



Universidades Lusíada

Gonçalves, Rui Manuel Lanção, 1973-
Carvalho, José Eduardo dos Santos Soares, 1939-

Implicações da neurociência na economia do consumo

<http://hdl.handle.net/11067/931>

Metadados

Data de Publicação	2013
Resumo	Este artigo pretende alertar para os problemas conceptuais da ciência económica, enfatizando a relação entre a economia e as ciências naturais, mostrando que o homem e o seu comportamento económico são muito mais do que modelos matemáticos. Com as novas técnicas de imagiologia cerebral que a economia pediu emprestada à neurociência, pretende-se mostrar o passo gigantesco da economia no sentido de poder pela primeira vez experimentar os seus modelos assumindo-se como uma ciência moderna e evolut...
Palavras Chave	Neuroeconomia, Neuromarketing, Tomada de decisão - Aspectos psicológicos, Consumidores - Atitudes
Tipo	article
Revisão de Pares	Não
Coleções	[ULL-FCEE] LEE, n. 16 (2013)

Esta página foi gerada automaticamente em 2024-04-20T03:27:46Z com informação proveniente do Repositório

IMPLICAÇÕES DA NEUROCIÊNCIA NA ECONOMIA DO CONSUMO

Rui Lanção Gonçalves

Centro de Estudos da População, Economia e Sociedade/CEPESE

José Eduardo Soares Carvalho

*Faculdade de Ciências da Economia e da Empresa
Universidade Lusíada de Lisboa*

Resumo: Este artigo pretende alertar para os problemas conceptuais da ciência económica, enfatizando a relação entre a economia e as ciências naturais, mostrando que o homem e o seu comportamento económico são muito mais do que modelos matemáticos.

Com as novas técnicas de imagiologia cerebral que a economia pediu emprestada à neurociência, pretende-se mostrar o passo gigantesco da economia no sentido de poder pela primeira vez experimentar os seus modelos assumindo-se como uma ciência moderna e evolutiva, questionando a racionalidade económica e tentando entender o processo de tomada de decisão humana.

Por último, através da metodologia do estudo de caso, apresenta-se um conjunto de experiências em laboratório que combinam a escolha e tomada de decisão económica ao nível do *marketing*.

Palavras-chave: neuroeconomia; neuromarketing; comportamento; decisão

Abstract: The purpose of this article is to expose the conceptual problems of the economic science, enlightening the relationship between economics and the natural sciences, by showing that man and his economic behavior are much more than the mathematical models.

With the new techniques of brain imagery that economics borrowed from neurological sciences, is meant to be showed the huge leap of economics to the extent, for the first time, to be able to experiment their models, assuming to be an evolutionary modern science, questioning about economic rationality and trying to underpin the process of human decision making.

This article ends, by showing, through case study methodology, a group of laboratory experiments which combine the process of economic choosing and decision making at marketing level.

Key-words: neuroeconomics; neuromarketing; behavior; decision

1. Introdução

A aproximação clássica da economia moderna é baseada largamente na física do século XX. A alternativa, é uma aproximação indutiva mais próxima àquela que é usada na biologia. Funciona melhor ao nível de assegurar suposições de modelos correctamente, em vez de se basear no poder da previsão. Esta focagem, primeiro nas suposições e depois nas previsões é contra a tradição na economia. Apesar disso, esta abordagem é consistente com grande parte da literatura da filosofia da ciência na qual a procura por mecanismos causais necessita que os modelos baseados em suposições sejam consistentes e verificáveis, em vez daqueles que apenas prevêm uma série de dados. Podemos ir mais além, porque os seres humanos são criaturas biológicas que enfrentam restrições ambientais. As ferramentas da biologia são úteis para caracterizar o comportamento humano.

