor marginal tanto no ganho quanto na perda diminui com o aumento desse ganho ou perda em relação a um valor de referência que define subjetivamente os conceitos de ganho e de perda. Além disso, tem uma curvatura no ponto zero, sendo mais íngreme para perdas pequenas que para ganhos pequenos. As decisões são tomadas centrando-se sobre os ganhos e perdas, o que significa que o argumento da função de valor não é riqueza, mas sim mudanças na riqueza e os indivíduos não gostam de perder. Assim, a função de valor é mais íngreme para as perdas (perdas parecem maiores) do que para os ganhos. O gráfico da função, na teoria da utilidade esperada (*vide* Figura 4.2), em contraste, mostra que normalmente é mais plana em ambas as direções. (Ackert e Deaves, 2010; Kahneman, 2003; Macedo, 2003; Rocha e Rocha, 2011; Weber e Johnson, 2009)

A inclinação da curva diminui conforme movimento para a direita. Desta forma, um ganho de cinquenta unidades pode produzir cinco unidades de satisfação subjetiva, mas um ganho de cem unidades não produzirá dez unidades de satisfação subjetiva. Logo, à medida que a importância do ganho aumenta, a satisfação suplementar que ao indivíduo obtém de cada unidade suplementar diminui. Trata-se do princípio da utilidade marginal decrescente. (Afonso, 2010).

Figura 4.4 Função de valor
Fonte: Adaptado de Kahneman e Tversky (1979: 281)

A terceira diferença é a função de peso de decisão, que é a transformação das probabilidades objetivas. Esta função é não linear, aumenta monotonicamente e contém descontinuidades em 0 e 1, ou entre certeza e probabilidades muito pequenas. Desta forma, os indivíduos sistematicamente dão mais valor a pequenas probabilidades e um peso pequeno a grandes probabilidades, ou seja, o indivíduo tem aversão ao risco em situações de ganho garantido, ou muito provável, e busca o risco em situações de perda certa ou muito provável, conforme é demonstrado na Figura 4.5. Na teoria da utilidade esperada, os agentes tomam decisões com base em probabilidades conhecidas, e essas probabilidades são diretamente proporcionais ao seu peso na tomada de decisão. Já na *Prospect Theory*, os pesos na tomada de decisão não têm a mesma proporção das probabilidades. (Macedo, 2003; Rocha e Rocha, 2011)

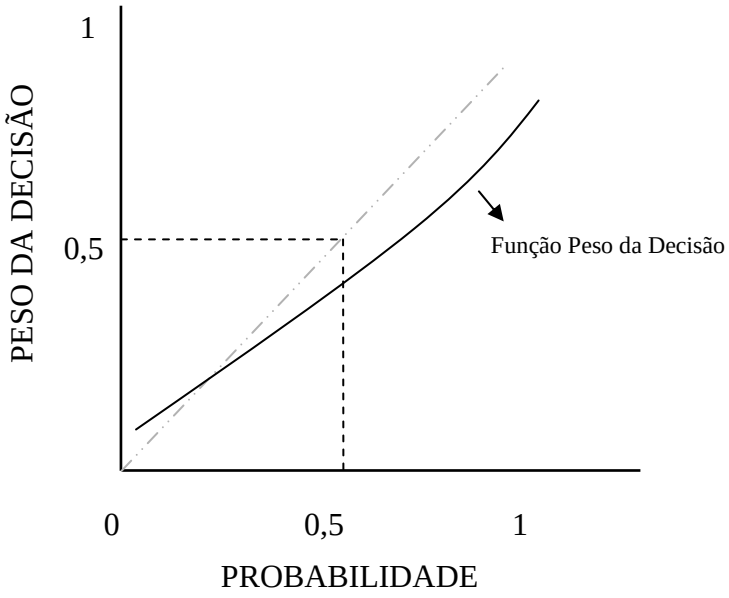


Figura 4.5 Função Peso da Decisão
Fonte: Adaptado de Kahneman e Tversky (1979: 284)

Desta forma, Kahneman e Tversky (1979) observaram que quando indivíduos decidem entre diversas opções, a tendência é evitar riscos e a parte referente à perda é mais acentuada que a que se refere aos ganhos. Já a escolha da localização de um ponto de referência na teoria é bastante subjetiva, pois depende de heurísticas próprias. Neste contexto, a forma como um problema é apresentado tende a direcioná-lo para uma determinada opção. Como o indivíduo apresenta o comportamento de aversão à perda ou ao risco, tende a optar por direções que o afastem da possibilidade de perda.

Kahneman e Tversky (1979) desenvolveram uma experiência para a comprovação da *Prospect Theory*, uma das mais importantes quando considerada a perspetiva cognitiva e foi realizada da seguinte forma: foi dito a um grupo de participantes que uma população de 600 pessoas fora atingida por uma epidemia. Este grupo foi dividido em dois e cada grupo deveria escolher uma das duas seguintes alternativas:

- Grupo I - Contexto de Ganho:

  Opção A: 200 pessoas serão salvas;

  Opção B: existe uma probabilidade de 1/3 das 600 pessoas serem salvas e 2/3 das 600 pessoas morrerem.

A perspetiva de salvar 200 vidas mostrou-se mais atraente do que a incerteza de ninguém se salvar (72% da opção A contra 28% da opção B).

- Grupo II - Contexto de Perda:

  Opção C: 400 pessoas morrerão;

  Opção D: existe 1/3 de probabilidade de nenhuma pessoa morrer e 2/3 de nenhuma pessoa ser salva.

  A maioria das pessoas mostrou-se mais propensa ao risco na situação de perda de vidas humanas. As pessoas não aceitam a certeza de perder 400 vidas e preferem a probabilidade de salvar 600 pessoas ainda que as probabilidades sejam de 1/3. Neste contexto, 78% optaram pela opção D, enquanto 22% optaram pela opção C.

Sendo que as opções A e C, assim como B e D, são idênticas. A diferença era apenas que no primeiro problema formulado, as opções eram em termos de vidas salvas e o segundo em vidas perdidas. As pessoas estão mais dispostas, aparentemente, a correr riscos para evitar que vidas sejam perdidas do que para salvar vidas. (Lambert, 2006).

No primeiro contexto o problema refere-se a ganhos ou análise de benefício, enquanto no outro é referido a perdas ou a uma análise de risco; assim, os investigadores Tversky e Kahneman procuram explicar os resultados assumindo que o primeiro contexto leva a um raciocínio no qual, dado um ganho certo, o indivíduo mostra uma aversão ao risco, e no outro contexto, uma perda altamente provável induz a um comportamento de busca de risco. (Rocha e Rocha, 2011)

Outra forma que Kahneman e Tversky (1979) utilizaram para ilustrar como os investidores sistematicamente violam a teoria tradicional foi através de uma experiência que mostra que as escolhas entre resultados negativos são imagens invertidas das escolhas entre resultados positivos. Quando os indivíduos foram entrevistados sobre a escolha entre um bilhete de lotaria oferecendo 25% de probabilidade de ganhar 3.000 u.m. ou 20% de ganhar 4.000 u.m., 65% dos entrevistados escolheram a última (20% de probabilidade de ganhar 4.000 u.m.). Ao contrário, quando os indivíduos foram questionados sobre a escolha entre 100% de probabilidade de ganhar 3.000 u.m. ou 80% de probabilidade de ganhar 4.000 u.m., 80% dos entrevistados escolheram a primeira alternativa.

Na primeira situação, os indivíduos não têm risco e escolhem a opção de maior valor esperado (20% x 4.000 u.m. = 800 u.m.). Já no segundo caso, os indivíduos violam a teoria tradicional (maximização da utilidade) ao optar pela primeira alternativa, visto que a segunda opção proporciona maior valor esperado do que a primeira (80% x 4.000 u.m. = 3.200 u.m. > 3.000 u.m.). Esse desvio de comportamento foi chamado de “efeito certeza”, onde os indivíduos tendem a dar um peso exagerado a eventos que têm alta probabilidade de acontecer. Quando confrontados com uma perspetiva de perdas potenciais, os indivíduos reagem de forma a aceitar mais risco, violando novamente a teoria da utilidade esperada. Ao serem questionados sobre a escolha entre 100% de probabilidade de perder 3.000 u.m. ou 80% de possibilidad de perder 4000 u.m., 92% dos entrevistados escolheram a segunda alternativa, que tem maior perda esperada. (Carmo, 2005; Kahneman e Tversky, 1979)

Kahneman e Tversky (1979) discutem o que chamam de efeito enquadramento (*framing effect*): quando o indivíduo avalia e toma uma decisão, é influenciado pelo contexto da escolha e pela forma como os problemas foram apresentados. Os autores demonstram que sucessivas alterações na forma como é apresentado um enunciado podem gerar alterações na opção de uma determinada ação.

Um exemplo do efeito enquadramento: na apresentação de um prospeto simplificado de um investimento de risco, há uma maior aceitação pelo investidor se for apresentado como tendo 30% de hipótese de recuperar o dinheiro com os retornos esperados, do que se ele for apresentado como tendo 70% de hipótese de não recuperar. Ou, então, recorrendo mais uma vez ao exemplo da situação do Paulo, o vendedor do carro utilizou a estratégia do efeito enquadramento, quando tentou convencer Paulo a comprar o carro, dizendo que o carro estava em promoção somente naquele dia. Fazendo assim com que Paulo tivesse outra perspetiva de compra, pois se deixasse para o dia seguinte não iria pagar o mesmo preço.

Apresenta-se a seguir a Figura 4.6, que resume as diferenças principais entre a teoria da tradicional e a *Prospect Theory*.

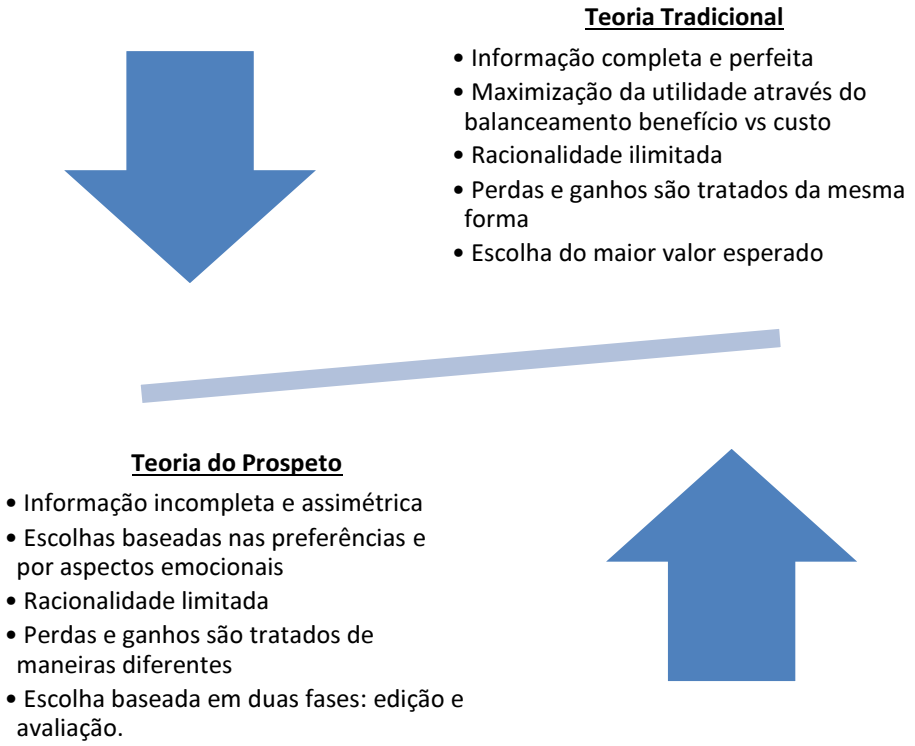


Figura 4.6 Teoria tradicional vs *Prospect Theory*
Fonte: Elaboração Própria

Resumindo, a teoria da utilidade esperada afirma que os decisores são avessos ao risco, tanto em situações de ganho como de perda, em qualquer situação. Já a *Prospect Theory* contraria essa afirmação, ao observar que os decisores são propensos ao risco contra perdas totalmente certas, e avessos ao risco para ganhos totalmente seguros.

5. PROCESSOS NEURAIS DA DECISÃO

Para Carvalho (2009), qualquer decisão tomada pelo homem é o resultado de uma série de etapas neurais, da intervenção de fatores biológicos (internos) e ambientais (externos) e da influência das emoções e dos sentimentos e o comportamento humano é visto como o resultado de um processo de tomada de decisão, com o objetivo de maximizar a utilidade em termos de felicidade, bem-estar, *feel good factor*, ou seja, a teoria económica foi baseada no comportamento individual.

Na opinião de César, Vidal, Perez e Coda (2009), as decisões humanas são mais complexas do que os modelos propostos para simulá-las, dado que os modelos são aproximações da realidade e baseiam-se na observação do comportamento do decisor ou em funções que buscam a otimização da decisão. E por estas vias não se consegue explicar com exatidão o processo decisório, uma vez que há grande incidência de decisões que contrariam os padrões esperados ou que se distanciam do ponto ótimo.

Peterson (2007) ao efetuar uma revisão da literatura sobre neurociência e as influências do humor, atitudes e emoções na tomada de decisão, verificou existirem evidências que indicam a existência de sistemas cerebrais distintos, ligados ao processamento, que são responsáveis, por exemplo, pelo gosto ou pela aversão ao risco. Excessiva ativação ou supressão de qualquer sistema cerebral pode levar a erros nas escolhas. Assim, aliando a neurociência à psicologia, este psicólogo, ensina profissionais do setor financeiro sobre as origens das emoções, que podem afetar negativamente o desempenho, por forma a que estes possam tomar as melhores decisões.

O esforço cognitivo a ser empregue na tomada de decisão sobre a implementação de uma ação determina o tipo de processamento cerebral a ser utilizado no processo. (Rocha e Rocha, 2011)

Sobre o processamento neural em relação ao sentimento de recompensa, Carvalho (2009: 70), explica:

> existe uma diferença enorme na forma como o nosso cérebro responde às recompensas atribuídas pela resolução de problemas simples e complexos. As recompensas de curto prazo podem estimular temporariamente respostas físicas simples, mas os comportamentos mais complexos são normalmente enfraquecidos pela recompensa, em vez de incentivados.

A partir dos estudos neurocientíficos é proposto um modelo ainda mais amplo sobre o funcionamento neural, o qual para uma melhor apresentação gráfica pode dividir-se em quatro quadrantes (Figura 5.1) combinados em duas dimensões: uma que responde pelos processos automáticos e controlados e a outra pelos processos cognitivos e afetivos, e esses tipos de processamentos desenvolveram-se para resolver problemas de importância evolucionária, não para respeitar as máximas lógicas, e, por isso, não consideram custos e benefícios numa dada decisão. (Camerer, Loewenstein e Prelec, 2005; César et al., 2009, Ferreira et al., 2008; Kahneman, 2003). Assim sendo os processos neurais podem ser divididos em:

- Processos controlados – que podem ser cognitivos ou afetivos, seguem passos lógicos, são invocados deliberadamente pelo indivíduo quando ele encontra um desafio e o processo da informação é sequencial e linear. São associados a uma sensação subjetiva de esforço, pois há um esforço para encontrar uma resposta ou tomar uma decisão, ativando assim os sistemas de memória (que arquivam os conteúdos até então aprendidos);
- Processos automáticos – que são a maioria da atividade cerebral, que também podem ser cognitivos ou afetivos, são o inverso dos descritos anteriormente: funcionam em paralelo, são rápidos, associativos, não são acessíveis à consciência e são relativamente desprovidos de esforço – aparecem espontaneamente à mente, sem tocar o consciente. Pelo facto de serem inacessíveis, as pessoas não são capazes de descrever como chegaram à decisão. O mecanismo é ativado pela captação de estímulos que passaram pelo filtro da atenção seletiva, sendo assim filtrados do meio ambiente; estes estímulos são codificados e interpretados, ativando sistemas neurais específicos. Os processos automáticos constituem o modo-padrão de operação do cérebro, representando assim a maior parte da atividade eletroquímica do cérebro. O processamento da informação sendo paralelo, é muito diferente da estrutura gerada pelos sistemas de equações lineares propostos pelos economistas para modelização da tomada de decisão. Esse paralelismo, com redundâncias, facilita a rapidez de resposta e a execução de múltiplas tarefas simultâneas, aumentando assim a capacidade computacional do cérebro. As resoluções de problemas e consequentes tomadas de decisão dão-se de forma rápida, sem perceção de esforço para resolução e sem acesso introspetivo (o

sujeito não é capaz de descrever como chegou à decisão). A maioria das pessoas associa afeto apenas com estados de sentimento, mas, para os pesquisadores, a característica central do afeto não são os estados de sentimento, e sim o seu papel na motivação humana (positiva ou negativa);

- Processo afetivo – está relacionado com questões do tipo "vou/não vou", ou seja, situações de aproximação ou afastamento em relação ao objeto da decisão. Os processos cognitivos, ao contrário, são responsáveis pelo raciocínio e respondem a perguntas do tipo "verdadeiro/falso";
- Processo cognitivo – por si só, não dirige o comportamento; ele precisa de operar através do sistema afetivo. Os raciocínios são considerados processos conscientes e fazem parte do que se chama razão. Entretanto, há aspetos cognitivos que fazem parte do processamento automático, como o reconhecimento de padrões, descodificação e interpretação de estímulos (aspetos da perceção).

A Figura 5.1 ilustra a divisão do sistema neural nos quatro quadrantes anteriormente referidos, porém não significa que estes processos operam de maneira isolada uns dos outros.