Até há bem pouco tempo os economistas satisfizeram-se em tratar o cérebro humano como uma “caixa negra”, sugerindo equações matemáticas para simplificar o que o cérebro faz. Assim a maioria dos estudos empíricos do comportamento económico basearam-se em indicadores de entrada, como os preços, e previsões comportamentais, como “*quantas pessoas irão comprar?*”, a partir de uma teoria simplificada dos processos cerebrais. Esta aproximação reflecte um enviesamento detectável pelo menos desde 1880, quando Jevons escreveu “*Hesito, é impossível medir os sentimentos do coração humano*”.

Esta aproximação à “escolha racional” teve um sucesso enorme. Contudo os avanços actuais na genética e imagiologia cerebral tornaram possível observar detalhadamente os processos que se desenrolam no cérebro melhor do que nunca, mostrando que partes do cérebro se activam quando as pessoas tomam decisões económicas. Isto significa que talvez sejamos capazes, um dia, de substituir as fórmulas matemáticas que têm sido usadas na economia desde a sua génese, por detalhadas descrições neurais. Por exemplo: quando os economistas pensam em jogos, assumem que as pessoas combinam a hipótese de ganhar (probabilidade) com a expectativa de como irão avaliar o ganho e a perda (utilidade). Se esta teoria estiver correcta, a neuroeconomia irá encontrar dois processos no cérebro – um para adivinhar o quanto ele poderá ganhar ou perder e outro que avalia o prazer e dor de vencer e perder. A neuroeconomia mostrará que o desejo ou aversão ao jogo é mais complicada que um simples modelo matemático. Levando

as teorias económicas à experimentação laboratorial.

Com o estudo realizado pretendeu-se demonstrar que o homem nem sempre maximiza as suas escolhas, sendo mesmo que a grande maioria das decisões tomadas se revestem de grande quantidade de emoções. Mais, o ser humano é gregário. Este trabalho demonstra que o ambiente influencia a tomada de decisão e a pseudo-racionalidade. A racionalidade que se pensava existir, baseada numa lógica-dedutiva, é produto da mistura entre química cerebral (influenciada por factores genéticos) e da reacção do homem aos estímulos circundantes, acreditando-se mesmo¹ que é a emoção que exprime a tomada de decisão. Daí que se procure demonstrar que a racionalidade, na tomada de decisão, é uma componente muito limitada em todo o processo. Assim, torna-se fundamental compreender os processos e química cerebral que estimulam a tomada de decisão em vez de nos basearmos na lógica-dedutiva.

2. Problemas conceptuais da ciência económica

Desde a fundação da ciência económica, o seu desenvolvimento tem-se limitado ao pensamento lógico-dedutivo, ao contrário das ciências naturais que para além da observação do ambiente e formulação de hipóteses, só as confirmam através da experimentação. Mas, a racionalidade pura não existe a não ser num campo muito restrito de escolhas, provavelmente naquelas que contêm menor risco. Qualquer escolha comporta expectativas e a obtenção de resultados. Envolve, por conseguinte, sempre um certo nível de risco. Toda a análise que um consumidor faça sobre o que estiver em jogo numa qualquer compra pretende ser objectiva e isenta de devaneios. Mas não consegue abstrair-se, mesmo que inconscientemente, do universo das suas emoções. Antigamente acreditava-se que era de forma quase linear e lógica que as decisões de compra se faziam. Hoje sabe-se que mesmo as decisões menos exigentes estão impregnadas pelos estados emocionais do momento e dos sentimentos de fundo presentes durante os processos de compra (observação, análise, comparação, avaliação dos riscos, etc.), tanto do consumidor como daqueles que o rodeiam e que o podem influenciar nas suas preferências e escolhas.

2.1. Os clássicos e a evolução económica

Ao se referir ao estudo do ser humano o médico alemão Karl Burdach (1776 – 1847) criou o termo “Biologia”. A trave mestra do seu trabalho foi *A Fisiologia como a Ciência da Experiência*² que advogava que as bases do comportamento humano se situavam na observação. Vivia-se numa época em que o pensamento dominante

¹ Como Damásio.