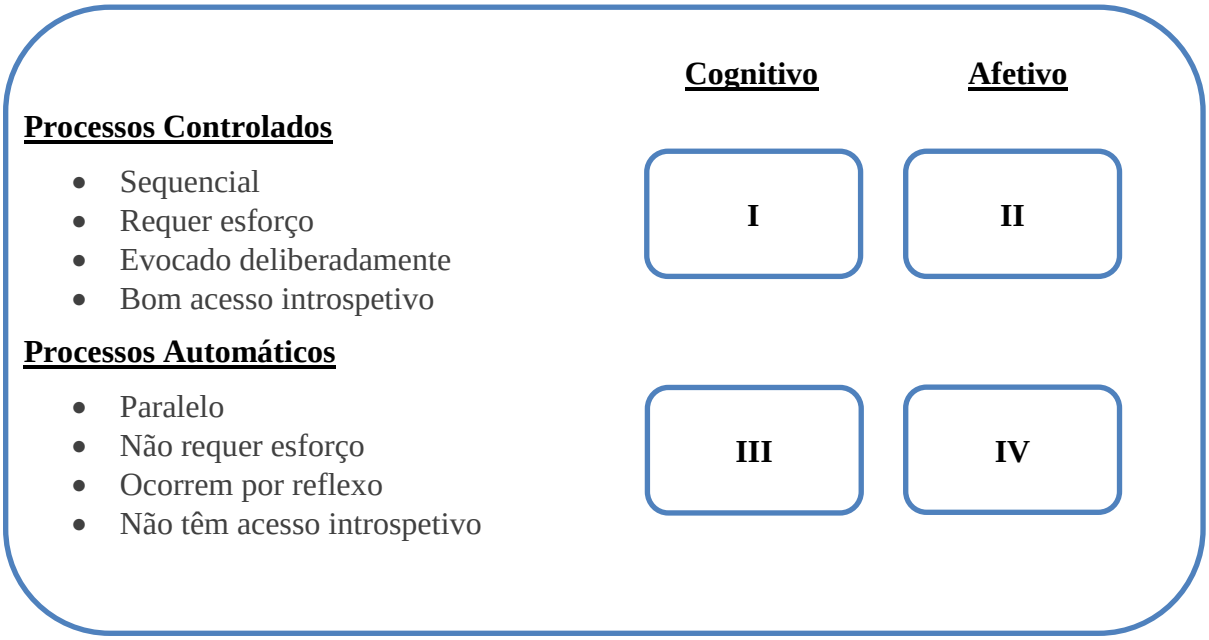


Figura 5.1 Dimensões do funcionamento neural
Fonte: Adaptado de Camerer et al. (2005)

Assim, exemplificando, o quadrante I que responde pelas atividades cognitivas deliberadas, ocorreu quando o Paulo esteve a fazer vários tipos de cálculos para chegar a uma decisão sobre qual carro iria comprar; o quadrante II é o que mais raramente ocorre na sua forma pura, mas pode ocorrer quando um ator está a imaginar experiências emocionais a fim de aplicá-las em algum trabalho de representação; o quadrante III governa o movimento da nossa mão para virar o volante quando encontramos um obstáculo na rua; e o quadrante IV faz alguém correr na iminência de um perigo ou saltar quando apanha um susto. Porém, a maioria dos comportamentos resulta da interação dos quatro quadrantes, os quais se intercalam e se complementam na realização das mais diversas atividades (Camerer et al., 2005). Os trabalhos desenvolvidos em economia tendem a considerar a cognição como tipicamente controlada e o afeto como automático, identificando apenas dois dos quatro quadrantes apresentados (os quadrantes I e IV). Porém, grande parte dos processos cognitivos é automática, como a perceção visual e o processamento da linguagem. Da mesma forma, pesquisas em regulação emocional têm demonstrado diversas maneiras por meio das quais a cognição influencia a emoção. Assim, embora não necessariamente todos os quadrantes tenham a mesma importância no funcionamento neural, é importante que eles sejam identificados com relação à sua existência.

Analisando os sistemas de afeto e cognição, sabe-se que estes interagem na determinação de comportamentos dos sujeitos e estudos mostram que não é possível fazer a separação entre razão e emoção, pois estas duas são ferramentas complementares tanto na tomada de decisão para implementação de uma ação que satisfaça uma necessidade do indivíduo, quanto na avaliação dos resultados dessa implementação (Rocha e Rocha, 2011).

Para Camerer et al. (2005) afetos englobam as emoções, os sentimentos e os impulsos para ação, ou seja, estados biológicos que despoletam comportamentos (como, por exemplo, a fome).

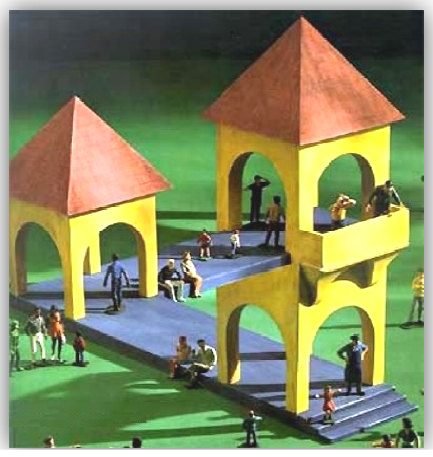
Como vimos, a maioria das atividades cerebrais são automáticas, paralelas e de processos rápidos que normalmente ocorrem sem consciência. A automaticidade implica que os indivíduos podem não saber realmente a causa do seu próprio comportamento e significa que a superação de alguns hábitos é possível apenas com esforço cognitivo, que é escasso. Mas o poder do cérebro para automatizar também explica por que razão as tarefas que são tão desafiadoras aos recursos cerebrais e corporais e que parecem incrivelmente difíceis no início, como o *windsurf*, dirigir um carro, prestar a atenção em várias conversas de só vez, podem ser feitas automaticamente após um período de prática. Ao mesmo tempo, quando o

bom desempenho se torna automático, é normalmente difícil de articular. (Camerer, Loewenstein e Prelec, 2004)

Dado que a capacidade da mente humana é limitada a processar, assimilar e entender informações complexas, os indivíduos procuram soluções que sejam suficientes. Voltamos assim a invocar a racionalidade limitada e que os indivíduos estruturam modelos mais simples para extrair as características essenciais dos problemas sem capturar toda a sua complexidade. Conforme já mencionado no fim do subcapítulo 4.1, para uma melhor compreensão de como funcionam os sistemas controlados e automáticos, agregando as definições já mencionadas de racionalidade limitada, a seguir irão ser apresentados alguns exemplos que numa primeira fase ativam o sistema automático, mas analisando com mais algum rigor, ativando o sistema controlado, consegue-se ter outras perspetivas.

Nas duas figuras abaixo podem-se testar estes processos. Olhe para a Figura 5.2(a) e diga as cores e não as palavras. O processo automático força-nos a dizer as palavras, mas ativando o processo controlado consegue-se dizer as cores. E agora a Figura 5.2(b), diga rapidamente quantos andares tem a ilustração. É muito provável que a maioria das pessoas responda dois andares. Mas será que há mesmo dois? Se olharmos com algum rigor podemos ficar na dúvida se há um ou dois, trata-se de uma espécie de armadilha mental.

(a)



(b)

Figura 5.2 Automático *vs* Controlado
Fonte: Adaptado de Buratto (2004)

Há aqui um conflito nos processos cerebrais pois, supõe-se que, mesmo quando o indivíduo sabe que está perante uma ilusão cognitiva, ainda assim é difícil evitá-la e

consequentemente agir de maneira racional. Com estes exemplos, podemos verificar que o processo controlado monitoriza a qualidade das respostas fornecidas pelo sistema automático e em alguns casos, corrige ou substitui esses julgamentos. (Cohen, 2005)

Foram apenas simples exemplos, mas que apresentam o quanto as nossas certezas estão sujeitas a influências e pré-conceitos, e como isso é capaz de afetar as decisões que tomamos.

O Nobel da Economia, Daniel Kahneman (2003) apresentou no seu artigo "*Maps of Bounded Rationality*" o seguinte estudo sobre um enigma simples para estudar os processos: "Uma raquete e uma bola custam 1,10 u.m. no total. A raquete custa 1,00 u.m. a mais que a bola. Quanto custa a bola?" A maioria das respostas (consideradas no primeiro momento como automática) para esta questão foi de 0,10 u.m., já que a maioria dos entrevistados num primeiro impulso subtrai 1,00 u.m. do total. A grande taxa de erro para esta questão ilustra como as pessoas não estão acostumadas a pensar de forma mais complexa e muitas vezes confiam no julgamento que rapidamente chega à mente – processo automático. Mas as pessoas que usam o processo controlado para questionar o seu primeiro impulso têm maior probabilidade de obter a resposta correta, que no caso seria 0,05 u.m.

Como já foi referido, a maioria da atividade cerebral aquando da tomada de decisão é automática, pois em várias situações tal sistema é suficiente para suprir as necessidades de escolha e decisão, como por exemplo atravessar uma rua, conduzir o carro, adquirir alimentos, entre outros casos do dia-a-dia. Mas uma decisão económica poderá não ser tão simples e poderá haver grandes graus de incerteza, e assim ser necessário socorrermo-nos do sistema controlado para que seja tomada a melhor escolha, pois com a pouca atenção e a capacidade de processamento de que dispomos, é preciso ser seletivo nas informações a utilizar e encontrar atalhos para as processar. (Weber e Johnson, 2009)

6. NEUROECONOMIA

Depois de tantos anos a demonstrar que a economia se rege pelo princípio do *homoeconomicus*, prevendo o comportamento do consumidor e dos mercados, tendo por base que o ser humano se comporta de forma perfeitamente racional diante de estímulos económicos e que pondera os custos e os benefícios antes de tomar uma decisão; e agora, após diversos estudos na área da economia comportamental, onde foram introduzidas as variáveis emocionais, era natural que os investigadores dessem um passo em frente para investigar o processo de tomada de decisão; e assim surge uma nova vertente na área económica: a neuroeconomia.

Assim, mais do que entender a anatomia do cérebro humano, a neurociência procura entender o que cada área cerebral realiza, ver quais áreas são acionadas com cada tipo de estímulo e depois compreender como o cérebro realiza determinadas tarefas. Esta abordagem visa estabelecer uma "estrutura" ou "como são" os modelos de tomada de decisão. (Fehr e Rangel, 2011). Na opinião de Camerer (2008) a neurociência provavelmente tem mais a contribuir para a compreensão da tomada de decisão do consumidor (procura) do que para a compreensão do fornecimento de bens e serviços (oferta).

Os estudos económicos relacionados com a neurociência apresentam alguns desafios. O primeiro é a identificação de qual será a tarefa cognitiva proposta ao indivíduo para que o mesmo proceda à decisão. A escolha desta tarefa está associada ao tipo de fenómeno que se pretende investigar, bem como ao tipo de ferramenta de investigação. O segundo é identificar quais são os processos neurais ou as áreas cerebrais envolvidas no processo de decisão. Algo que é extremamente complexo, seja pela natureza do processo de tomada de decisão, que requisita diferentes processos cognitivos, seja pela limitação das ferramentas disponíveis para investigação em neurociência. Um terceiro desafio é o caráter da interdisciplinaridade, reunir num senso comum de pesquisa áreas tão diferentes como a economia, neurociência, psicologia e sociologia, exige um grande esforço dos pesquisadores envolvidos, que precisam de adquirir ou aprofundar conhecimentos numa área de investigação à qual não estão habituados. Esse esforço intelectual é necessário não apenas para o delineamento da pesquisa, mas também para a interpretação dos resultados obtidos e para a sua aplicação prática no ambiente de negócios. (Cesar, Fregni, Perez, Colturato, 2011)

A neuroeconomia tem preenchido os hiatos existentes entre a área da economia e da psicologia. No entanto, a convergência destas duas áreas é quase exclusivamente atribuível às mudanças dentro da economia. Para Loewenstein, Rick e Cohen (2008), a neuroeconomia tem inspirado mais a mudança dentro da economia do que dentro da psicologia, porque as mais importantes descobertas em neuroeconomia têm colocado mais um desafio à perspetiva do padrão económico do que às perspetivas dominantes dentro da psicologia. Por exemplo, grande parte da pesquisa em neurociência e mais recentemente em neuroeconomia desafia a suposição de que a tomada de decisão é um processo unitário, uma simples questão de maximização da utilidade integrada e coerente. Um dos mais importantes *insights* de neurociência é que o cérebro não é um processador homogéneo, mas envolve uma fusão de diversos processos especializados que estão integrados de maneiras diferentes quando o cérebro enfrenta diferentes tipos de problemas.

A neuroeconomia cresceu a partir de um número de fatores relacionados que foram, simultaneamente, influenciados por, basicamente, duas comunidades separadas, embora com uma sobreposição significativa. Um grupo de economistas e psicólogos olhou para imagens cerebrais funcionais como uma ferramenta para ambos testarem, desenvolverem alternativas ou complementarem a teoria tradicional. (Glimcher et al., 2009)

Mas não são só as áreas de psicologia e economia que estão relacionadas com esta nova vertente, trata-se de um campo que reúne modelos, ferramentas e técnicas de várias disciplinas. A economia oferece uma vasta classe de paradigmas de escolha, modelos formais de variáveis subjetivas que o cérebro necessita para tomar decisões e alguns protocolos experimentais para medir essas variáveis. A psicologia fornece um precioso conjunto de dados comportamentais, que mostram como os indivíduos aprendem e escolhem sob diferentes condições, assim como as teorias sobre a natureza desses processos de escolha. A neurociência fornece o conhecimento do cérebro e as ferramentas para o estudo, divulgando os eventos neurais que fazem parte da tomada de decisão. E, finalmente, a ciência da computação fornece modelos computacionais de aprendizado de tomada de decisão. Assim pode-se dizer que se uma criança está a chorar, um neurocientista diz que as lágrimas são o resultado de um longo caminho de neurotransmissores, sinapses e axônios; um psicólogo pode argumentar que as lágrimas fazem parte de um comportamento para pedir ajuda a alguém; já um economista pode dizer que a criança está a tentar maximizar a utilidade. (Rangel, Camerer e Montague, 2008; Widman, 2009)

Para Glimcher e Rustichini (2004) estas áreas estão a convergir num campo único e unificado que visa proporcionar uma nova e completa teoria do comportamento humano na perspetiva económica. O método e o padrão estabelecido pela neurociência têm como meta final: uma reconstrução dos processos e mecanismos cerebrais que vão desde o estímulo apresentado ao sujeito até à sua ação final.

Os economistas assumem que um indivíduo escolhe a sua ação preferida de um determinado conjunto de ações disponíveis e uma determinada crença sobre os estados do meio envolvente e das ações dos outros jogadores. A neuroeconomia examina os processos do cérebro associados à formação de crenças, à perceção da ação escolhida e à escolha real. Mais ainda, desde que o conjunto de ações disponíveis possam ser enquadradas em diferentes formas do conjunto de ações, podem provocar comportamentos diferentes, e assim a neuroeconomia também pode contribuir para uma compreensão mais profunda do efeito *framing*. (Fehr, Fischbacher e Kosfeld, 2005)

O objetivo da neuroeconomia é relacionar teorias matemáticas da escolha com as medidas neurais, para a construção de hipóteses que restringem teorias económicas concorrentes, prever os efeitos dos fatores cognitivos e emocionais sobre escolhas individuais e demonstrar quando as pessoas nem sempre escolhem o que é melhor para elas. Assim podem melhorar a compreensão de como treinar os indivíduos a tornarem-se melhores tomadores de decisão, mesmo em condições de extrema pressão. (Camerer, 2008; Rangel et al., 2008)

Houser e McCabe (2009) indicam que existem muitos tipos de experiências em neuroeconomia, incluindo:

- Experiências com os voluntários que fornecem evidências sobre o papel das variáveis comportamentais;
- Estudos de lesões cerebrais que examinam as consequências comportamentais dos danos cerebrais ou interrupção temporária com estimulação magnética transcraniana; [4]
- Estudos dos efeitos da droga sobre as decisões económicas; [5]
- Medição das atividades cerebrais através de ferramentas próprias (identificadas no subcapítulo 6.1) durante as tarefas de decisão.

[4] Este tópico não será alvo de aprofundamento no decorrer deste estudo.
[5] Idem nota 4.

A neuroeconomia fornece uma melhoria substancial da teoria tradicional relacionada com abordagens económicas, adicionando e especificando importantes componentes da tomada de decisão e argumentando sobre a unidade das ciências comportamentais. A introdução das emoções e de outros componentes afetivos na análise económica e as ferramentas tecnológicas para registar imagens cerebrais, alargam e aprofundam o poder preditivo de estudos económicos e chamam a atenção dos economistas para os processos cerebrais da tomada de decisão, pois os estudos neurocientíficos reconhecem os componentes estruturais do comportamento humano, muitos dos quais são ignorados na teoria tradicional. Algo que promete mudar para melhorar o modo como pensamos em relação às decisões. (Neumärker, 2007)

Na opinião de Zak (2004), a pesquisa económica com base na neuroeconomia levará à construção de modelos que melhor predizem os comportamentos. Isso permitirá que os economistas tenham as respostas fundamentais para as perguntas a que são atualmente incapazes de responder, tais como: por que razão dois indivíduos confrontados com a mesma informação e incentivos fazem escolhas diferentes? Por que razão o mesmo indivíduo, por vezes, faz escolhas que são incompatíveis? Como e quanto o comportamento de escolha é afetado pelo desenvolvimento infantil? Atualmente, a maioria das respostas às questões económicas concentram-se nas escolhas médias, em vez da individual ou da variação temporal nas escolhas; e a construção de modelos tem um *what-if* de qualidade, onde os novos modelos são muitas vezes construídos sem qualquer motivadora de dados.

Para Bhatt e Camerer (2005), Camerer (2007) e Glimcher et al. (2009) a neuroeconomia emergiu a partir da economia comportamental e experimental, pois os economistas comportamentais, muitas vezes propuseram teorias que poderiam ser consideradas como algoritmos sobre como a informação foi processada e as escolhas que resultaram dessa informação. Naturalmente testar essas teorias era simultaneamente para reunir informações sobre os detalhes do processamento das informações e das escolhas associadas. E também pode ser considerado um subcampo da economia experimental porque a neuroeconomia requer o domínio de difíceis ferramentas experimentais que são novas para os economistas que evidenciam os limites da racionalidade para reformularem a teoria económica, utilizando a imagem neural.

A neuroeconomia direciona os seus estudos para investigar as variáveis que realmente determinam as escolhas dos agentes económicos e pode-se dizer genericamente que esta

abordagem analisa a tomada de decisão baseada na visão do homem como um ser que toma as suas decisões económicas de uma forma cognitiva. Para Neto e Filipe (2011), contrariamente à ideia do *homoeconomicus*, torna-se claro que os indivíduos surjam como emocionais, contraditórios, com medo e com outras características que o afastam do estereótipo de racional e egoísta. Surge assim a figura do *homoneuroeconomicus*, um conceito que se caracteriza por ter em conta e ter por base uma série de aspetos relacionados com o comportamento do homem, no sentido em que o homem:

- Na maioria das vezes é incapaz de tomar boas decisões;
- É um ser emocional;
- É vingativo;
- É um ser que expressa dificuldade em compreender as razões para as suas decisões de consumo.

A disciplina emergente da neuroeconomia oferece uma nova estratégia para testar modelos existentes e para o desenvolvimento de novos modelos com técnicas empíricas. Para Glimcher e Rustichini (2004), se realmente for possível entender mecanicamente como as escolhas que violam os resultados esperados pela teoria da utilidade são feitas a nível neural, em seguida uma nova teoria global de escolha poderá ser desenvolvida. E é neste sentido que os esforços dos neuroeconomistas estão a progredir.

A hipótese central da neuroeconomia é que se deve analisar e compreender os processos químicos cerebrais envolvidos nas decisões económicas. Segundo Maldonato (2007:87),

> [a] possibilidade de registrar e fotografar, com técnicas de imageamento cerebral, os processos cerebrais enquanto as pessoas pensam e escolhem – e, portanto, avaliam quantitativamente seus pensamentos e emoções – levou muitos estudiosos a considerar que logo será possível ter acesso à mente do decisor, esclarecendo, desse modo, uma parte relevante do comportamento humano.

Brocas e Carrillo (2008) indicam que há pelo menos três vantagens na abordagem da tomada de decisões económicas a partir da visão neuroeconómica:

- O rigor. As evidências encontradas através da neurociência fornecem *guidelines* precisas às restrições que devem ser impostas em processos de tomada de decisão;
- A fundamentação. Com a modelização das interações entre sistemas diferentes do cérebro é possível proporcionar fundamentos para os aspetos de preferências tradicionalmente consideradas exógenas. Por exemplo, é bem sabido que, com

alguns exceções, os indivíduos dão menos valor aos eventos futuros do que aos eventos atuais. Aspetos mais delicados sobre desconto são capturados por parâmetros exógenos, mesmo que seja suposto serem elementos intrínsecos de preferências;

- *Feedback* entre a teoria e experimentos. Modelos baseados no sistema cerebral fornecem novas implicações que são alvo de variados testes sobre a contribuição do sistema cerebral para diferentes aspetos do sistema de decisão.

Identificar os processos fisiológicos e neurais, na opinião de Park e Zak (2007), é importante pelas seguintes razões:

- Solidifica a suposição mais fundamental da economia, pois as funções de utilidade são necessidades fisiológicas reais e os cálculos de utilidade desenvolvidos pelos economistas realmente acontecem no cérebro;
- Permitem comparações diretas das utilidades interpessoais. Quando os neurónios disparam, empobrecem o nível de glicose e de oxigénio no cérebro e assim exigem aumento do fluxo sanguíneo para as reabastecer e assim o sangue flui para os neurónios conforme a taxa de queima dessas substâncias. A moeda comum no cérebro é exatamente essas taxas de queimas neurais, que também podem ser usadas para prever comportamentos tão variados como escolhas arriscadas, compras de consumo e tendências da moda;
- Identificar onde a função de utilidade se localiza no cérebro humano permite estudar a variação intrapessoal. Por exemplo, a variação ao longo do tempo, temperatura, ambientes físicos e estados fisiológicos podem afetar as escolhas, e medindo a função utilidade no cérebro consegue-se entender porquê e como ocorrem as mudanças de comportamento. Estudos neuroeconómicos permitem uma direta medição da razão pela qual as perdas são mais sentidas do que os ganhos, e sob que condições, através da medição das taxas de queimas neurais.

Para Hart et al. (2009), a neuroeconomia é um campo emergente e multidisciplinar que se esforça por entender como e por que razão os humanos tomam decisões. Reúne os métodos comportamentais, as sofisticadas teorias computacionais de microeconomia, a compreensão e influências emocionais sobre o comportamento da psicologia humana e imagens neurais.

Haase, Pinheiro-Chagas e Arantes (2009: 43), indicam que a

> neuroeconomia tem congregado psicólogos, economistas e neurocientistas interessados em investigar os processos de tomada de decisão de animais e humanos, procurando entender por que tais processos muitas vezes se desviam dos pressupostos racional-utilitaristas da teoria económica clássica.

Os primeiros resultados experimentais da neuroeconomia, segundo Maldonato (2007), revelam situações inéditas em relação à tão complexa tomada de decisão, desmentindo uma das bases da teoria clássica: o *self-interest* do *homoeconomicus*.

Conclui-se que um contributo importante da neurociência para a economia, é a capacidade de comparar as hipóteses sobre os mecanismos cerebrais específicos (localização e ativação) com as variáveis intermediárias observáveis (utilidade, crenças, preferência) e ainda com o comportamento observável. Assim a neurociência adiciona precisão às funções e aos parâmetros dos modelos económicos.

A neuroeconomia representa uma extensão lógica e evolutiva da análise económica como uma ciência. Os fatores que desencadeiam a aceitação desta nova abordagem como uma fonte de explicações para os problemas económicos são, até certo ponto, ligados à ineficiência dos métodos utilizados para explicar fenómenos económicos e comportamentais.

A realidade económica atingiu tal nível de complexidade que só as melhores tecnologias disponíveis podem ajudar a promover uma melhor compreensão da realidade. Neste contexto, em relação ao *status quo* do homem quanto à sua capacidade de tomar decisões baseado na racionalidade económica, os resultados da neuroeconomia são uma inovação que permite aos cientistas e economistas encontrar caminhos alternativos, criando a possibilidade de obtenção de resultados interessantes no contexto da economia.

6.1 FERRAMENTAS PARA MEDIÇÃO CEREBRAL

No passado não era possível estudar e trabalhar, de modo experimental, como as reações nervosas ocorriam no cérebro e como provocavam um determinado comportamento, ou seja, a cognição humana. De qualquer forma, a neuroeconomia nunca irá deslocar os conceitos poderosos da oferta e da procura, nem os do equilíbrio de mercado. No entanto, um entendimento mais profundo dos mecanismos de tomada de decisão ajudará a entender melhor os desvios do modelo racional. Conhecer o processo de decisão permite

compreender não só os limites das capacidades dos indivíduos para calcular decisões ótimas, mas também as heurísticas utilizadas para superar esses limites. E grande parte do potencial da neuroeconomia vem de melhorias das tecnologias não invasivas que permitem monitorar as respostas do cérebro em certas tarefas, identificando as áreas responsáveis pelo comportamento. (Camerer, 2007; Camerer, Bhatt, Hsu, 2007; Carvalho, 2009; Neumärker, 2007)

Segundo Rose (2006: 12),

> [d]a física e da engenharia vêm as novas janelas para o cérebro fornecidas pelos sistemas de imagens: PET (tomografia por emissão de pósitrons), FMRI (imagens por ressonância magnética funcional), MEG (magnetoencefalografia) e outros — abreviações que escondem máquinas poderosas oferecendo visões do dinâmico fluxo elétrico através do qual o cérebro vivo conduz suas tarefas de milissegundo em milissegundo.

A maioria da pesquisa de neuroeconomia realizada tem usado o fMRI ou PET, sendo que ambos fornecem uma elevada resolução espacial da atividade regional cerebral durante tarefas específicas com moderada a baixa resolução temporal (entre 100 ms e 2 s de fMRI, e 30 s ou mais para PET). Porém a atividade cerebral pode ser medida utilizando uma variedade de outros métodos, incluindo, estimulação magnética transcraniana (TMS), *eye tracking* e sangue. (Park e Zak, 2007; Zak, 2004)

Com a imagem cerebral consegue-se comparar os indivíduos realizando diferentes tarefas – uma tarefa experimental e uma tarefa de controlo. A diferença entre as imagens obtidas durante estas duas tarefas mostra que parte do cérebro é diferencialmente ativada pela tarefa experimental. Imagens cerebrais são atualmente a mais popular ferramenta da neurociência e implicam uma comparação dos indivíduos a realizar diferentes tarefas. (Camerer et al., 2004; Camerer et al., 2005 e Camerer et al., 2007)

A seguir apresenta-se uma breve explanação sobre as ferramentas mais utilizadas. Alertando que nos estudos de tomada de decisão as ferramentas são escolhidas dependendo do objetivo do investigador.

- Magnetoencefalografia – *magnetoencephalogram* (MEG) – estuda o comportamento magnético dos neurónios, permitindo localizar as regiões ativadas no cérebro. Trata-se de uma técnica não invasiva que permite seguir a evolução dos processos eletrofisiológicos na escala do milissegundo. O sinal magnético

produzido por um único neurónio não é suficientemente intenso para ser captado pelos sensores magnéticos existentes, assim é necessário que aproximadamente 10.000 neurónios estejam ativados simultaneamente para a geração de um campo magnético detetável. Com o auxílio desta técnica, é possível localizar regiões funcionais do córtex cerebral, com uma resolução espacial superior à da eletroencefalograma (EEG), e avaliar a integridade das vias de transmissão de sinais. (Maestu, González-Marqués, Marty, Nadal, Cela-Conde e Ortiz, 2005; Trindade, 2004)

- Estimulação transcranial por corrente contínua (tDCS) – é uma técnica de neuromodulação não invasiva; utiliza dois elétrodos – um positivo e um negativo – definindo-se *a priori* se a estimulação será positiva ou negativa, a intensidade e densidade da corrente, dependendo dos objetivos do estudo. Estudos que utilizam essa técnica procuram relações entre a modulação e o desempenho numa dada tarefa, geralmente comparando o desempenho com uma linha de base ou usando grupos controlo (sujeitos que não recebem a neuromodulação); (Cesar et al., 2011)
- Estimulação transcranial magnética (TMS) – é uma técnica não invasiva de estimulação cerebral que diferentemente da tDCS, gera potenciais de ação, modificando a atividade cerebral em áreas específicas do córtex. O aparelho de TMS usa uma peça eletromagnética semelhante a um *donut*; essa peça envia pulsos magnéticos para uma área do cérebro, o que gera uma fraca corrente elétrica que altera a função cerebral na área alvo. Essa técnica permite que seja analisado o efeito do aumento ou diminuição da excitabilidade cortical numa dada região do cérebro. Estudos que usam essa técnica analisam o que acontece no desempenho quando se provoca o aumento ou a diminuição da atividade em certos circuitos neurais. (Cesar et al., 2011)
- Eletroencefalograma – *electroencephalogram* (EEG) – é o método mais antigo, mede a atividade elétrica do cérebro sincronizado para estímulos ou respostas comportamentais, utilizando elétrodos afixados ao couro cabeludo. Os registos do EEG demonstram o tempo de atividade com muita precisão (1 milissegundo), mas a resolução espacial é pobre e não grava diretamente a atividade cerebral interior. (Camerer et al., 2004; Camerer et al., 2005; Camerer et al., 2007)
- Tomografia por emissão de positrões – *posítron emission tomography* (PET) – são injetadas substâncias radioativas no organismo, geralmente glicose com um

marcador radioativo e assim consegue-se medir o fluxo sanguíneo no cérebro. A PET dá melhor resolução espacial do que a EEG, mas é mais pobre em termos de resoluções temporais e está limitada a tarefas curtas (pois a radioatividade decompõe-se rapidamente). A PET mede a acumulação do traçador radioativo em regiões do cérebro; regiões que metabolizam glicose mais rápido e recebem maior fluxo de sangue, emitem mais raios gama e um algoritmo de computador constrói as medições do fluxo sanguíneo cerebral. (Camerer et al., 2004; Camerer et al., 2005; Camerer, 2007; Zack, 2004)

- Ressonância magnética funcional – *function magnetic resonance imaging* (fMRI) – é popular há décadas nos diagnósticos médicos, mede a atividade neural e sináptica através do fluxo de sangue oxigenado no cérebro. Por isso se diz que o sinal de ressonância é BOLD do inglês *blood oxygen level-dependent* (nível dependente de sangue oxigenado). O fMRI demonstra as mudanças de oxigenação do sangue, indicando assim a atividade cerebral, pois o cérebro transfere o sangue oxigenado para partes ativas do cérebro. O sangue oxigenado tem diferentes propriedades magnéticas de sangue venoso, que cria o sinal captado pela ressonância magnética. Infelizmente, o sinal é fraco, assim inferências requerem amostragem repetida e muitas provações. Porém a resolução espacial em fRMI é melhor do que em PET; (Camerer et al., 2004; Camerer et al., 2005; Camerer et al., 2007; Zak, 2004)

Apesar de cada método ter vantagens únicas, é o fMRI que emergiu como a técnica dominante. A atratividade do fMRI provém de diversas vantagens que possui como um método para a recolha de dados neurais. Primeiro, é um método não-invasivo. Embora o PET seja um método eficaz para a neuroimagem funcional, é uma técnica invasiva, uma vez que requer injeções de traçadores radioativos. Outras técnicas não-invasivas, tais como a EEG e a MEG, fornecem maior resolução temporal do que o fMRI, mas são menos precisos no seu território resolução. A combinação de dados de não-invasivos, a precisão espacial e dimensões temporais e acesso a todo o cérebro numa única medição, faz do fMRI o mais adequado para estudar os processos cognitivos. (Camerer, 2007; Clithero, 2011; Houser e McCabe, 2009; Rocha e Rocha, 2011)

6.2 A CAIXA PRETA

Dado que o interesse deste estudo é a área económica e não modelizar os elementos fisiológicos envolvidos no processo cerebral, vamo-nos limitar apenas a capturar o fundamental sobre factos básicos do cérebro, enfatizando os de especial interesse para os neuroeconomistas.

Há cerca de 100 mil milhões de neurónios no cérebro humano, com cada neurónio diretamente ligado a mais de 1.000 a 10.000 outros neurónios. O cérebro é um órgão que pesa cerca de quilo e meio e o tecido cerebral pode ser separado em massa cinzenta (neurónios) e substância branca (axónios e dendritos, que são as conexões entre os neurónios). A massa cinzenta ocupa 40% do cérebro, mas consome 94% do oxigénio do cérebro para o disparo de potenciais de ação (pulsos elétricos) que permitem que um neurónio se comunique com outros neurónios. O córtex é a superfície exterior do cérebro que é responsável pelo processamento da informação e pelas funções mentais superiores, como atenção, consciência, memória, linguagem e inteligência. (Carvalho, 2009; Zak, 2004).

Falando de uma forma grosseira, o cérebro é dividido em quatro seções: o lobo frontal, parietal, temporal e occipital (ver Figura 6.1). Cada lóbulo executa várias funções, contendo estruturas menores que realizam tarefas específicas, muitas vezes em conjunto com outras regiões do cérebro através de conexões chamadas projeções. O cerebelo encontra-se abaixo do lobo occipital e ao lado do tronco cerebral. No lobo frontal é onde acontecem as ações de planeamento, o controlo cognitivo (como a articulação da linguagem e a atividade motora) e integração de *inputs* cerebrais. O lobo parietal governa a ação motora. O lobo occipital é onde o processamento visual ocorre. Os lóbulos temporais têm os centros da audição e da memória, e permitem a identificação de pessoas e objetos; também estão relacionados com o reconhecimento das emoções. (Camerer et al., 2004; Carvalho, 2009; Zak, 2004)

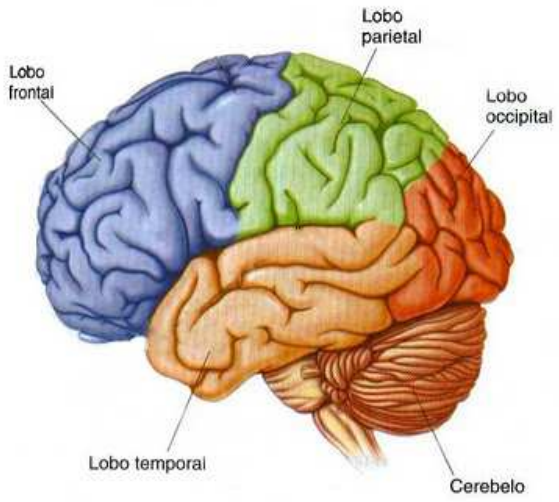


Figura 6.1 Os lóbulos cerebrais
Fonte: Adaptado de Bourscheid e Roman (2011)

Neurónios de diferentes áreas estão interligados, o que permite ao cérebro responder a estímulos complexos de uma forma integrada. Por exemplo, quando um mediador de seguros pergunta: "Você quer contratar um seguro contra terramotos?", o lobo occipital despoleta imagens da casa em colapso, o lobo temporal sente uma emoção negativa e o lobo frontal recebe o sinal emocional; fatores que vão pesar contra o custo do seguro (balanceamento benefício *vs* custo). Se se decidir que se deve ter mais informações sobre o seguro antes de o contratar, é o lobo frontal que é ativado; o lobo parietal dirige os seus movimentos para pegar no telefone. (Camerer et al., 2004). Os valores de benefício e risco associados a um bem ou serviço serão utilizados para determinar a escolha como solução para satisfação de uma necessidade. Os cálculos necessários para a tomada de decisão, bem como o processo de seleção da alternativa a ser implementada, envolvem a participação de neurónios distribuídos por várias áreas cerebrais.

Os estudos demonstram que há três áreas do cérebro que são mais ativadas com a representação de recompensas (ou benefícios) esperadas ou obtidas:

- Área Tegmentar Ventral – trata-se de um grupo de neurónios localizado no centro do cérebro, que desempenha um papel especialmente importante no circuito da recompensa. Recebe informações de várias regiões que lhe transmitem o quanto as necessidades estão a ser satisfeitas. É de onde originam as projeções dopaminérgicas (que produzem sensações de satisfação e prazer) e depois

encaminha essas informações para outra estrutura mais à frente no cérebro, o núcleo *accumbens*; (Dubuc, s/d)

- Estriado Ventral – também conhecido por núcleo *accumbens*, é responsável pela sensação de prazer e recompensa; definitivamente desempenha um papel central no circuito de recompensa. O seu funcionamento é baseado principalmente em dois neurotransmissores essenciais: dopamina, que promove o desejo, e a serotonina, cujos efeitos incluem a saciedade e inibição; (Carvalho, 2009; Dubuc, s/d)
- Córtex pré-frontal – é a parte mais anterior dos lobos frontais altamente envolvido em funções cognitivas complexas. Além da gestão das funções executivas e da memória de trabalho, esta área tem um papel significativo no estado de alerta, *stress* e emoção. Também contribui para tarefas específicas, como a recompensa comportamental, atenção, aprendizagem e memória. Sabe-se que é ativado durante a argumentação, nos cálculos, nas resoluções dos problemas e na emoção, ou seja, é involucrada em aspetos cognitivos, particularmente na tomada de decisões. (Carvalho, 2009; Nakamura, 2011)

Experiências que registam diretamente a atividade de neurónios comprovam a existência de células nessas regiões que têm o papel de determinar a preferência ou a recompensa. (Rocha e Rocha, 2011). Na Figura 6.2 estão identificadas as áreas mencionadas.

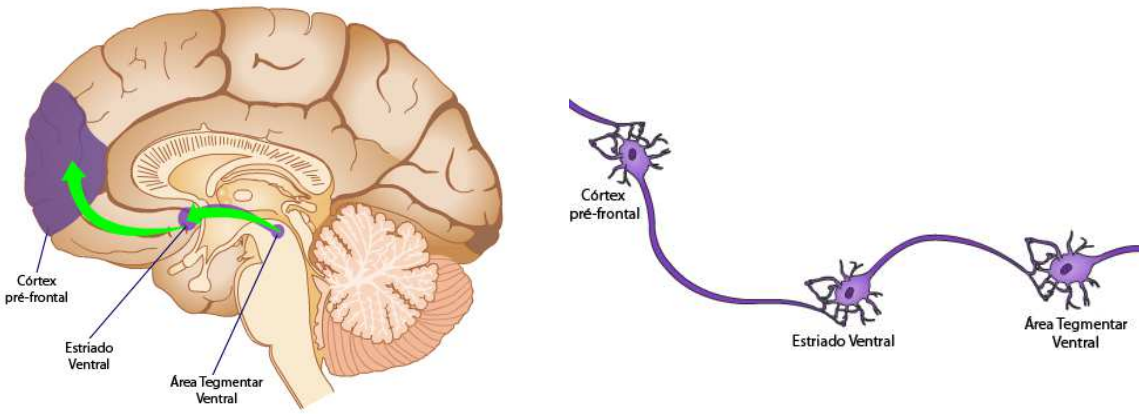


Figura 6.2 Circuito Recompensa Cerebral
Fonte: Adaptado de Silva e Garbe (2006)

Segundo Rocha e Rocha (2011), numa primeira fase, o cérebro efetua uma avaliação cardinal, ou seja, a sua atividade é a mesma para um bem ou serviço independentemente das opções de escolha; na segunda fase, efetua uma avaliação ordinal, a sua atividade varia para o mesmo bem ou serviço dependendo das opções de escolha, assim, codificam uma ordem de preferências. O valor real da quantidade do bem ou serviço que satisfaz uma necessidade é recodificado e essa recodificação transforma quantidades medidas no meio ambiente numa medida interna de prazer, que é utilizada pelo cérebro como uma moeda interna para os cálculos necessários para uma tomada de decisão que envolva escolhas que podem ser totalmente distintas. O circuito completa-se com a participação dos neurónios dopaminérgicos que comparam os valores esperados com os vivenciados.