² *Physiology as a Science of Experience*.

ditava que a actividade económica não devia ser regulada, concedendo-se total liberdade pois uma ordem imposta pela natureza e regida por leis naturais regeria o mercado. Na escola fisiocrata a base económica era a produção agrícola onde através das interações entre as classes sociais³ se chegava ao equilíbrio natural. O Estado limitava-se a garantir a propriedade e a liberdade económica, promovendo o “*laissez-faire, laissez-passer*”⁴ pois existia uma ordem natural que promovia o equilíbrio económico. A escola fisiocrata, vem reforçar a ideia de que há uma ordem natural que rege todas as actividades económicas, sendo inútil criar leis à organização económica.

Em 1812, Jean Baptiste Lamarck afirmou que o objecto da biologia se expandia ao ponto de incluir a botânica, zoologia, geologia, química e meteorologia, nos métodos científicos de observação e experiência, afirmando que estes se aplicavam uniformemente ao estudo dos humanos, animais, células e moléculas. Um contemporâneo de Burdach, Adam Smith, escreveu repetidamente em 1759, na *Teoria dos Sentimentos Morais*⁵ as palavras: “*economia da natureza*” enquanto descrevia o comportamento humano, tomando emprestadas estas palavras ao famoso biólogo Carolus Linnaeus. Contudo, em 1776, em *A Riqueza da Nações*⁶, Adam Smith havia já abandonado a biologia como metáfora e tinha adoptado a mecânica Newtoniana. Daí em diante, o cisma entre a base evolucionária da biologia e da economia cresceu largamente.

No século XIX, a lacuna entre as duas ciências aprofunda-se ainda mais quando Herbert Spencer (1820 - 1903) publica uma versão simplificada da evolução antes de Charles Darwin, sendo o primeiro a usar o termo “*evolução*” e “*sobrevivência do mais apto*” para descrever a dinâmica biológica. Infelizmente, Spencer não identificou claramente os mecanismos através dos quais a evolução ocorria, contrariamente a Darwin, que foi identificado para a posterioridade como, o pai da teoria da evolução moderna.

Apesar disso, Spencer continuou a escrever trabalhos importantes em sociologia e psicologia, até se tornar editor da revista “*Economist*”. No entanto, a obra de Spencer é muitas vezes negligenciada, porque ele não estava disposto a aceitar a natureza da evolução Darwiniana. Em vez disso a sua opinião sobre a evolução continuou a ser tanto lamarckiana e teleológica, quando refere que “*o progresso ... é parte da natureza*”⁷. Como resultado, os trabalhos posteriores advogavam a economia do “*laissez-faire*” para promover a adaptação e progresso social através do pensamento lamarckiano. Apesar da abordagem de Spencer a

³ A classe produtiva (agrícola), a estéril (das actividades não agrícolas, industria, comércio e liberais) e a dos proprietários das terras.

⁴ Esta expressão (deixar fazer, deixar passar) refere-se à ideologia económica do século XVIII, período do Iluminismo, que através de Montesquieu que defendia a existência do liberalismo mercantil no comércio internacional, em contraposição ao forte protecçãoismo baseado em elevadas tarifas alfandegárias, típicas do período do mercantilismo.

⁵ *The Theory of Moral Sentiments*.

⁶ *The Wealth of Nations*.

⁷ De *The Evolution of a Sociologist*.

este tema, o seu nome é hoje incontornável quando se trata de saber quem foi o primeiro a integrar a evolução da biologia com a teoria social.

2.2. A interacção da economia com as ciências naturais

Um dos princípios fundamentais na biologia é a diversidade. Michael Ghiselin, chama-lhe “*a economia da natureza*” porque, devido à diversidade, a economia natural é competitiva. Sendo esta a essência da selecção natural – quanto mais eficiente for uma espécie num dado ambiente melhor ela sobreviverá. Tal como as recessões têm um efeito “*purificador/limpador*” na economia, através da destruição das empresas ineficientes, as mudanças ambientais levam a que algumas espécies se extingam e outras ascendam. É neste sentido que a heterogeneidade tem uma vantagem adaptativa. Uma mudança no ambiente económico pode levar a que uma variante dum espécie de produção tenha um diferencial de vantagem económica. Empreendedorismo é precisamente uma busca de nichos.