Já a avaliação do risco apresenta um circuito neural mais complexo que envolve as áreas:

- Sistema límbico – região onde se processam os sentimentos. Entra em ação diante da possibilidade de ter recompensa imediata;
- Córtex orbito frontal – está relacionado com o controle inibitório do comportamento e com o processamento de informações emocionais que influenciam o julgamento e a tomada de decisão; (Ribeiro, 2011)
- Ínsula – uma área do córtex localizada no lado inferior frontal do cérebro. Sabe-se que a ínsula é ativada durante a maior parte dos estados emocionais desagradáveis ou negativos, sobretudo raiva e nojo. Trabalha em parceira com o córtex pré-frontal e com a amígdala. Do tamanho de uma ameixa seca, a ínsula funciona como uma espécie de intérprete do cérebro. É ela que traduz os sons, os cheiros, os sabores, as emoções e sentimentos, desejo, orgulho, arrependimento, culpa ou empatia. Quando a ínsula ganha o comando, a racionalidade sucumbe e as pessoas podem agir contra os próprios interesses. Perante certas situações – incerteza, sensação de injustiça, expetativa de gratificação – a ínsula agita-se e a racionalidade desmorona. Nessas circunstâncias o *homoeconomicus* deixa de existir; (Bucharta, 2007; Carvalho, 2009)
- Amígdala – é uma zona do cérebro com cerca de dois centímetros de diâmetro. É o centro identificador de perigo, gerando medo e ansiedade e colocando a pessoa em situação de alerta. É onde estão as reações instintivas, como a raiva e o medo. (Carvalho, 2009)

O valor real do risco é recodificado numa medida interna de risco obtido ou esperado, essa recodificação transforma quantidades medidas no meio ambiente externo numa medida de desprazer. A atitude frente ao risco depende do contexto de avaliação e da atividade cerebral registada no córtex orbito frontal; assim, quanto maior for a atividade nessa área, maior será a aversão ao risco e maior será a susceptibilidade aos contextos de perda. (Rocha e Rocha, 2011). Na Figura 6.3 podemos verificar as áreas acima mencionadas:

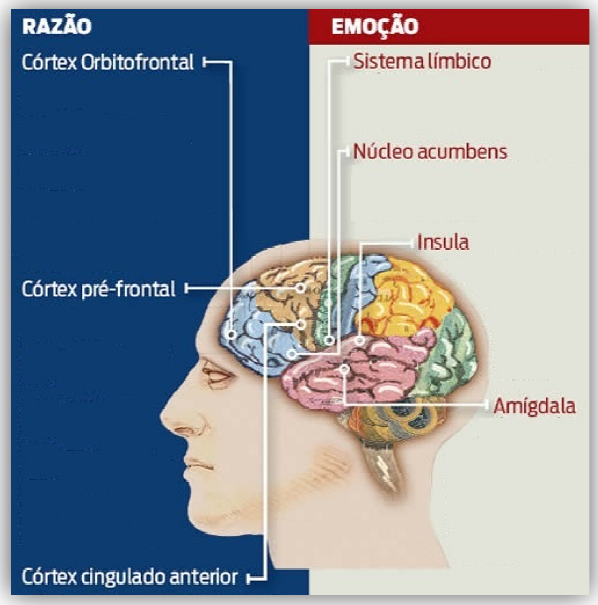


Figura 6.3 Áreas cerebrais ativadas durante o processo de decisão
Fonte: Adaptado de Isto É (2009)

As avaliações de recompensa e risco são informações antagónicas para a tomada de decisão, pois a racionalidade resultante do processo de seleção natural requer que o indivíduo procure bens e serviços para os quais a relação benefício *vs* custo seja elevada e evite aqueles para os quais esta relação tenda para zero. Consequentemente, o indivíduo experimentará uma dificuldade na tomada de decisão que será tanto maior quanto mais se aproximarem os valores de risco e recompensa esperados, ou seja, o conflito na tomada de decisão é uma função resultante da relação recompensa/risco.

Já a avaliação do conflito na tomada de decisão está relacionada com a atividade na área do:

- Córtex cingulado anterior – participa de processos de atenção, sendo importante para direcionar a atenção para os objetivos. Constitui um sistema executivo de

> atenção que influencia a atividade das demais áreas frontais na seleção das informações relevantes para cada etapa do processamento nessas áreas. Participa de tarefas de maior complexidade e de tarefas em que há necessidade de escolha pessoal. A atividade registada nessa área é máxima quando as condições são de baixa probabilidade (alto risco) e altas recompensas, isto é, quando a relação benefício/risco se aproximava de 1 e reduzia para as condições de alto risco associado a baixa recompensa ou de alta recompensa associada a baixo risco. (Ribeiro, 2011; Rocha e Rocha, 2011)

A grande maioria dos indivíduos gosta de acreditar que toma as decisões racionais e conscientes sobre o que pretende adquirir e que essas decisões se baseiam numa combinação de desejo pelo bem/serviço e reflexão sobre o seu custo. Mas Kuhnen e Knutson (2005) descobriram, através de um experimento, que apesar do desejo e do custo pesarem na hora de comprar, as decisões não são tão racionais ou conscientes como deseja a maioria dos indivíduos. Pelo contrário, em primeiro lugar, elas parecem ser inconscientes e emocionais. O experimento foi feito da seguinte forma: a investigação envolveu um grupo de voluntários monitorizados cerebralmente por meio de equipamento de ressonância magnética. Foram-lhes dados 40 u.m. em dinheiro e, já dentro da máquina, os pesquisadores mostraram a cada pessoa uma série de imagens de produtos seguidos de uma imagem que mostrava o respetivo preço. Se a pessoa decidisse comprar o produto, o valor do produto era deduzido dos 40 u.m. e o produto era enviado para casa. Depois da compra, os voluntários podiam levar para casa o que sobrasse dos 40 u.m..

Os resultados seguiram de tal forma um padrão que deixaram os investigadores perplexos. Sempre que surgia a imagem de um produto, o núcleo *accumbens* era ativado se a pessoa tivesse apreciado o produto. Isso significava que havia um aumento da atividade neural daquela área do cérebro, com vários recetores de dopamina que criam a sensação de alegria e excitação ao esperar por um evento prazeroso. Este foi o primeiro resultado: o núcleo *accumbens* apresenta um aumento na atividade, uma expectativa do prazer, quando os consumidores gostam do que vêm. Já a segunda imagem, a que mostrava o preço, ativava uma parte diferente do cérebro. E foi essa atividade cerebral que permitiu aos pesquisadores saberem se a pessoa iria comprar o produto antes de ela própria saber que já tinha tomado uma decisão. Quando o preço aparecia, a ínsula era ativada ou não. Como a ínsula é o oposto do centro de prazer, quando era ativada, a pessoa definitivamente havia decidido não comprar o produto. Quando esta não era ativada e quando o núcleo

accumbens se tinha ativado ao ver o produto, a pessoa acabava por decidir pela compra. Este foi o segundo resultado do estudo: quando os neurónios se ativam na ínsula, a decisão de não fazer a compra já foi tomada a um nível inconsciente, baseando-se na expectativa da dor. A decisão consciente vem um pouco depois, e segue sempre a decisão inconsciente tomada pela ínsula. (Carvalho, 2009; Kuhnen e Knutson, 2005)

6.3 CRÍTICAS E LIMITAÇÕES À NEUROECONOMIA

Embora seja um campo promissor, a neuroeconomia ainda tem alguns desafios importantes a superar. Para Hart et al. (2009), apesar das técnicas e tarefas comportamentais estarem num grande nível de sofisticação, há ainda algumas questões a respeito de como o comportamento no laboratório está relacionado com o processo de tomada de decisão em situações reais. Isto é especialmente importante no caso de tomada de decisões sociais, em que a comunicação não-verbal e espaço pessoal compõem uma componente importante da experiência social. Além disso, as experiências tendem a usar o dinheiro como recompensa, mas a relação entre dinheiro e recompensas primárias, tais como água, comida ou sexo, não está claro.

Apesar dos muitos sucessos da neuroeconomia na elucidação dos mecanismos por detrás da tomada de decisão e comportamento de escolha, a sabedoria recebida na comunidade de economia é a de que os dados da neurociência permanecem de interesse limitado para os economistas, devido à sua irrelevância para a decisão teórica e para os modelos microeconómicos. Gul e Pesendorfer (2008) argumentam que os economistas deveriam manter o seu foco no comportamento de escolha observável e reter o seu agnosticismo sobre os processos de decisão e que os dados da neurociência acerca de processos de tomada de decisão devem ser totalmente descartados nas avaliações empíricas das teorias económicas.

Outra crítica é o facto dos experimentos de neurociência exigirem muitas vezes custos muito elevados, podem envolver técnicas de medição invasivas e apresentam os dados de uma amostra pequena. Em contraste, os experimentos de ciências sociais geralmente medem informações sobre as preferências de escolha (ou outras formas de comportamento) através de ensaios laboratoriais relativamente mais acessíveis financeiramente. Além disso, muitos estudos utilizam os dados a partir de observações em ambientes naturais, em amostras maiores e numa maior diversificação de seres humanos. Se as diferenças entre o neural e as ciências sociais eram apenas metodológicas, depois da integração de dados

destes dois campos, apenas se exigiria a superação das limitações práticas. Para Clithero (2011) a mais poderosa crítica de neuroeconomia: os dados da neurociência não podem influenciar a modelização económica.

Numa ampla crítica à pesquisa em neuroeconomia, os teóricos têm argumentado que hipóteses económicas não podem ser contrariadas utilizando os dados da neurociência (Coltheart, 2004). Surge um simples argumento: dado que os modelos económicos não fazem suposições sobre os mecanismos subjacentes ao comportamento, não há dados sobre esses mecanismos que possam confirmar ou refutar qualquer modelo económico (Gul e Pesendorfer, 2008). Para contradizer um modelo económico, os pesquisadores devem manipular alguns fatores ambientais e observar as mudanças de comportamentos contrários às previsões do modelo. Assim, enquanto os críticos concordam que a neuroeconomia possa fornecer importantes *insights* sobre o funcionamento do cérebro, salientam que dados comportamentais são necessários e até mesmo suficientes para avaliar a validade preditiva dos modelos económicos.

A tradicional ênfase económica baseia-se em dados de escolha observáveis, que podem ser usados para construir conjuntos de preferências suficientes para modelizar e prever a escolha. Para um exemplo específico, considere a hipótese simples que sentimentos afetivos (por exemplo, revolta) exercem um efeito causal na tomada de decisão (Loewenstein, Weber, Hsee e Welch, 2001). Esta hipótese parece ser um candidato natural para modelos inspirados em neurociência, na medida em que postula específicos estados interventores que influenciam a escolha.

No entanto, para identificar os estados exigem dados auto-relatados de comportamento (por exemplo, sentimentos de alegria ou tristeza), não dados cerebrais (por exemplo, ativação da amígdala). Além disso, os investigadores podem induzir tristeza em participantes, através da apresentação de histórias de sofrimento e depois medir a alteração resultante nas preferências de escolha (Johnson e Tversky, 1983). Os modelos podem incorporar outros estados afetivos (raiva ou medo), utilizando experimentação comportamental em paralelo, através da indução de sentimentos e em seguida testar as consequências desses sentimentos sobre tipos específicos de decisões. Em todos os casos, os dados puramente comportamentais (respostas dos sujeitos para os estados induzidos) seriam suficientes, em princípio, para identificar as relações entre as variáveis independentes associadas a uma manipulação ambiental e uma variável dependente associada a uma medida de decisão no mundo real. (Clithero, 2011)

Pesquisadores podem recolher dados comportamentais de assunto amplo e de uma amostra representativa (centenas de pessoas) de forma rápida e com um custo relativamente baixo. Em contraste, os experimentos de neurociência representam um emaranhado de desafios, pois exigem grandes investimentos de capital e habilidades especializadas para coleta de dados e análises. O pequeno tamanho da amostra de experimentos de neurociência também muitas vezes dificulta as análises de diferenças individuais, mesmo que o experimento seja bem conduzido pode levar a conclusões equivocadas, tanto por causa das limitações inerentes aos métodos experimentais como por causa do conhecimento incompleto sobre a função cerebral subjacente. (Logothetis, 2008)

Se os defensores da neuroeconomia a apresentam como um novo paradigma capaz de substituir as abordagens tradicionais, do outro lado, os críticos usam argumentos que reforçam a ideia de que os modelos económicos e as técnicas da neurociência refletem diferentes níveis de análise e, por isso, têm pouco a oferecer à economia.

7. TEORIA DOS JOGOS

A teoria dos jogos é um ramo da matemática aplicada e que também utiliza metáforas. Estuda de forma eficaz situações estratégicas onde os jogadores escolhem diferentes ações na tentativa de melhorar o seu retorno, tomar decisões acertadas, resolver conflitos e dilemas sociais; ou seja, estuda a solução ideal que jogadores usariam para maximizar os seus ganhos num jogo. As metáforas utilizadas ajudam a tornar mais simples as complexidades da vida real, sendo mais facilmente compreendidas. Os modelos da teoria dos jogos são representações abstratas de situações da vida real e assim permitem estudar uma vasta gama de fenómenos. Mas este modo de tratar os problemas ignora o facto de para os jogadores poderem existir outros interesses mais complexos além da maximização quantitativa dos retornos. A teoria dos jogos sofreu várias críticas acerca da conceção forte da racionalidade dos jogadores, que não correspondia ao real comportamento. (Tassi, 2011; McCarty, 2001; Osborne e Rubinsten, 2001)

Após elucidação de como é feita a análise individual, falta elucidar como o indivíduo se comporta ao ter que decidir com outros indivíduos, ou seja, atuar em grupo. Afinal, normalmente as escolhas são feitas numa base coletiva e não individualmente. Apesar de terem sido apresentadas com grande foco as escolhas num contexto individual, é importante ressaltar que o estudo do comportamento do agente económico individual não é suficiente para responder a todos os problemas de um processo de decisão. O estudo da interação entre os indivíduos trabalha com situações com diversos participantes de modo a cada um deles poder prever o comportamento dos demais em situações de conflito.

Vários indivíduos podem atuar ao mesmo tempo e algumas decisões podem ser tomadas num ambiente em que outros indivíduos são igualmente agentes de decisão e cujas escolhas apresentam um resultado significativo na decisão do agente individual. A teoria dos jogos interage com a economia a fim de encontrar estratégias racionais para situações em que o resultado depende não só da estratégia própria do indivíduo e das condições de mercado, mas também das estratégias escolhidas por outros indivíduos que possivelmente têm estratégias diferentes ou objetivos comuns. (Silva, 2009)

Analisando os agentes envolvidos, as suas decisões individuais e as reações geradas por cada um, podemos prever o movimento dos outros jogadores, sejam eles concorrentes ou aliados, permitindo um posicionamento estratégico no jogo que possibilitará que os resultados e objetivos previamente determinados sejam atingidos.

As escolhas e decisões dos indivíduos em sociedade são frequentemente decisões coletivas, no sentido de que os resultados das suas ações isoladas são reconhecidamente dependentes de decisões e ações de outros indivíduos com os quais eles interagem. Este tipo de interação pode ser teoricamente representado como interação estratégica e modelizado como um jogo. Adicionalmente, o facto de os resultados serem qualificadamente coletivos, ao passo que as decisões são estritamente individuais, requer, neste caso, a elaboração de uma noção de racionalidade estratégica atribuível aos indivíduos em tais circunstâncias, na medida em que as suas possíveis ações são contingentes em relação às ações possíveis dos outros com os quais interagem. (Lessa, 1998)

A teoria dos jogos, tal qual a conhecemos hoje, surge em 1944, com *Theory of Games and Economic Behaviour* de John von Neumann e Oskar Morgenstern (na sequência de trabalhos anteriores na década de 1920 por von Neumann, Borel e Zermelo). O enfoque inicial desta teoria era a aplicação da matemática a situações sociais onde os jogadores, agindo de forma racional, procuravam os resultados maximizadores a partir de uma situação estabelecida. Consideraram a teoria dos jogos como um conjunto de técnicas analíticas destinadas a auxiliar a compreensão de fenómenos observados quando orientados às tomadas de decisões e às estratégias dos agentes envolvidos. Uma descoberta decisiva para o progresso da teoria dos jogos foi feita por John Nash em 1951, que propôs uma solução para o problema de como os jogadores racionais iriam jogar, provando a existência de uma estratégia de equilíbrio para todos os jogos com "n" participantes, o que veio a ser conhecido como equilíbrio de Nash. (Camerer, 2003b; Osborne e Rubinstein, 2001; Tavares, 2009)

Tavares (2009) explica que o equilíbrio de Nash trata-se de um equilíbrio de jogo não cooperativo que corresponde a uma combinação de estratégias em que a ação de cada jogador é a melhor resposta à ação do outro e este não tem interesse de modificar a sua ação, desde que as estratégias dos outros permaneçam inalteradas. Ou seja, tal combinação de estratégias será o provável resultado do jogo e cada jogador faz o melhor que pode em função das ações dos seus adversários e nenhum jogador tem estímulos para mudar as suas escolhas. Se todos os jogadores estiverem a jogar num equilíbrio de Nash, eles não terão nenhum incentivo para desviar-se dela. Os valores na matriz de ganhos (*payoffs*) dos jogos são geralmente definidos pela função utilidade de cada jogador individual. (Carvalho, 2009)

Para Osborne e Rubinstein (2001), a teoria dos jogos procura compreender os desdobramentos ou ocorrências que uma determinada decisão – ou um conjunto delas – tende a gerar em organizações e indivíduos interdependentes. A teoria parte do pressuposto que os tomadores de decisão agem racionalmente na busca dos seus objetivos, tendo como modelo a interdependência entre indivíduos organizações.

Filho, Neto e Elias (2009) identificam três versões distintas para aplicação da teoria dos jogos:

- A económica – que interpreta os acontecimentos sociais por meio dos modelos de jogos de estratégia, ou seja, diante de certa gama de opções, os agentes económicos escolheriam aquelas estratégias de ação que lhes fossem mais vantajosas, de acordo com um cálculo acerca da sua probabilidade e da satisfação máxima da sua utilidade;
- A psicológica – a teoria dos jogos torna-se ainda mais subjetiva se passar a levar em conta a intencionalidade dos agentes. Uma vez que a ignorância e o conhecimento passam a ser estimados como ruído, as ideias de informação incompleta e de utilidade esperada passam a desempenhar um papel fundamental;
- A sociológica – que combina probabilidades lógicas e subjetivas das organizações no seu modelo, adotando definitivamente as ideias de "mundo aberto" e "observador externo". O fundamental é entender, revendo e superando as contribuições anteriores; amplia o papel da incerteza porque não faz distinção entre ruído externo e o intersubjetivo.

Na opinião de Sanfey (2007), uma crítica comum aos modelos económicos é a de que o comportamento observado durante a decisão é tipicamente divergente dos modelos previstos. As análises teóricas dos jogos preveem que o indivíduo é racional, *self-interested* e que os jogadores vão decidir com intuito de alcançar resultados, conhecido como equilíbrio de Nash, a partir do qual nenhum jogador pode aumentar a sua própria recompensa unilateralmente. Entretanto, os jogadores raramente jogam de acordo com essas estratégias; porém, na realidade, os decisores são geralmente menos egoístas do que o modelo prevê.