Tecnicamente, tanto a economia como a biologia estão preocupadas com a optimização mediante restrições ambientais (predadores, lucros ou utilidade), adicionalmente, entidades biológicas, desde os genes às espécies comportam-se estrategicamente, criando modelos biológicos para métodos de jogos teóricos. Por exemplo, Ridley em 1995 documentou que os chimpanzés adultos ao caçarem presas grandes partilham a sua caça com os restantes membros após o caçador ter comido a sua parte. Em sequência, enquanto os restantes membros estão a comer, o caçador acasala com as fêmeas do grupo. A anuência das fêmeas é dada porque a caça é interpretada como um sinal forte das qualidades desejadas num chimpanzé macho, ou seja, a capacidade de assegurar recursos, o que torna um caçador bem sucedido num macho valoroso. Este exemplo ilustra a divisão do trabalho na economia natural. A divisão do trabalho ocorre nos organismos, entre organismos e dentro das sociedades.

Este e outros autores utilizam a racionalidade económica para explicar as observações do comportamento animal. Tal racionalidade descreve bem os efeitos da selecção nas espécies, organismos e genes. A cada nível da análise biológica, a evolução introduz um problema de optimização que representa o grande compromisso da natureza. Trivers em 1985 também desenvolve este pensamento. Contudo, as espécies estão desenhadas não para serem atraídas pelos atributos medianos de um parceiro, mas pelos atributos extraordinários, com o propósito de aumentar a vantagem reprodutiva. Um indicador deste comportamento são as características exageradas que indicam o valor reprodutivo de um parceiro, por exemplo, o brilho ou tamanho da plumagem das aves, o tamanho das asas das borboletas e as operações de aumento dos seios nas mulheres. Quando acasalam, todos os tipos de espécies procuram optimizar as suas preferências: cada sexo tem que evoluir para prevenir a sua decadência.

Paul Krugman, em 1996, observou também a proximidade metodológica

entre a biologia evolucionária e a economia ao escrever: *“Para ler algo importante sobre evolução – como “A Evolução e a Teoria dos Jogos” de John Maynard Smith, ou os estudos de William Hamilton como “Estradas Estreitas na Terra do Gene”, é uma experiência fantástica para quem as ideias de evolução vêm de artigos de revista e livros comuns. A evolução não se parece nada com essas histórias. Com o que se parece, a um nível marcante é – atrever-me-ei a dizer? – Economia neoclássica.”*

Uma lista de assuntos pendentes em biologia em que a economia poderá ser usada para os examinar inclui a biodiversidade, a ecologia, a formação de instituições formais entre espécies não humanas e modelos de genética populacional e dinâmica. Grande parte desta lista vem do *Jornal de Bioeconomia* lançado em 1999 por Janet Tai Landa (economista) e por Michael Ghiselin (zoólogo). Esta publicação procura promover a síntese entre economia e biologia através da transferência de ideias entre as duas ciências. Este é um passo muito importante para a fusão que ocorre presentemente entre estes dois campos de pesquisa.

2.3. Biologia e economia evolucionista

Em 1982, Harper publicou uma experiência pioneira sobre a racionalidade com patos bravos sobre a forragem de comida. Os patos bravos foram uma escolha interessante porque a sua linhagem aviária descende dos dinossauros, cerca de 200 milhões de anos e por isso são animais com uma herança evolucionária muito diferente da nossa. Acresce que são animais com um cérebro muito pequeno, tipicamente com menos de cinco gramas de peso⁸. Ao nível ambiental, estes patos vivem em pequenos grupos de 10 a 50 indivíduos e normalmente forram comida em conjunto nas margens da água de rios e lagos. Finalmente, como todos os animais que têm que manter um peso reduzido para poderem voar, armazenam pouca energia internamente e por isso a sua capacidade de sobrevivência e reprodução depende fortemente da sua capacidade de obter comida diariamente.

A experiência de Harper focou-se, em particular, no comportamento de um grupo com 33 patos bravos, que passavam o inverno no lago principal dos jardins botânicos da Universidade de Cambridge em 1979. O que interessou especificamente a Harper foram as estratégias de forragem. Para estudar as suas formas de forragem, Harper levou a cabo um conjunto de experiências destinadas a verificar o processo de tomada de decisão em grupo. No princípio de cada dia, dois pesquisadores aproximavam-se do lago com um saco de bolas de pão com tamanhos e pesos diferentes. Localizando-se em pontos distantes, os pesquisadores começaram a atirar essas bolas de pão simultaneamente mas a ritmos diferentes. O trabalho de cada pato seria simplesmente decidir em frente de que pesquisador ficar. Num dia típico o pesquisador A, atiraria, por exemplo, bolas de pão com duas gramas em cada cinco segundos, enquanto o pesquisador

⁸ Em contraste com o cérebro humano que pesa cerca de 1400 gramas.

B atiraria uma bola de pão com duas gramas mas em cada dez segundos. O que Harper mediu foram as decisões momentâneas de cada pato, enquanto estas condições se mantiveram constantes e quando mudaram, durante um período de forragem que durava dezenas de minutos.

Se se olhar para a situação como se de um jogo de Nash com 33 patos se tratasse e se se assumir que os patos aplicam uma curva de utilidade côncava para as bolas de pão, então um equilíbrio de Nash emergiria sob estas condições.

Surpreendentemente Harper verificou que isto descrevia precisamente o comportamento dos patos num leque variado de condições. A todas as taxas e tamanhos de bolas de pão que Harper explorou, passados 60 segundos após terem começado a lançar bolas de pão, a população de patos discerniu sozinha o equilíbrio de Nash. Isso significa que eles atingiram a solução após terem lançado apenas seis bolas de pão por um dos pesquisadores. Adicionalmente, quando Harper e os seus assistentes mudaram quer o ritmo ou o tamanho das bolas de pão, os patos reorganizaram-se, alcançando de novo o equilíbrio racional em cerca de 60 segundos. Os patos como um grupo comportaram-se de uma forma perfeitamente racional, de um modo que muitos economistas argumentariam ser sinal de um consciencioso processo racional se este mesmo comportamento fosse produzido por humanos a operar sob condições básicas de mercado como estas.

Mas talvez, tão interessantes como estas observações do comportamento de grupo foram as observações de Harper da forma como os patos se comportavam individualmente. Dentro de cada bando os patos estabeleceram uma ordem e o conflito entre eles continuamente desafiou e renovou esta ordem. Harper observou que esta ordem era evidente dentro do bando enquanto eles forravam. Nem todos os patos obtinham a mesma quantidade de pão (a probabilidade de obter bolas de pão era proporcional à ordenação dos patos) e os patos entravam em conflito para aceder ao pão. Os mecanismos de conflito, agressão e competição estavam a funcionar enquanto esta solução racional estava a ser atingida.

Os patos comportaram-se racionalmente. Será que o facto de terem sido patos a comportarem-se deste modo torna as decisões deste tipo desinteressantes para os economistas ou irrelevantes para os estudos da escolha humana? Ou estes resultados sugerem que os modelos clássicos de racionalidade baseada na teoria da utilidade podem em princípio ser utilizados por biólogos para estudar as funções cerebrais em animais não humanos? Se tal estudo fosse levado a cabo poderia dizer-nos algo de interessante para a economia? Para começar a responder a estas questões críticas é necessário reexaminar dois assuntos, um de economia e outro de neurociência.