Em qualquer caso, Ross (2011) explica que a racionalidade económica pressuposta na decisão de aplicar a teoria dos jogos como ferramenta de modelização é um conjunto muito mais restrito e específico, pois um jogador economicamente racional é aquele que pode:

- Avaliar os resultados, ordenando-os respeitando as respetivas contribuições para o seu bem-estar;
- Calcular caminhos para alcançar os resultados, no sentido de ver que sequências de ações desenvolveria para alcançá-los;
- Selecionar as ações a partir de conjuntos de alternativas que produzem mais resultados, dadas as ações dos outros jogadores.

Podemos resumir a intuição por trás de tudo isto da seguinte forma: um agente é adequadamente modelizado como um agente económico racional na medida em que tem alternativas e escolhe entre estas de uma forma que é confiável, com vista ao que parece ser melhor para os seus propósitos.

Carvalho (2009: 41) disserta que a teoria dos jogos tem sido utilizada

> como uma ferramenta privilegiada para a análise de situações nas quais a interdependência deve ser obrigatoriamente tomada em linha de conta, designadamente em estruturas de mercado de duopólio. Estas aplicações usualmente se focam num conjunto particular de estratégias conhecidas como equilíbrio no jogo. Este conceito de solução é usualmente baseado naquilo que é requerido pelas normas de racionalidade.

Segundo Camerer (2003b), a teoria dos jogos pode vincular economia com outras ciências, porque utiliza as mesmas ferramentas para modelizar interações em diferentes níveis científicos. Mas isso requer que se estendam os pressupostos centrais da teoria dos jogos racional, ou seja, que os jogadores são egoístas e que pretendem alcançar um equilíbrio em que todas as escolhas estratégicas que façam atinjam o melhor resultado, antecipando que os outros irão fazer o mesmo.

Os jogos em questão são considerados jogos de estratégias e McCarty (2001: 415) explica que neste tipo de jogo,

> os jogadores usam a informação disponível para escolher as jogadas quer para um determinado momento do jogo quer para uma sequência de jogos. Para além de perguntar "O que é que devo fazer?", a teoria do jogo força os jogadores a perguntarem-se a si próprios o que é que o outro jogador pode vir a fazer – e como é que o outro jogador pode ser influenciado para se comportar de forma a aumentar o ganho, quer para um quer para ambos os jogadores.

Segundo Neves (1998), Nash começou por dividir os jogos em dois tipos:

- Jogos cooperativos – aqueles em que existe a possibilidade de os participantes se aliarem no sentido de obterem uma solução;
- Jogos não cooperativos – situação mais complexa. Apesar de não cooperarem, os incentivos pessoais de cada um dos intervenientes podem orientar o resultado do jogo para uma situação definida que se mostre estável.

Apesar da teoria dos jogos fazer uso da matemática para expressar formalmente as ideias compreendidas pelo modelo, Osborne e Rubintstein (2001) destacam que não é inerentemente matemática, ainda que o uso do instrumental matemático facilite a formulação dos conceitos, a verificação da consistência das ideias e a compreensão das implicações do modelo composto.

Os jogos são empregues como uma metáfora para tomada de decisões estratégicas pelos agentes económicos em situações onde as escolhas afetam as decisões dos outros. Pode-se argumentar que a teoria dos jogos demonstra normativamente como corretas as respostas aos problemas, porém é muito comum os indivíduos não se comportarem como previsto pela teoria. A teoria dos jogos supõe um agente racional dotado de preferências que escolhe a ação que dará a máxima utilidade. Porém o seu oponente igualmente racional faz com que as escolhas sejam estratégicas, isto é, dependam da expectativa do que o outro vai fazer. (Afonso, 2010; Chorvat e McCabe, 2005).

Como exemplo, considere um jogador que está a decidir o que fazer num ponto de decisão. A sua decisão é obviamente influenciada pela expectativa do que os outros jogadores irão fazer em pontos subsequentes. Como o jogador pode criar essas expectativas? Uma maneira é formular na sua mente algumas hipóteses sobre a possível distribuição dos parâmetros (como preferências ou crenças) que são relevantes para a formação dessas decisões. O jogador pode introspetivamente considerar o que ele faria sobre esses pontos, e toma-se isso como informações úteis sobre o que os outros são propensos a fazer ou pensar. Esta hipótese sugere que o processo de pensamento do jogador vai ser uma combinação de dois elementos: irá ser influenciada pela introspeção, mas também vai ser equilibrado pela avaliação que o jogador faz da população em geral, descontando a informação que a introspeção fornece, porque o mesmo jogador pode saber que ele não é representativo da população considerada. (Rustichini, 2005)

Os resultados dos jogos são utilizados para criar a teoria do jogo comportamental, que como já vimos, expande a teoria tradicional que usa regularidade psicológica para sugerir maneiras para enfraquecer os pressupostos da racionalidade e estender a teoria, adicionando emoção, erros, previsões limitadas, dúvidas acerca de quanto os outros são inteligentes. (Camerer, 2003b)

O que a teoria dos jogos também fornece é um grupo de modelos bem especificados para o estudo da interação social. Na opinião de Tassi (2011), a teoria dos jogos é uma coleção de modelos rigorosos para o entendimento e explicação de situações em que dois ou mais agentes devem decidir numa interação recíproca. Estes modelos fornecem, além de especificações sobre o número de jogadores, regras sobre a decisão que cada jogador pode tomar a cada momento e em posse de que informação a respeito das escolhas dos outros. Além disto, especifica o retorno de cada decisão em função das escolhas de todos os outros.

Ao estudar as decisões num experimento, os neuroeconomistas estão interessados em recuperar as computações neurais que os indivíduos utilizam para escolher as ações que motivam os resultados. Assim, na opinião de Krueger, Grafman e McCabe (2008) um dos objetivos da neuroeconomia é o de proporcionar uma consistente conexão entre a base biológica funcional e o entendimento computacional da escolha estratégica.

Os processos cerebrais subjacentes às interações sociais testados no âmbito da teoria dos jogos envolvem com reforço a previsão de erro de codificação, a representação de sensações e emoções dos outros jogadores. Identificam as correspondentes correlações neurais no núcleo *accumbens* (previsão de recompensa), na ínsula (ressentimento de concorrência desleal - injustiça) e córtex orbito frontal (cooperação). Tomados em conjunto, os estudos do jogo fornecem-nos excelentes exemplos dos mecanismos cerebrais subjacentes às decisões no domínio social. (Schultz, 2008)

Para Sanfey (2007), os benefícios dos estudos neuroeconómicos aliados à teoria dos jogos são:

- A neurociência pode descrever importantes limitações biológicas sobre processos envolvidos na tomada de decisão, e, de facto, os estudos têm revelado que muitos dos processos complexos subjacentes à tomada de decisão podem sobrepor-se aos mecanismos cerebrais;

- O real comportamento de decisão nas tarefas, muitas vezes não está de acordo com as previsões da teoria dos jogos, caracterizando assim mais precisamente o comportamento.

Segundo Bhatt e Camerer (2005) e Tassi (2011), a teoria dos jogos analisada com base em processos neurais consiste em regras muito específicas de decisões e previsões, sendo que são os circuitos neurais que produzem essas escolhas e as suas correlações biológicas. Ainda afirmam que a teoria dos jogos distingue-se da economia na medida em que procura encontrar estratégias racionais em situações em que o resultado depende não só da estratégia própria de um agente e das condições de mercado, mas também das estratégias escolhidas por outros agentes que possivelmente têm estratégias diferentes ou objetivos comuns. Estudos sobre as bases neurais da tomada de decisão podem lançar uma luz sobre os desvios do comportamento observados em relação às previsões da teoria dos jogos.

Na opinião de Costa (2009b: 11),

> [n]a Teoria da Utilidade, o indivíduo opta, isoladamente, ignorando o que os outros possam estar fazendo. Na Teoria dos jogos, duas ou mais pessoas tentam decidir, simultaneamente, cada uma consciente do que as outras estão fazendo. Esta última teoria traz novo sentido à incerteza ao afirmar que a verdadeira fonte de incerteza reside nas intenções dos outros. Ela trata da previsão do comportamento alheio. É o estudo da tomada de decisão em situação de conflito, onde as ações de um participante afetam não só seus ganhos e perdas como também os dos outros jogadores. Trata-se de uma ferramenta teórica para analisar o comportamento racional e explicar o comportamento humano e institucional, aplicada a casos particulares de interação entre os agentes económicos. Apresenta a essência da aversão ao risco: quão longe estamos dispostos a ir na tomada de decisões, que possam provocar os outros a tomar decisões que terão consequências adversas para nós.

Ao analisar o estudo de Camerer e Fehr (2006) sobre como os indivíduos podem agir analisando o comportamento dos outros, verifica-se que muitas vezes o *self-interest* (comportamento egoísta) dos indivíduos gera um comportamento não-cooperativo agregado. Isto pode acontecer, por exemplo, numa situação em que o comportamento egoísta de um indivíduo gera incentivos para que outros indivíduos, mesmo que eles tenham um comportamento altruísta, imitem o comportamento egoísta. Por outro lado, se houver um grupo de indivíduos altruístas, talvez seja finalmente possível estabelecer um

resultado do comportamento cooperativo, enquanto uma minoria de altruístas criam incentivos para os indivíduos egoístas agirem de forma cooperativa. Os agentes económicos, por violar os pressupostos da economia, – via altruísmo ou racionalidade limitada – podem criar poderosos incentivos económicos para o *homoeconomicus* mudar o seu comportamento.

A seguir serão apresentados alguns jogos derivados da teoria dos jogos que servirão de base para expor como a economia comportamental e a neurociência estão a colaborar para a melhoria das atuais teorias económicas, apresentando as lacunas do modelo racional através de estudos experimentais. Primeiro será efetuada uma descrição do jogo, a seguir o jogo será apresentado tanto com base na visão do modelo tradicional, como na visão da economia comportamental e das neurociências, realçando, assim, as diferenças encontradas entre estas visões.

Os estudos das experiências relatadas a seguir apresentam uma forte componente fisiológica, onde indicam os vários elementos cerebrais, porém estes elementos irão ser restringidos, dado o interesse principal deste estudo ser a envolvente económica. Serão apenas descritos os principais componentes já apresentados no subcapítulo 6.2.

7.1 DILEMA DO PRISIONEIRO

Trata-se de um jogo clássico que corresponde a uma situação em que os indivíduos ao tomarem decisões no seu próprio interesse, acabam por ficar numa situação pior do que se cooperassem; neste caso a prossecução do *self-interest* torna-se autodestruidora.

As regras do jogo são as seguintes: há dois jogadores, A e B, parceiros de um crime e que são interrogados separadamente. As provas existentes contra ambos apenas os ligam a delitos menores, embora sejam considerados suspeitos de um crime grave. São-lhes oferecidas duas opções: confessar denunciando o outro ou confessar-se inocente (negar). Se negar, seria condenado a seis meses de prisão; se confessar, incriminando automaticamente o parceiro, a polícia oferece uma redução de pena para: três meses, se o outro também confessar ou, sair em liberdade, se o parceiro negar. Acaso ambos neguem, apanham um mês de prisão cada um e se ambos confessarem, apanham três meses cada um. Cada prisioneiro faz a sua decisão sem saber que decisão o outro vai tomar e nenhum tem a certeza da decisão do outro, apesar de previamente terem combinado optar por permanecerem em silêncio (não confessar). (Carvalho, 2009; McCarty, 2001; Mira, 2011; Varian, 2010)

A matriz de resultados deste jogo pode ser verificada na Figura 7.1. As entradas em cada célula representam a utilidade que cada indivíduo atribui aos vários cenários de prisão.

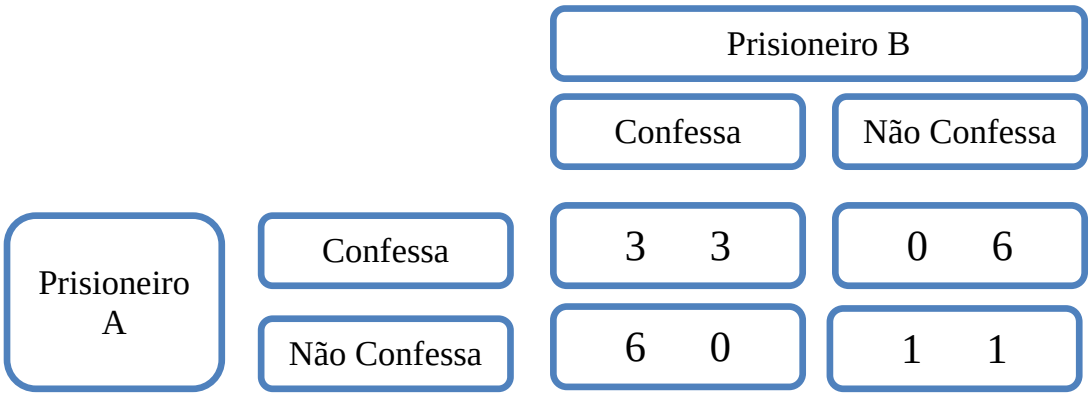


Figura 7.1 Matriz de Resultados
Fonte: Adaptado de Varian (2010)

A questão que o dilema propõe é: confiam no parceiro e negam o crime, mesmo correndo o risco de serem colocados numa situação ainda pior? Ou confessam e esperam ser libertados, apesar de que, se o parceiro fizer o mesmo, ambos ficarão numa situação pior do que se permanecessem calados? Seja o que for que B faça, para A é sempre melhor confessar, pelo que confessar será sempre a melhor estratégia para o indivíduo A, independentemente da escolha de B e vice-versa. Consequentemente, o único equilíbrio possível para este jogo será a estratégia (confessa, confessa), com cada jogador a ter sempre a mesma escolha ótima independentemente da escolha efetuada pelo parceiro (Carvalho, 2009; Mira, 2011)

Um dos princípios básicos da teoria tradicional estabelece que cada indivíduo segue o seu próprio interesse, sem se preocupar com o bem-estar coletivo, porém Tavares (2009) explica que este jogo mostra que a racionalidade individual pode levar a um resultado irracional em termos coletivos. Há uma ironia associada ao dilema do prisioneiro que está relacionada com a teoria tradicional. Contrariamente à teoria tradicional – baseada em que a procura individual do interesse próprio faz aumentar o bem estar – se a sociedade estiver estruturada segundo as regras do jogo, a procura individual pelo interesse próprio provocará um menor bem estar do que se os indivíduos encontrassem outras formas de colaborar. (McCarty, 2001)

O dilema é gerado pelo seguinte problema: se é racional escolher uma certa estratégia, esperar-se-ia, então, que essa estratégia maximizasse os ganhos do jogador, pois definimos

os jogadores como racionais. Contudo, no caso do dilema do prisioneiro, a estratégia dominante (não cooperar) [6] não alcança esse objetivo, pois ambos os jogadores poderiam ter alcançado um resultado melhor para ambos, caso ambos tivessem escolhido a estratégia dominada (cooperar). Por outras palavras, o resultado no qual ambos os prisioneiros não confessam domina o resultado no qual os dois escolhem confessar. Assim, o ingrediente principal do dilema do prisioneiro é a tentação que cada jogador tem de satisfazer o interesse próprio, o que levaria a um resultado ruinoso se todos decidissem fazer o mesmo, pois cada jogador é incentivado individualmente a defraudar o outro, mesmo após lhe ter prometido colaborar. (Carvalho, 2009; Pimentel, 2005)

Na opinião de Pimentel (2005), o facto paradoxal neste dilema é que a decisão racional que cada prisioneiro tende a tomar (confessar), que é a melhor para cada um individualmente - independentemente da ação presumida do outro – elimina a possibilidade de obterem uma sentença mais favorável para ambos, se escolhessem a opção de não confessar. Este facto não contradiz totalmente a ação racional, mas explicita que nem sempre um cálculo individualmente racional produz um resultado coletivamente desejado.

Noutra experiência, com o dilema do prisioneiro, Rilling, Gutman, Zeh, Pagnoni, Berns e Kilts (2002), mostraram que os indivíduos possuem recompensas subjetivas com a cooperação mútua. Quando nesta experiência ambos os indivíduos optavam por cooperar, o sistema de recompensa tinha uma maior ativação em comparação com a situação em que os indivíduos obtinham cooperação mútua com um programa de computador. Por outro lado, existe uma baixa resposta, do sistema de recompensa, quando o indivíduo coopera mas o outro não. É esta tendência intuitiva de ser cooperativo com outros indivíduos, apoiada por um sistema tão fundamental como o de recompensa, que nos pode levar a cooperar com maior frequência. Assim demonstraram que atividades que envolvem a cooperação mútua estão associadas à ativação de áreas cerebrais ligadas a processos de recompensa (prazer), como o núcleo *accumbens* e partes do córtex frontal. Em contextos nos quais não havia cooperação as áreas de recompensa não eram ativadas. Parece, dessa forma, que cooperar, por si só, faz bem para quem coopera.

A cooperação mútua produz um retorno modesto para ambos os jogadores, enquanto que a não cooperação fornece uma menor utilidade a cada. O equilíbrio de Nash para o dilema do prisioneiro é de não cooperação mútua (pior resultado para ambos jogadores do que a

[6] No exemplo do dilema do prisioneiro, a cooperação dá-se entre os prisioneiros, e não entre estes e as autoridades. Cooperar, nesse caso, significa não confessar.

cooperação mútua) mas na maioria das interações do jogo, os jogadores apresentam mais confiança do que o esperado, com a cooperação mútua ocorrendo cerca de 50% das vezes. Num estudo relacionado, os indivíduos que cooperaram mas não tiveram o mesmo comportamento por parte do parceiro apresentaram uma resposta mais forte na ínsula. A ativação na ínsula em resposta à não cooperação por parte do parceiro pode ser um correlato neural da resposta aversiva, dado que a ínsula é responsável pelos estímulos dolorosos, bem como alguma variedade de interações sociais negativas, inclusive a exclusão social e o tratamento injusto. (Rilling, King-Casas e Sanfey, 2008; Sanfey, 2007)

Usando ferramentas de imagem do cérebro, os investigadores estão agora a identificar o que acontece no cérebro quando as pessoas enfrentam esses dilemas. Quando ambos os jogadores cooperam, uma região do cérebro envolvida na recompensa chamada núcleo *accumbens* torna-se ativo. No entanto, se um jogador depara com um computador em vez de uma pessoa, a cooperação mútua não aumenta a atividade do núcleo *accumbens,* sugerindo que a interação humana do intercâmbio económico é gratificante.

7.2 JOGO DO ULTIMATO

O jogo do ultimato aproxima-se do dilema do prisioneiro como um modelo de comportamento aparentemente irracional. Nas duas últimas décadas, tem inspirado dezenas de investigações teóricas e experimentais.

O jogo do ultimato é um jogo interativo de tomada de decisão que envolve um comportamento direcionado a um objetivo. Nesse jogo, dois jogadores têm que dividir uma determinada quantia em dinheiro, digamos 10 u.m.. O primeiro jogador (proponente) tem que fazer uma proposta de divisão do dinheiro, do modo que desejar. O segundo jogador (respondedor), tem a opção de aceitar ou recusar a oferta. Se o respondedor aceitar a proposta, o dinheiro será dividido entre os dois de acordo com a oferta feita pelo proponente. Entretanto, se o respondedor recusar a oferta feita pelo proponente, os dois jogadores não recebem nada. Por exemplo, o proponente pode oferecer 1 u.m. e conservar os outros 9 u.m. para si. Se o recetor não aceitar a proposta, ambos receberão nada. Assim, o desfecho de uma rejeição a qualquer proposta acima de zero é negativo não só para o primeiro jogador, mas também para o segundo. Os jogadores são esclarecidos que só participarão do jogo uma única vez, uma vez feita a oferta pelo proponente, cabe ao que responde dizer se aceita ou não. (Camerer, 2003a; Goi, 2011; Hart et al., 2009; Tassi, 2011)

Se pela teoria tradicional para cada jogador a motivação da ação é a maximização dos benefícios, podemos esperar que o proponente ofereça a menor fração possível do valor e que o recetor aceite esta oferta, baseado na ideia de que qualquer ganho é melhor que zero e assim o recetor aceitando a oferta ficaria economicamente melhor do que se a rejeitasse, pois não receberia nenhuma compensação. Prevendo isto, o proponente tenderá a fazer a oferta mínima, no entanto, este não é o comportamento observado experimentalmente. (Camerer, 2003a; Goi, 2011; Hart et al., 2009; Tassi, 2011; Widman, 2009). Decidir aceitar ou rejeitar uma oferta no jogo do ultimato é um ajuste complexo entre múltiplos objetivos e valores, uma complexidade que a teoria da decisão dificilmente consegue explicar. (Hardy-Vallée, 2007)

Porém, o resultado dos experimentos feitos, mostra que os indivíduos não jogam de forma absolutamente racional. A maioria dos proponentes fazem uma oferta justa, 50% da quantia total e 50% dos respondedores rejeitam ofertas menores do que 20% do valor total. Verificamos aqui que o comportamento não corresponde ao previsto no modelo baseado puramente no interesse de maximização de ganhos. Uma hipótese plausível para explicar esse resultado seria a evolução de instintos competitivos, que levariam o recetor a rejeitar ofertas muito díspares em favor de ofertas mais igualitárias, que levariam ao desenvolvimento da reciprocidade. (Camerer, 2003a; Goi, 2011; Hart et al., 2009; Nowak, Page e Sigmund, 2000; Sanfey, Rilling, Aronson, Nystrom e Cohen, 2003; Tassi, 2011)

Rilling, Sanfey, Aronson, Nystrom e Cohen (2004) também efetuaram uma experiência utilizando o jogo do ultimato. Participaram onze mulheres e oito homens da Universidade de Princeton, com média de idade de 21,8 anos e tinha que se dividir um valor de 10 u.m. Foram aceites todas as ofertas justas, com diminuição das taxas de aceitação à medida que a oferta se tornava menos justa. Em resumo, taxas de rejeição entre parceiros humanos para as ofertas de 7:3, 8:2 e 9:1 foram de 5%, 47% e 61%, respetivamente. Já tendo como parceiro um computador, as taxas de rejeição de ofertas de 7:3, 8:2, 9:1 foram de 5%, 16% e 34%, respetivamente. Ofertas injustas de 2 u.m. e 1 u.m. em testes apenas com humanos foram rejeitados numa taxa significativamente mais elevada do que as ofertas sobre os jogos com computador.

A ênfase na irracionalidade numa divisão justa sugere que os jogadores têm preferências que não dependem apenas da sua própria recompensa, e que os respondedores estão prontos para punir proponentes que oferecem apenas uma pequena parte, rejeitando assim a proposta (que custa menos para os respondedores do que para os proponentes). Na

opinião de Nowak et al. (2000) uma das possíveis explicações para este facto ocorrer é que os jogadores não compreendem que vão interagir apenas uma vez.

Utilizando o jogo do ultimato, Sanfey et al. (2003) analisaram indivíduos e as suas atividades cerebrais com os processos cognitivos e emocionais na tomada de decisão económica através das imagens fornecidas da ressonância magnética funcional e assim observaram que partes do cérebro se tornavam mais ativas quando as pessoas eram submetidas a ofertas injustas. Uma das três áreas que mais diferiam (na comparação de reações a ofertas injustas *versus* ofertas justas) foi a ínsula. Os indivíduos cujos cérebros foram fotografados enquanto eles foram presenteados com uma oferta considerada injusta (cerca 1 u.m. a 2 u.m. dos 10 u.m. disponíveis) apresentaram maior atividade na insula anterior, uma área conectada às emoções negativas – como a repulsa ou raiva – e de aversão. O córtex cingulado anterior, uma área do cérebro que deteta conflito cognitivo e modulação emocional, também apresentou maior atividade durante a apresentação de uma oferta injusta, sugerindo que este medeia a área de conflito entre ganhar dinheiro e sentir-se prejudicado. Por outro lado, aqueles que aceitaram essas ofertas tiveram ativações maiores no córtex pré-frontal. Assim, no estudo de Sanfey et al., 2003 uma análise de correlação entre a ativação da ínsula e o córtex pré-frontal mostrou que as ofertas injustas, que logo foram descartadas, produziam maior ativação da ínsula que do córtex pré-frontal e que, pelo contrário, as ofertas que foram imediatamente aceites produziam uma maior ativação do córtex pré-frontal em relação à ativação da ínsula. É interessante a observação indicando que o córtex pré-frontal se ativa ante as ofertas injustas de uma maneira uniforme, independentemente do grau de injustiça (isto é, ativa-se seletivamente tanto naqueles jogadores que aceitam como nos que descartam a oferta), enquanto que a ínsula aumenta em proporção à injustiça, refletindo o grau de desgosto ou tom emocional do indivíduo. (Camerer, 2003a; Chorvat e McCabe, 2005; Hardy-Vallé, 2007; Hart et al., 2009; Houser e McCabe, 2009)

Resumindo, a ressonância magnética revelou as três regiões do cérebro que atuam na avaliação desse tipo de oferta. Uma área no centro do cérebro, ativada frequentemente quando se percebe situações de conflitos, o córtex cingulado anterior. Além desta, a ínsula esteve presente sempre que se recebia uma oferta considerada injusta. As propostas recusadas provocavam a participação mais forte dessa região, responsável pela representação de estados mentais associados à ira e à deceção. E o córtex pré-frontal foi a área mais influente nas deliberações sobre ofertas desequilibradas. Essa região trabalha

sempre que haja tomadas de decisão, fixando a meta a ser alcançada. Por conta disso, foi a região mais intensamente ativa nos experimentos. (Silva, s/d)

Estas descobertas enfatizam a importância das influências emocionais na tomada de decisão. Embora a teoria dos jogos não possa explicar esse comportamento, a neurociência pode oferecer alguns *insights* sobre os processos internos que geram essas decisões.

Curiosamente, este comportamento sofre alterações importantes se o jogador souber que está a interagir com um computador em vez de com outro ser humano. Se o indivíduo souber que está a interagir com um computador, a aceitação das ofertas inferiores a 20% do valor total sobe para 80%. Os indivíduos experimentam esta reação afetiva à injustiça só quando o proponente é um outro ser humano, pois a ativação da ínsula é significativamente menor quando o proponente é um computador. Quando os seres humanos interagem com computadores, as emoções sociais desaparecem. Parceiros humanos induzem emoções positivas ou negativas, enquanto se o parceiro for um computador induz muito menos reações afetivas. (Hardy-Vallée, 2007; Sanfey et al., 2003, Tassi, 2011)

Por outras palavras, embora os cálculos monetários fossem exatamente os mesmos em ambas as condições, o indivíduo racional deveria responder de maneira similar em ambos os contextos, mas os indivíduos foram muito mais propensos a ver uma oferta desleal de outra pessoa como uma violação das normas sociais, provocando um sentimento de injustiça e, portanto, respondendo mais emocionalmente.

Como vimos, os efeitos foram maiores quando se pensava que a oferta vinha de um ser humano em vez de um computador; estes resultados sugerem que quando os participantes rejeitam uma oferta injusta, não é um resultado de um processo controlado. Pelo contrário, parece ser o produto de uma forte resposta emocional (processo automático), no caso aparentemente negativa, com sentimentos de repulsa. Esta resposta negativa pode parecer irracional: afinal, o jogador perde no presente uma recompensa sem qualquer benefício óbvio de futura compensação. (Cohen, 2005; Zak, 2004)

Para Tassi (2011), este exemplo mostra que jogos oferecem vantagens em relação aos processos tradicionais de tomada de decisão que não envolvem interação entre os indivíduos, pois entre outras coisas, permitem avaliar não apenas as bases neurofisiológicas desse comportamento, como processos complexos como reputação, confiança e cooperação. Por outro lado, embora diante da evidência de processos

cognitivos tão complexos como a interação de pessoas em constante transação de ideias e decisões, entra em atividade um imenso número de áreas e circuitos neuronais.

7.3 JOGO DO DITADOR

Um outro jogo usado para estudar o comportamento económico é o jogo do ditador. Este jogo é muito similar ao jogo do ultimato, contudo o segundo jogador nesta situação não tem o poder de rejeitar a oferta, sendo completamente dependente da decisão do proponente. No jogo do ditador, um ditador recebe uma quantia fixa de dinheiro e doa uma parte dele ao destinatário. Isto termina o jogo, portanto, não há oportunidade de o destinatário retaliar. Qualquer quantidade de doação reduz o resultado para o ditador, então a quantidade fornece a medida de altruísmo do mesmo. Este jogo foi criado com o intuito de estudar a possibilidade de o comportamento dos proponentes do jogo do ultimato ser unicamente condicionado pelo medo de rejeição das ofertas mais baixas. (Camerer e Thaler, 1995; Lee, 2008; Rezende, 2004)

Assim, retirando a possibilidade de rejeição da proposta, e se as propostas efetuadas no jogo do ultimato dependessem do medo de rejeição, as propostas no jogo do ditador deveriam ser em conformidade com a teoria tradicional, que prevê que os indivíduos estejam unicamente interessados com o aumentar dos seus recursos. Este jogo dá a oportunidade de dividir os valores da maneira que o proponente achar benéfico, enquanto o recetor só pode aceitá-la, sem jamais recusar. Neste caso, o proponente não haveria então que temer qualquer punição para ofertas egoístas, uma vez que não há lugar à rejeição por parte do outro. Mesmo assim, as partilhas ficam longe da previsão teórica e perto da divisão equitativa. (Camerer e Thaler, 1995)

Através de experimentos constatou-se que, embora o ditador possa apropriar-se de uma porção maior do que a metade do valor, ele quase nunca utiliza a sua vantagem ao máximo possível. Rezende (2004) explica os diversos motivos que são apontados para explicar esta tomada de decisão por parte do ditador, dentre eles:

- Normas sociais vigentes e possibilidade de punição futura – em jogos com comunicação, esta explicação pode explicar a decisão tomada. No entanto, mesmo em condições do mais perfeito anonimato, a apropriação total da quantia não é um caso geral;

- Critérios de justiça e equidade – críticos desta motivação apontam para o facto do proponente, – quando também participante do jogo do ultimato – em média, reservar para si uma porção maior no jogo do ditador do que no jogo do ultimato.

No estudo feito por Camerer e Thaler (1995) na versão do jogo do ditador apenas eram dadas duas hipóteses de divisão ao proponente: “18 u.m. para o proponente e 2 u.m. para o recetor, ou 10 u.m. para cada”. Mais uma vez a previsão do modelo tradicional e da teoria dos jogos não se verificou. Mesmo na situação de anonimato e poder absoluto existia uma preocupação com a justiça da divisão, e a maioria dos jogadores, 76%, escolheram a divisão equitativa, enquanto 24% escolheram a divisão mais lucrativa.

Já num experimento feito por Krueger et al., 2008, apenas 21% dos indivíduos mantiveram todo o dinheiro e concluíram que o dinheiro que é oferecido, às vezes, é visto como uma medida de altruísmo, ou pelo menos simpatia, que os indivíduos têm um pelo outro. Mas o mesmo não aconteceu quando o jogo era entre um humano e um computador, nesse caso, 64% dos participantes mantiveram toda a quantia.

Numa experiência utilizando fMRI, Spitzer, Fischbacher, Herrnberger, Gron e Fehr (2007), investigaram as atividades cerebrais dos ditadores, comparando quando havia a possibilidade deles serem punidos pelos recetores e quando eles estavam a salvo do castigo. Os participantes receberam um montante adicional de dinheiro a cada rodada, mas, na condição de punição, recetores foram informados de que poderiam ou ficar com esse dinheiro ou usá-lo para reduzir o ganho do ditador, sendo que uma unidade de dinheiro gasto pelo recetor reduz o ganho do ditador em cinco unidades. Apenas tendo em conta a ameaça de punição, os ditadores ficaram mais generosos.

7.4 JOGO DA CONFIANÇA

No jogo da confiança, um jogador, o investidor, decide quanto, de uma quantia que recebeu, investirá junto ao outro jogador, o administrador. A parte que é transferida é multiplicada por um fator, geralmente três ou quatro na maioria dos experimentos. O administrador deve devolver ao investidor parte ou toda a quantia que lhe foi confiada, mas pode também, se assim decidir, conservar para si tudo o que recebeu. Se o administrador honrar a confiança e devolver pelo menos uma parte do que recebeu ao investidor, ambos terão, ao final, mais do que inicialmente; caso contrário, ou seja, se o administrador abusar da confiança e não devolver nada, o investidor terá uma perda. De acordo com a previsão

da economia tradicional, os administradores devem ficar com toda a quantia e os investidores não devem investir nenhuma quantia seguindo a regra do auto-interesse. (Houser e McCabe, 2009; Sanfey, 2007; Sanfey e Dorris, 2009; Tassi, 2011)

Para Park e Zak (2007), compreender a base da confiança não é apenas de interesse académico, pois a confiança é de importância fundamental para o funcionamento das sociedades e para reduzir a pobreza.

Quando os jogadores interagem só uma vez, a teoria dos jogos prevê que um administrador, tentando maximizar os seus ganhos, jamais honrará a confiança nele depositada pelo investidor e este, sabendo disto, não confiará nada ao administrador. Apesar destas previsões, novamente se observa que os investidores de facto confiam quantias aos administradores e estes devolvem parte do que foi confiado. (Sanfey, 2007; Sanfey e Dorris, 2009; Tassi, 2011)

Quando o jogo da confiança é repetido diversas vezes envolvendo os mesmos jogadores, a ativação no núcleo *accumbens* do administrador relaciona-se com a confiança demonstrada pelo investidor nas jogadas anteriores e corresponde a uma intenção de retribuição por parte deste. (King-Casas, Tomlin, Anen, Camerer, Quartz e Montague, 2005; Tassi, 2011).

Também contrariando as previsões do equilíbrio de Nash quando os investidores tinham, noutra versão deste jogo, a possibilidade de punir os administradores que não mostravam reciprocidade na confiança depositada. Quando aproveitavam a oportunidade para punir, o núcleo *accumbens* também era ativado. (Quervain, Fischbacher, Treyer, Schellhammer, Schnyder, Buck, Fehr, 2004; Tassi, 2011)

Num estudo feito por Hart et al. (2009), o jogo da confiança sugere que a oportunidade para a punição ou vingança pode ser um fator de recompensa em si mesmo. O jogo foi feito da seguinte forma: a dois jogadores (A e B) são atribuídos 10 u.m. cada. O jogador A deve optar por investir a quantia em B ou manter o seu dinheiro na totalidade. Se A optar por manter o dinheiro, o jogo termina e ambos os jogadores mantêm 10 u.m.. Se A escolhe confiar em B, os 10 u.m. são imediatamente quadruplicados, ficando assim 40 u.m. na posse de B. Porém B pode tanto trair A e manter os 50 u.m. (10 u.m. inicial + 40 u.m. de A) como retribuir a confiança e devolver 25 u.m. a A. Ao final desta rodada, ambos os jogadores recebem uma dotação adicional de 20 u.m. e o jogador A tem a opção de punir B, no caso de uma traição. Tal como acontece com o jogo do ultimato, os jogadores enfrentam-se apenas uma vez, assim A não tem nenhuma hipótese de beneficiar e

influenciar os comportamentos futuros de B. Usando o PET neste estudo, os investigadores descobriram que, sob condições onde a punição é desejável e eficaz, o núcleo *accumbens* mostra uma ativação maior do que quando a punição é apenas simbólica ou não desejável. Neste caso a punição é vista como uma forma de recompensa. Além disso, os investigadores descobriram que os indivíduos com ativações mais fortes nessa área eram mais propensos a incorrer em custos maiores a fim de punir. (Houser e McCabe, 2009)

No jogo da confiança, onde a cooperação é comum, mas não prescrita pela teoria dos jogos, os jogadores estão prontos para perder dinheiro para punir os jogadores não confiáveis. (Hardy-Vallée, 2007)

McCabe, Houser, Ryan, Smith, Trouard (2001) também realizaram uma experiência para testar a racionalidade utilizando o jogo da confiança. Para testar essa hipótese, escolheram doze indivíduos para jogar tanto entre eles, como para jogar com um computador. Em todos os jogos o investidor e o administrador só podiam escolher duas alternativas: confiar ou trair e os jogadores sabiam previamente se iam jogar com outra pessoa ou com um computador. Dos doze participantes, sete foram considerados de confiança. Este experimento demonstrou que desses sete participantes as regiões do córtex pré-frontal foram mais ativadas quando os jogos foram entre humanos do que quando foram entre um indivíduo e um computador. Por outro lado, nos outros cinco que não foram considerados de confiança não foram registadas diferenças significativas na ativação do córtex pré-frontal, tanto nos jogos entre humanos como entre humano e computador.

Num outro estudo feito por Phan, Sripada, Angstadt, McCabe (2010) verificou-se que, quando o dinheiro era justamente investido e que o investidor tinha conhecimento da boa reputação do administrador, depositando assim toda a confiança, o núcleo *accumbens* do investidor – que faz parte do sistema de recompensa – tinha uma forte ativação. No entanto, surpreendentemente, quando o recetor investia uma quantia justa de dinheiro, mas tinha conhecimento que o administrador tinha uma má reputação, a resposta do núcleo *accumbens* não diferia muito da baixa atividade que tinha nos casos em que o administrador ficava com o dinheiro todo, traindo o investidor. Por outro lado, o córtex orbito frontal, também parte do sistema de recompensa, mostrava uma forte ativação se o dinheiro fosse retribuído justamente, quer por um parceiro com boa, quer com um parceiro com má reputação.

Os cientistas Kosfeld, Heinrich, Zak, Fischbacher e Fehr (2005) verificaram os níveis de ocitocina[7] dos jogadores que demonstraram um maior comportamento de confiança no outro e encontraram que esses níveis estavam aumentados de forma proporcional à quantia devolvida. Mais ainda, quando metade dos participantes realizaram o jogo da confiança após terem inalado uma solução em *spray* contendo ocitocina, eles enviaram de volta 17% mais dinheiro do investidor do que os participantes do grupo placebo (que inalaram uma solução em spray sem ocitocina). Além disso, o número de pessoas que enviaram de volta o máximo de dinheiro que elas ganharam do investidor aumentou de 21% no grupo placebo, para 45% no grupo que recebeu ocitocina.

Este jogo permite medir conceitos como a confiança e a credibilidade de uma forma numérica. A quantidade que o investidor investe é uma medida do quanto ele espera que o administrador o reembolse. A quantidade dos reembolsos é uma medida de confiabilidade, de obrigação moral ou reciprocidade. A confiança é importante na economia, porque mesmo as grandes e complexas economias dependem em grande parte da confiança todos os dias. Estudos mostram que medidas simples de confiança são altamente correlacionadas com a forma como uma sociedade é rica. Os países mais pobres, como a Ásia e África, têm níveis muito baixos de confiança, o que se reflete na corrupção, impede o investimento e faz com que os trabalhadores mais produtivos emigrem. (Camerer, s/d; Houser e McCabe, 2009).

A confiança está na essência das relações que apontam as crenças dos indivíduos e as ações bem como o funcionamento das organizações e instituições, resultando, geralmente, em resultados positivos tanto coletivos como individuais.

Evidências de quanto o estudo da confiança é importante para a economia podem ser obtidas pelos dados apresentados pela ASEP/JDS (2012). A pesquisa feita por esta instituição de 1995 a 2009, baseia-se na pergunta “De um modo geral, você diria que a maioria das pessoas é de confiança ou que você precisa de ter muito cuidado ao lidar com as pessoas?”. Os resultados apresentados foram construídos com base num índice de confiança calculado da seguinte forma:

Índice de Confiança = 100 + (% de respostas que a maioria são de confiança) – (% de respostas de que é preciso ter cuidado)

[7] Uma hormona que age na área emocional do cérebro.

Os índices maiores que 100 correspondem a países onde a maioria da população é de confiança, enquanto um índice inferior a 100 corresponde a países onde a maioria das pessoas acha que nunca pode deixar de ser cuidadoso ao lidar com os outros.

Os dados são de 117 países e apresentam um índice médio de 51,45. Países como a Noruega, Suécia, Dinamarca e China apresentam altos níveis de confiança, já os que apresentam níveis mais baixos são: Ruanda, Turquia, Trindade e Tobago. Portugal apresenta um índice abaixo da média, 21,9%.

A confiança interpessoal tem um papel a nível macro, relacionada a resultados referentes à sociedade. Uma sociedade rica em confiança interpessoal tem mais probabilidade de sustentar instituições políticas eficientes, assim como obter melhores resultados económicos. Assim sendo um país onde as pessoas expressam um alto nível de confiança interpessoal tem mais probabilidades de ser democrático e apresentar um PIB (Produto Interno Bruto) alto.

8. CONCLUSÃO

Decorridos mais de 250 anos de história do pensamento económico, desde a contribuição pioneira de Adam Smith, a análise dos fenómenos sociais e do comportamento individual evoluiu de modo a que os cientistas económicos estão hoje empenhados em saber o que se despoleta na mente do indivíduo na altura do processo de decisão, relativo a escolhas de consumo, transação ou investimento. Para isso, várias e distintas áreas da ciência estão num processo de integração e partilha de conhecimentos, com o intuito de somar recursos para compreender e estruturar uma nova área económica: a neuroeconomia, área que procura explicações para a tomada de decisão em função do estudo do cérebro humano e que tem conseguido provar a existência de um alto grau emocional nas decisões, desmascarando assim o conceito do *homoeconomicus*.

Tomamos decisões praticamente a todo momento. Algumas simples, outras mais complexas, e saber como os indivíduos tomam decisões pode certamente melhorar a compreensão do mercado em geral, ao nível macro, global. Afinal, as instituições que são consideradas agentes económicos são geridas por indivíduos que recorrem à própria capacidade individual de negociar e de tomar decisões. Assim, a economia está relacionada com diversos aspetos do comportamento humano que envolvem a alocação e maximização de recursos escassos e que essa alocação de recursos envolve decisão; e o processo de tomada de decisão ao nível individual constitui uma unidade de análise de extrema importância.

Ao apresentar a teoria económica tradicional, verificamos que o eixo central desta teoria é estruturado numa visão do indivíduo apoiada na racionalidade económica, isto é, o comportamento do indivíduo segue sempre um padrão egoísta, maximizador de benefícios e minimizador de custos e riscos, cujas decisões são pautadas por uma busca do maior benefício (prazer ou satisfação) com o menor custo possível (desconforto ou sofrimento). Porém verifica-se que esta situação não corresponde à realidade na maioria das vezes, pois, contrariamente à teoria económica tradicional, o homem é um ser que tem comportamentos muitas vezes irracionais, auto-destruidores e é capaz de comportamentos altruístas. Conclui-se então, que o *homoeconomicus* não explica a atuação dos indivíduos em todas as situações.

Vimos através dos experimentos realizados por diversos investigadores, que muitas pessoas não estão predispostas a perseguir o seu próprio interesse, pelo contrário, estão

dispostas a sacrificar valor para castigar o que consideram uma conduta injusta e em geral preocupam-se com tratar os demais de maneira justa.

Com o intuito de suprir as lacunas apresentadas por esta teoria, profissionais da área da psicologia juntaram-se aos economistas, surgindo assim novos conhecimentos e contributos para a economia, visto que o comportamento humano é bem mais diversificado e complexo do que preconizava o modelo tradicional. Vimos que a economia comportamental enfatiza que a teoria tradicional e a racionalidade nela prevista não permite uma compreensão mais profunda do que acontece na mente do decisor. Assim, os economistas assumem a psicologia como uma alternativa para a compreensão dos fatores cognitivos, motivacionais, bem como os emocionais envolvidos nos processos de escolha e decisão económica. E assim a economia comportamental derruba o conceito do homem racional, demonstrando que somos na realidade criaturas extremamente irracionais.

Tendo em consideração que o ser humano nem sempre maximiza a utilidade e minimiza os custos nas suas decisões, o embasamento fundamental com o qual se construíram os modelos económicos deveria ser revisto para poder evoluir no sentido de afinar os conceitos e chegar mais próximo a realidade. E juntando essa perspetiva com o conceito de racionalidade limitada e com os contributos da economia comportamental, Daniel Kahneman e Amos Tversky, criaram a *Prospect Theory* e demonstraram que a maioria das pessoas são incrivelmente avessas à perda. Especificamente, a maioria das pessoas rejeita a perspetiva de uma probabilidade de 50-50 de ganhar ou perder dinheiro, a menos que a quantidade a ser adquirida seja de pelo menos o dobro do montante a ser perdido.

A descoberta de maior impacto é a de que indivíduos são muito mais sensíveis ao modo como um resultado se desvia de um nível de referência (*status quo*) do que ao resultado absoluto. Quando confrontados com uma sequência de decisões sob risco, os indivíduos parecem basear cada decisão nos seus ganhos e perdas isoladamente, mais do que nas consequências de uma decisão para a sua riqueza como um todo. Mais além, a maior parte dos indivíduos parece ser mais avessa a uma perda de um determinado tamanho do que favoráveis a um ganho do mesmo tamanho, contradizendo mais uma vez a teoria tradicional.

Verificamos que a maioria das decisões é automática, pois é fruto de processamento inconsciente. Andar de bicicleta ou desviar de um obstáculo são decisões que precisam de ser rápidas, porém há decisões complexas que envolvem situações de risco e exigem

racionalização. No processo de tomada de decisão, é o sistema nervoso que avalia as alternativas possíveis, geralmente de forma a maximizar os ganhos e minimizar as perdas. E é através da neurociência que se vêm desenvolvendo métodos para avaliar como a cognição, emoção, atenção e memória e outras variáveis são acionadas e como contribuem para o processo de decisão.

Em relação às regiões cerebrais mais ativas durante o processo de tomada de decisão, verificamos que atividades no córtex pré-frontal são associadas à tomada de decisões e de aprendizagem no contexto de recompensa e castigo; no estriado ventral (mais comummente chamado de núcleo *accumbens*) são associadas as atividades relativas à motivação, aprendizado e recompensa; já a ativação observada na ínsula (área emocional do cérebro) sugere um importante papel das emoções no processo de tomada de decisão humana, apesar da intenção da teoria económica tradicional que sugere total racionalismo.

Nas experiências da neuroeconomia, ao visualizar as imagens cerebrais, enquanto os voluntários jogam jogos que testam as suas estratégias e comportamentos, os pesquisadores estão a aprender quais as regiões do cérebro que são ativadas de acordo com os resultados de decisões possíveis. Os jogos que simulam situações decisórias têm sido utilizados por vários grupos de neurocientistas e envolvem tipicamente apenas duas opções contrárias: uma arriscada, mas de maior valor, e outra mais segura, de menor valor. No primeiro caso, o indivíduo decide maximizar os seus ganhos; no segundo, trata-se de um sujeito cauteloso que prefere minimizar as perdas, uma opção mais segura.

Utilizando a teoria dos jogos, os neuroeconomistas analisam os diversos componentes socias e psicológicos dos indivíduos, como a cooperação, a traição, a distância social, simpatia e empatia, confiança, justiça, o ressentimento de ofertas injustas, raiva, repulsa e punição altruísta. Mas também analisam componentes fisiológicos, pois os processos cerebrais subjacentes às interações sociais testadas nos jogos envolvem a codificação de previsão de erros, representação de sensações e emoções dos outros e mentalização das intenções do outro jogador. Conseguiram identificar os correlatos neurais correspondentes no núcleo *accumbens* (erro de previsão de recompensa), ínsula (empatia e ressentimento de tratamento injusto) e córtex órbito-frontal (cooperação). Tomados em conjunto, os estudos dos jogos fornecem excelentes exemplos de mecanismos cerebrais subjacentes às decisões.

Os resultados das experiências apresentados nos capítulos anteriores são apenas alguns exemplos dos muitos publicados recentemente sobre o funcionamento do processo decisório e o objetivo que procura esta dissertação, além de divulgar e partilhar os

conhecimentos que os investigadores já obtiveram, é mostrar como a neuroeconomia, que tem um tempo relativamente curto, promete avanços inesperados e de muita importância.

Ao olhar para os resultados do jogo do ultimato, verificamos que os indivíduos fazem maioritariamente ofertas justas e rejeitam ofertas injustas e isto significa que as pessoas são irracionais e são influenciadas pelo sentido de justiça. A neuroeconomia mostrou que as ofertas injustas desencadeiam emoções negativas (ínsula). O estudo também mostrou que outras áreas estão envolvidas: o córtex pré-frontal e o córtex cingulado anterior. O primeiro é envolvido no controlo cognitivo e o outro na emoção. Outros estudos também mostraram que os indivíduos apreciam movimentos cooperativos, como demonstrado no dilema do prisioneiro. Assim, vimos que sentimentos de justiça e cooperação são assuntos mais valiosos do que dinheiro, por exemplo. E o estudo destas variáveis é de extrema importância para a economia.

De qualquer forma, a neuroeconomia parece que irá continuar a fazer parte dos estudos económicos. A questão central é saber se a neuroeconomia vai ser uma moda passageira e que não vai deixar rastro discernível na economia ou vai ser um campo novo e promissor com potencial para enriquecer e melhorar a compreensão sobre a economia global.

Na minha opinião, a neuroeconomia não é uma moda passageira, vai permanecer, pois complementa e acrescenta valor a todas as teorias económicas anteriores. Mesmo que os economistas percam o interesse, imagino que muitos investigadores de outras áreas irão prosseguir com os estudos nessa área. Só agora, com a aliança da economia com a neurociência, é que temos modelos formais de tomada de decisão, teorias cognitivas de julgamento, dados empíricos sobre o comportamento dos indivíduos, dados neurais da ativação cerebral e descrição dos processos neuronais, ou seja, estamos a progredir para a construção de um modelo muito mais completo e assim mais confiável.

Ficam algumas questões em aberto para pesquisas futuras:

- Que mudanças poderá sofrer a economia nos planos teóricos e práticos com os adventos da neurociência?
- Já que atualmente no meio académico prevalece o modelo racional, será que os estudos desta nova área irão estruturar-se de tal forma que iremos alterar os planos de estudos académicos na área da economia?
- Será que num futuro não muito distante, estaremos a aplicar substâncias químicas aos indivíduos para influenciar o comportamento e seus critérios de decisão?

A neuroeconomia é uma área interdisciplinar que irá continuar a experimentar uma atividade intensa e um crescente número de pesquisas experimentais e aplicadas, envolvendo não somente as áreas da neurociência e da economia, mas também, outras como neuromarketing, neuropolítica, neurossociologia e neuroética.

Definitivamente estamos a progredir para um nível de estudo mais completo (e complexo!) com intuito de conseguir juntar e estudar todas as variáveis possíveis para melhor entender o mercado e a economia. A meta primordial da neuroeconomia é um melhor entendimento de como os níveis de atividade dos neurónios afetam a forma como os indivíduos tomam decisões e que conduzirá à construção de modelos económicos mais precisos para prever o comportamento humano.

9. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ACKERT, Lucy; DEAVES, Richard – Prospect Theory, Framing and Mental Accounting. In *Behavioral Finance: Psychology, Decision-Making and Markets*. Mason: South-Western, 2010. ISBN 978-0-324-66117-0. pp 37-59.

AFONSO, Carla – *A confusão no processo de escolha do consumidor*. Rio de Janeiro: Escola Brasileira de Administração Pública e de Empresas. 2010. Tese de doutoramento em Administração – Área de Marketing.

ANDRADE, Rui – *Estratégias de gestão: processos e funções do administrador*. São Paulo: Elsevier, 2010. ISBN 978-85-352-3700-9.

ASEP/JDS – *Interpersonal Trust*. [Em linha] 2012 [Consult. 04 Ago 2012]. Disponível em http://www.jdsurvey.net/jds/jdsurveyMaps.jsp?Idioma=I&SeccionTexto=0404&NOID=104

BHATT, Meghana; CAMERER, Colin – Self-referential thinking and equilibrium as states of mind in games: fMRI evidence. *Games and Economic Behavior*. ISSN 899-8256. 52:2 (2005) 425-459.

BLAUG, Mark – *A Metodologia da Economia*. Lisboa: Gradiva, 1994. ISBN 9789726623571.

BOURSCHEID, Débora; ROMAN, Paulo – *Envelhecimento do sistema nervoso*. [Em linha] 2011 [Consult. 23 Jun 2012]. Disponível em http://www.concursoefisioterapia.com/2011/06/envelhecimento-do-sistema-nervoso.html

BROCAS, Isabelle; CARRILLO, Juan – Theories of the Mind. *American Economic Review*. ISSN 0002-8282. 98:2 (2008) 175-180.

BUCHARTA, Anna – *A anatomia das emoções*. [Em linha] 2007 [Consult. 20 Jul 2012]. Disponível em http://veja.abril.com.br/140207/p_092.shtml

BURATTO, Sérgio – *Ilusão de ótica – Somos prisioneiros dos nossos olhos?* [Em linha] 2004 [Consult. 04 Jul. 2012]. Disponível em http://buratto.org/otica/

CAMARGO, Pedro – Neuroeconomia. In *Neuromarketing – Descodificando a mente do consumidor*. Porto: IPAM, 2009. ISBN 978-972-8641-19-1. pp 59-73.

CAMERER, Colin – *What is neuroeconomics?* [Em linha] s/d [Consult. 19 Jul 2012]. Disponível em www.hss.caltech.edu/~camerer/web_material/n.html

CAMERER, Colin – Strategizing in the Brain. *Science*. ISSN 0036-8075. 300:5626 (2003a) 1673-1675.

CAMERER, Colin – *Behavioral Game Theory*. New York: Russell Sage Foundation, 2003b. ISBN 0-691-09039-4.

CAMERER, Colin – Behavioral Economics. In *World Congress of the Econometric Society*. Londres, Agosto 2005. [Consult. 08 Ago 2012]. Disponível em http://www.hss.caltech.edu/~camerer/

CAMERER, Colin – Neuroeconomics: Using neuroscience to make economic predictions. *The Economic Journal*. ISSN 0013-0133. 117:519 (2007) C26-C42.

CAMERER, Colin – Neuroeconomics: Opening the Gray Box. *Neuro*. ISSN 0896-6273. 60:4 (2008) 416-419.

CAMERER, Colin; BHATT, Meghana; HSU, Ming – Neuroeconomics, Illustrated by the study of ambiguity-aversion. In *Economics and Psychology: A Promising New Cross-Disciplinary Field*. Cambridge: MIT Press, 2007. ISBN 978-0262062633. pp 113-151.

CAMERER, Colin; FEHR, Ernst – When Does "Economic Man" Dominate Social Behavior? *Science*. ISSN: 0036-8075. 311:5757 (2006) 47-52.

CAMERER, Colin; LOWENSTEIN, George – Behavioral Economics: Past, Present and Future. In *Advances in Behavioral Economics*. Princeton: Princeton University Press, 2004. ISBN 978-0691116822. pp 3-52.

CAMERER, Colin; LOWENSTEIN, George; PRELEC, Drazen – Neuroeconomics: Why Economics Needs Brains. *Scandinavian Journal of Economics*. ISSN 0347-0520. 106:3 (2004) 555-579.

CAMERER, Colin; LOWENSTEIN, George; PRELEC, Drazen – Neuroeconomics: How Neuroscience Can Inform Economics. *Journal of Economic Literature*. ISSN 0022-0515. 43:1 (2005) 9-64.

CAMERER, Colin; THALER, Richard – Anomalies – Ultimatums, Dictators and Manners. *Journal of Economic Perspectives*. ISSN 0895-3309. 9:2 (1995) 209-219.

CARMO, Leonardo – *Finanças Comportamentais: uma análise das diferenças de comportamento entre investidores institucionais e individuais*. Rio de Janeiro: Universidade Católica do Rio de Janeiro, 2005. Dissertação de mestrado em Administração.

CARVALHO, José Eduardo – *Neuroeconomia – Ensaio Sobre a Sociobiologia do Comportamento*. Lisboa: Sílabo, 2009. ISBN 978-972-618-527-7.

CESAR, Ana; FREGNI, Felipe; PEREZ, Gilberto; COLTURATO, Cláudio – Estudos experimentais sobre tomada de decisão: uma revisão de literatura da parceria entre a área de negócios e a de neurociência cognitiva. *Advances in Scientific and Applied Accounting*. ISSN 1983-8611. 4:2 (2011) 201-229.

CESAR, Ana; VIDAL, Patricia; PEREZ, Gilberto; CODA, Roberto – Neuroaccounting: modelando a tomada de decisão em ambientes contábeis. In *IAAER – ANPCONT (3rd) – International Accounting Congress*, São Paulo, Junho 2009. [Consult. 08 Ago 2012]. Disponível em http://www.anpcont.com.br/site/docs/congressoIII/01/325.pdf

CHORVAT, Terrence; MCCABE, Kevin – Neuroeconomics and Rationality. *Chicago-Kent Law Review*. ISSN 0009-3599. 80:? (2005) 1235-1255.

CLITHERO, John – *Neuroeconomics of Reward Information and Motivation*. Durham: Duke University, 2011. Tese de doutoramento em Filosofia – Área de Economia.

COHEN, Jonathan – The Vulcanization of the Human Brain: A Neural Perspective on Interactions Between Cognition and Emotion. *Journal of Economic Perspectives*. ISSN 0895-3309. 19:4 (2005) 3-24.

COLTHEART, Max – Brain imaging, connectionism, and cognitive neuropsychology. *Cognitive Neuropsychology*. ISSN 0264-3294. 21:1 (2004) 21-25.

COSTA, Fernando – Comportamentos dos investidores: do *homo economicus* ao *homo pragmaticus*. *IE/UNICAMP*. ISSN 0103-9466. ?:165 (2009a) 1-38.

COSTA, Fernando – Economia comportamental: de volta à filosofia, sociologia e psicologia. *IE/UNICAMP*. ISSN 0103-9466. ?:173 (2009b) 1-31.

DUBUC, Bruno – *The pleasure centres affected by drugs*. [Em linha] s/d [Consult. 20 Jul 2012]. Disponível em http://thebrain.mcgill.ca/flash/i/i_03/i_03_cr/i_03_cr_par/i_03_cr_par.html

ERNST, Monique; PAULUS, Martin – Neurobiology of Decision Making: A Selective Review from a Neurocognitive and Clinical Perspective. *Biological Psychiatry*. ISSN 0006-3223. 58:8 (2005) 597-604.

FEHR, Ernest; RANGEL, Antonio – Neuroeconomic Foundations of Economics Choice – Recent Advances. *Journal of Economic Perspectives*. ISSN 0895-3309. 25:4 (2011) 3-30.

FEHR, Ernst; FISCHBACHER, Urs; KOSFELD, Michael – Neuroeconomic Foundations of Trust and Social Preferences: Initial Evidence. *American Economic Review*. ISSN 0002-8282. 95:2 (2005) 346-351.

FERREIRA, Denize; KELLER, Jacqueline; SPANHOL, Greicy; LEAL, Deborah – *Neuroeconomia: Um apoio da neurociência à economia e à gestão do conhecimento.* [Em linha] 2008 [Consult. 07 Mar 2012]. Disponível em www.aedb.br/seget/artigos08/527_Neuroeconomia[SEGeT_novo].pdf

FILHO, Raimundo – *Quanto mais faço, mais erro? Um estudo sobre a associação entre prática de controladoria, cognição e heurísticas*. Salvador: Faculdade de Ciências Contábeis da Universidade Federal da Bahia, 2010. Dissertação de mestrado em Contabilidade.

FILHO, Valdir; NETO, Mário; ELIAS, Jorge – Teoria dos Jogos: uma abordagem exploratória. *Revista Conteúdo*. ISSN 1807-9539. 1:2 (2009) 112-129.

FRANK, Robert – *Microeconomia e Comportamento*. 3ª ed. Lisboa: McGraw-Hill de Portugal, 1997. ISBN 972-8298-72-2.

FREIXO, Manuel João Vaz – *Metodologia Científica*. Lisboa: Instituto Piaget, 2009. ISBN 978-989-659-020-8.

GIL, António Carlos – *Como elaborar projetos de pesquisa*. São Paulo: Atlas, 2002. ISBN 85-224-3169-8.

GILOVICH, Thomas; GRIFFIN, Dale – Heuristics and Biases: Then and Now. In *Heuristics and Biases: The Psychology of Intuitive Judgment.* Cambridge: Cambridge University Press, 2002. ISBN 0-521-79260-6. pp 1-11.

GLIMCHER, Paul; CAMERER, Colin; FEHR, Ernst; POLDRACK, Russell – Introduction: A Brief History of Neuroeconomics. In *Neuroeconomics: Decision Making and the Brain*. Londres: Elsevier Inc., 2009. ISBN 978-0-12-374176-9. pp 1-12.

GLIMCHER, Paul; RUSTICHINI, Aldo – Neuroeconomics: The Consilience of Brain and Decision. *Science*. ISSN 0036-8075. 306:447 (2004) 447-452.

GOI, Pedro Domingues – *Avaliação da tomada de decisão através do jogo do ultimato no transtorno do humor bipolar*. Porto Alegre: Universidade Federal do Rio Grande do Sul. 2011. Dissertação de mestrado em Psiquiatria.

GUL, Faruk; PESENDORFER, Wolfgang – The Case for Mindless Economics. In *The Foundations of Positive and Normative Economics*. Oxford: Oxford University Press, 2008. ISBN 978-0-19-532831-8.

HAASE, Vitor; PINHEIRO-CHAGAS, Pedro; ARANTES, Érica – Um convite à neurociência cognitiva social. *Revista Interinstitucional de Psicologia*. ISSN 1983-8220. 2:1 (2009) 43-49.

HARDY-VALLÉE, Benoit – Decision-Making: A Neuroeconomic Perspective. *Philosophy Compass*. ISSN 1747-9991. 2:6 (2007) 939-953.

HART, Andrew; WALTON, Mark; PHILIPS, Paul – Neuroeconomics. In *Encyclopedia of Life Sciences*. Chinchester: John Wiley & Sons, 2009. ISBN 9780470015902.

HOUSER, Daniel; MCCABE, Kevin – Experimental Neuroeconomics and Non-cooperative Games. In *Neuroeconomics: Decision Making and the Brain*. Londres: Elsevier Inc., 2009. ISBN 978-0-12-374176-9. pp 47-62.

INFOPÉDIA – *Homeostasia*. [Em linha]. 2012. [Consult. 16 Jun. 2012]. Disponível em http://www.infopedia.pt/$homeostasia

ISTO É – *Como a sua mente lida com o dinheiro*. [Em linha] 2009 [Consult. 20 Jul 2012]. Disponível em http://www.istoe.com.br/reportagens/11507_COMO+A+SUA+MENTE+LIDA+COM+O+DINHEIRO

JOHNSON, Eric; TVERSKY, Amos – Affect, Generalization, and the Perception of Risk. *Journal of Personality and Social Psychology*. ISSN 0022-3514. 45:1 (1983) 20-31.

JUSTA, Maria – *Alguns ousam chamá-lo de racional: um processo decisório na Secretária Estadual de Saúde de São Paulo*. São Paulo, 2011. Dissertação de mestrado em Administração de Empresas – Área Administração em Saúde.

KAHNEMAN, Daniel – Maps of Bounded Rationality: Psychology for Behavioral Economics. *American Economic Review*. ISSN 0002-8282. 93:5 (2003) 1449-1475.

KAHNEMAN, Daniel; RIEPE, Mark – Aspects of Investor Psychology – Beliefs, preferences, and biases investment advisors should know about. *Journal of Portfolio Management*. ISSN 0095-4918. 24:4 (1998) 52-65.

KAHNEMAN, Daniel; TVERSKY, Amos – Prospect Theory: An Analysis of Decision under. *Econometrica*. ISSN 0012-9682. 47:2 (1979) 263-291.

KING-CASAS, Brooks; TOMLIN, Damom; ANEN, Cedric; CAMERER, Colin; QUARTZ, Steven; MONTAGUE, Read. Getting to Know You: Reputation and Trust in a Two-Person Economic Exchange. *Science*. ISSN 0036-8075. 308:5718 (2005) 78-82.

KOSFELD, Michael; HEINRICHS, Markus; ZAK, Paul; FISCHBACHER,Urs; FEHR, Ernst – Oxytocin increases trust in humans. *Nature*. ISSN 0028-0836. 435:7042 (2005) 673-676.

KRUEGER, Frank; GRAFMAN, Jordan; MCCABE, Kevin – Neural correlates of economic game playing. *The Royal Society*. ISSN 1471-2970. 363:1511 (2008) 3859-3874.

KUHNEN, Camelia; KNUTSON, Brian – The Neural Basis of Financial Risk Taking. *Neuron*. ISSN 0896-6273. 47:5 (2005) 763-7705.

LAMBERT, Craig – The Marketplace of Perceptions. *Harvard Magazine*. ISSN 0095-2427. 108:4 (2006) 50-57.

LEE, Daeyeol – Game theory and neural basis of social decision making. *Nature Neuroscience*. ISSN 1097-6256. 11:4 (2008) 404-409.

LESSA, Célia – Racionalidade estratégica e instituições. *Revista Brasileira de Ciências Sociais*. ISSN 0102-6909. 13:37 (1998) 129-148.

LOEWENSTEIN, George; RICK, Scott; COHEN, Jonathan – Neuroeconomics. *Annual Review Psychology*. ISSN 0066-4308. 59:? (2008) 647-672.

LOEWENSTEIN, George; WEBER, Elke; HSEE, Christopher; WELCH, Ned – Risk as Feelings. *Psychological Bulletin*. ISSN 0033-2909. 127:2 (2001) 267-286.

LOGOTHETIS, Nikos – What we can do and what we cannot do with fMRI. *Nature*. ISSN 0028-0836. 453:7191 (2008) 869-878.

LUPPE, Marcos; ANGELO, Cláudio – As decisões de consumo e a heurística da ancoragem: uma análise da racionalidade do processo de escolha. *Revista de Administração Mackenzie*. ISSN 1678-6971. 11:6 (2010) 81-106.

MACEDO, Jurandir – *Teoria do Prospecto: uma investigação utilizando simulação de investimentos*. Santa Catarina: Universidade Federal de Santa Catarina. 2003. Tese de doutoramento em Engenharia de Produção.

MAESTU, Fernando; GONZÁLEZ-MARQUÉS, Javier; MARTY, Gisèle; NADAL, Marcos; CELA-CONDE, Camilo; ORTIZ, Tomás – La magnetoencefalografía: una nueva herramienta para el estúdio de los processos cognitivos básicos. *Psicothema*. ISSN 0214-9915. 17:3 (2005) 459-464.

MALDONATO, Mauro – A nova fronteira da neuroeconomia. *Scientific American Brasil*. ISSN 1676-9791. ?:66 (2007) 86-94.

McCABE, Kevin; HOUSER, Daniel; RYAN, Lee, SMITH, Vernon; TROUARD, Theodore – A functional imaging study of cooperation in two-person reciprocal exchange. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*. ISSN 0027-8424. 98:20 (2001) 11832-11835.

McCARTY, Marilu – *Como os grande economistas deram forma ao pensamento moderno*. Lisboa: McGraw-Hill, 2001. ISBN 972-8563-51-5.

MIRA, Natércia – *Microeconomia*. Lisboa: Sílabo, 2011. ISBN 978-972-618-626-7.

MORITZ, Gilberto; PEREIRA, Maurício – *Processo decisório*. [Em linha] 2006 [Consult. 16 Jun. 2012]. Disponível em http://www.uapi.ufpi.br/conteudo/disciplinas/pro_dec/download/Processo_Decisorio_final_18_12_06.pdf

NAKAMURA, Ester – *II Simpósio Internacional sobre o Córtex Pré-Frontal*. [Em linha] 2011 [Consult. 20 Jul 2012]. Disponível em http://blog.sbnec.org.br/2011/10/ii-simposio-internacional-sobre-o-cortex-pre-frontal/

NETO, José Chavaglia; FILIPE, José António – A view of common property through neuroeconomics in the context of decision-making processes. *International Journal of Academic Research*. ISSN 2075-4124. 3:3 (2011) 283-287.

NEUMÄRKER, Bernhard – Neuroeconomics and the Economic Logic of Behavior. *Analyse & Kritik*. ISSN 0171-5860. 29:2 (2007) 60-85.

NEVES, João – *55 Perguntas Sobre a Economia do Nosso Tempo*. Lisboa: Difusão Cultural, 1995. ISBN 972-709-236-5.

NEVES, João – *Nobel da Economia – As três primeiras décadas*. Cascais: Principia, 1998. ISBN 972-8500-03-3.

NOWAK, Martin; PAGE, Karen; SIGMUND, Karl – Fairness Versus Reason in the Ultimatum Game. *Science*. ISSN 0036-8075. 289:5485 (2000) 1773-1775.

OSBORNE, Martin; RUBINSTEIN, Ariel – *A Course in Game Theory*. 7ª ed. Cambridge: The MIT Press, 2001. ISBN 0-262-15041-7.

PARK, Jang Woo; ZAK, Paul – Neuroeconomics Studies. *Analyse & Kritik*. ISSN 0171-

5860. 29:2 (2007) 47-59.

PASCALE, Ricardo; PASCALE, Gabriela – Toma de Decisiones Económicas: El aporte cognitivo en la ruta de Simon, Allais y Tversky y Kahneman. *Ciencias Psicológicas*. ISSN 1688-4094. 1:2 (2007) 149-170.

PETERSON, Richard – Affect and Financial Decision-Making: How Neuroscience Can Inform Market Participants. *The Journal of Behavioral Finance*. ISSN 1542-7560. 8:2 (2007) 1-9.

PHAN, Luan; SRIPADA, Chandra; ANGSTADT, Mike; McCABE, Kevin – Reputation for reciprocity engages the brain reward center. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*. ISSN 0027-8424. 107:29 (2010) 13099-13104.

PIMENTEL, Elso – *O conceito de racionalidade e os paradoxos da teoria da decisão – a proposta de Robert Nozick para o dilema do prisioneiro*. Belo Horizonte: Faculdade de Filosofia e Ciências Humanas, 2005. Dissertação de mestrado em Filosofia.

QUERVAIN, Dominique; FISCHBACHER, Urs; TREYER, Valerie; SCHELLHAMMER, Melanie; SCHNYDER, Ulrich; BUCK, Alfred; FEHR, Ernst – The Neural Basis of Altruistic Punishment. *Science*. ISSN 0036-8075. 305:5688 (2004) 1254-1258.

RANGEL, António; CAMERER, Colin; MONTAGUE, P. Read – A framework for studying the neurobiology of value-based decision making. *Nature Reviews Neuroscience*. ISSN 1471-003X. 9:7 (2008) 545-556.

REZENDE, José – *Uma investigação experimental de modelos de preferências sociais*. Rio de Janeiro: Fundação Getúlio Vargas, 2004. Dissertação de mestrado em Economia.

RIBEIRO, Gastão – *Entendendo o Cérebro* – Área Pré Frontal. [Em linha] 2011 [Consult. 20 Jul 2012]. Disponível em http://gastaoribeiro.blogspot.pt/2011/02/entendendo-o-cerebro-area-pre-frontal.html

RILLING, James; GUTMAN, David; ZEH, Thorsten; PAGNONI, Giuseppe; BERNS, Gregory; KILTS, Clinton – A Neural Basis for Social Cooperation. *Neuron*. ISSN 0896-6273. 35:2 (2002) 395-405.

RILLING, James; KING-CASAS, Brooks; SANFEY, Alan – The neurobiology of social decision-making. *Current Opinion in Neurobiology*. ISSN 0959-4388. 18:2 (2008) 159-165.

RILLING, James; SANFEY, Alan; ARONSON, Jessica; NYSTROM, Leigh; COHEN, Jonathann – The neural correlates of theory of mind within interpersonal interactions. *NeuroImage.* ISSN 1053-8119. 22:4 (2004) 1694-1703.

ROCHA, Armando; ROCHA, Fábio – *Neuroeconomia e processo decisório*. Rio de Janeiro: LTC, 2011. ISBN 978-85-216-0984-1.

ROSA, Pedro; MORAIS, Diogo – O homo emocionalis e a tomada de decisão: a irracionalidade da escolha. In *Influência do NeuroMarketing nos Processos de*

Tomada de Decisão. Viseu: Psico&Soma, 2011. ISBN 978-972-8994-28-0.

ROSE, Steven – *O Cérebro do Século XXI – como entender, manipular e desenvolver a mente.* São Paulo: Globo, 2006. ISBN 8525041904.

ROSS, Don – *Game Theory*. [Em linha] 2011 [Consult. 19 Jul 2012]. Disponível em plato.stanford.edu/archives/fall2011/entries/game-theory

RUSTICHINI, Aldo – Neuroeconomics: Present and future. *Games and Economic Behavior*. ISSN 0899-8526. 52:2 (2005) 201-212.

SANFEY, Alan – Social Decision-Making: Insights from Game Theory and Neuroscience. *Science*. ISSN 0036-8075. 318:5850 (2007) 598-602.

SANFEY, Alan; DORRIS, Michael – Games in Humans and Non-human Primates: Scanners to Single Units. In *Neuroeconomics: Decision Making and the Brain*. Londres: Elsevier Inc., 2009. ISBN 978-0-12-374176-9. pp 63-80.

SANFEY, Alan; RILLING, James; ARONSON, Jessica; NYSTROM, Leigh; COHEN, Jonathann – The Neural Basis of Economic Decision-Making in the Ultimatum Game. *Science*. ISSN 0036-8075. 300:5626 (2003) 1755-1758.

SAPIR, Jacques – *Que economia para o século XXI?* Lisboa: Instituto Piaget, 2005. ISBN 978-972-771-889-4. pp 9-67.

SCHULTZ, Wolfram – Neuroeconomics: the promise and the profit. *The Royal Society*. ISSN 1471-2970. 363:1511 (2008) 3767-3769.

SILVA, António – *Bem público e ultimato*. [Em linha] s/d [Consult. 19 Jul 2012]. Disponível em www.oocities.org/br/discursus/tjcf/144tjcfc.html

SILVA, Carina – *Teoria dos Jogos e Gestão Estratégica*. Aveiro: Instituto Superior de Contabilidade e Administração da Universidade de Aveiro, 2009. Dissertação de mestrado em Contabilidade – área Auditoria.

SILVA, Cláudio; GARBE, Gisele – *Circuito de Recompensa Cerebral*. [Em linha] 2006 [Consult. 23 Jun 2012]. Disponível em http://www.virtual.epm.br/material/depquim/4flash.htm

SPITZER, Manfred; FISCHBACHER, Urs; HERRNBERGER, Barbel; GRON, Georg; FEHR, Ernest – The Neural Signature of Social Norm Compliance. *Neuron*. ISSN 0896-6273. 56:6 (2007) 185-196.

SUZART, Janilson – *SIAFI: o nível de satisfação dos usuários e os investimentos em tecnologia no setor público, uma análise à luz dos pressupostos da racionalidade limitada.* Salvador: Universidade Federal da Bahia, 2010. Dissertação de mestrado em Contabilidade.

TASSI, Luiz Eduardo – *Desempenho de ratos em jogo estratégico e modulação.* São Paulo: Universidade de São Paulo, 2011. Tese de doutoramento em Ciências - Área de Fisiologia Geral.

TAVARES, Jean – *Teoria dos jogos: aplicada à estratégia empresarial*. Rio de Janeiro: LTC, 2009. ISBN 978-85-216-1649-8.

TEIXEIRA, Alexandre; PORTO, Edson – *Sua mente e a nova economia*. [Em linha] 2009 [Consult. 24 Jul 2012]. Disponível em http://epocanegocios.globo.com/Revista/Common/0,,ERT97265-16380,00.html

TRINDADE, Maria – A Magnetoencefalografia – Aplicações Clínicas. *Acta Médica Portuguesa*. ISSN 0870-399X. 17:3 (2004) 231-240.

TVERSKY, Amos; KAHNEMAN, Daniel – Judgment under Uncertainty: Heuristics and Biases. *Science*. ISSN 0036-8075. 185:4157 (1974) 1124-1131.

UDEHN, Lars – The changing face of methodological individualism. *Annual Review of Sociology*. ISSN 0360-0572. 28:? (2002) 479-507.

VARIAN, Hal – *Microeconomia Intermédia: Uma abordagem moderna*. 8ª ed. Lisboa: Verlag Dashöfer, 2010. ISBN 978-989-642-080-2.

WEBER, Elke; JOHNSON, Eric – Decisions Under Uncertainty: Psychological, Economic, and Neuroeconomic Explanations of Risk Preference. In *Neuroeconomics: Decision Making and the Brain*. Londres: Elsevier Inc., 2009. ISBN 978-0-12-374176-9. pp 127-143.

WIDMAN, Adam – *Neuroeconomics and the Ultimatum Game: A Glimpse into the Rationale of Fairness and its Role in the Brain***.** [Em linha] 2009 [Consult. 13 Jul 2012]. Disponível em http://www.stanford.edu/group/co-sign/Widman.pdf

ZAK, Paul – Neuroeconomics. *The Royal Society*. ISSN 1471-2970. 359:1451 (2004) 1737-1748.