3. Da bioeconomia à neuroeconomia

A neuroeconomia é uma extensão natural da bioeconomia. O programa de pesquisa bioeconómico usa a biologia evolucionária para construir modelos que

prevêem o comportamento humano. Um segundo progenitor da neuroeconomia é a economia comportamental, um campo que usa as descobertas da psicologia cognitiva para melhor modelar o processo de tomada de decisão humana. Enquanto a bioeconomia se focou nas causas finais do comportamento, a economia comportamental centrou-se na forma como a nossa psicologia afecta as decisões, o programa neuroeconómico de pesquisa procura descobrir as causas imediatas do comportamento de escolha. São as causas imediatas que provavelmente fornecem a maior alavancagem quando se procura afectar o comportamento através da política. Por exemplo, a introdução de leis que procurem influenciar o comportamento individual pode ser feito com maior eficiência quando os mecanismos imediatos que produzem o comportamento são conhecidos.

Porque o enfoque é nas decisões, a neuroeconomia não está limitada ao estudo dos humanos. O primeiro artigo neuroeconómico datado de 1999, de Michael Platt e Paul Glimcher, publicado na revista *Nature* usava uma abordagem económica para perceber como os macacos escolhiam entre duas recompensas. O primeiro plenário de neuroeconomistas foi organizado por Greg Berns da Universidade de Emory, no Outono de 2003. Dos 30 investigadores que compareceram, cerca de um terço possuíam um doutoramento em neurociência, outro terço eram doutorados em economia e os restantes eram médicos. Esta composição indica o potencial da neuroeconomia atravessando várias disciplinas, incluído aplicações clínicas.

A economia é a ciência da tomada de decisão: decisões que envolvem outros ou não. Por esta razão, os modelos económicos podem ser aplicados a uma vasta variedade de espécies e comportamentos. A neurociência, por outro lado, tem um requintado arsenal de modalidades de medição, mas historicamente centrou-se na caracterização de um conjunto limitado de comportamentos. Por isso, existe uma afinidade natural entre a neurociência e economia, pois uma já produziu e testou vários modelos comportamentais sem perguntar como é produzido o comportamento, e a outra é capaz de abrir a 'caixa negra' que gera os comportamentos mas está à procura de comportamentos interessantes para estudar.

Os tópicos de pesquisa estudados pelos neuroeconomistas caem em duas grandes categorias: (1) identificação dos processos neurais envolvidos em decisões nas quais os modelos económicos prevêem bem o comportamento; e (2) o estudo das 'anomalias' onde os modelos normais falham. Para este último, diversos modelos alternativos foram propostos com *assumpções* comportamentais diferentes que prevêem decisões igualmente correctas e por isso as verdadeiras fontes do comportamento são desconhecidas. As pesquisas na categoria (1) são frequentemente direccionadas por um neurocientista ou por um médico, quando grande parte da pesquisa realizada em (2) é liderada por economistas. Muitas equipas de pesquisa incluem agora tanto economistas como médicos/neurocientistas e consequentemente a divisão da pesquisa por estas duas categorias está rapidamente a diluir-se. Devido ao rápido crescimento da

literatura neuroeconómica, é difícil manter hoje uma listagem actualizada das principais descobertas neuroeconómicas.

3.1. Avaliação de recompensa na tomada de decisão

Todos os animais necessitam de obter recursos para sobreviver, e as estruturas neurais necessárias para a obtenção de recompensa são primitivas e bem conservadas em todas as espécies. A tomada de decisão, ou execução da escolha é precedida de uma avaliação da recompensa associada a cada escolha, contudo o substrato valorativo (ou avaliador) é desconhecido. Platt e Glimcher (em 1999) treinaram macacos numa tarefa de identificação de pistas visuais coloridas. A escolha correcta entre direita e esquerda era premiada com um jorro de sumo. Os investigadores suspeitaram que era a área *lateral intra parietal* (LIP) que estava a ser usada para avaliar a recompensa pois as projecções do córtex visual convergem para a área LIP antes de serem enviados para o córtex motor para execução. Platt e Glimcher mediram a taxa de disparo de 40 neurónios na área LIP em três macacos à medida que variavam a recompensa de sumo em cada local de escolha. Eles descobriram que 62,5% da activação de neurónios da área LIP estava correlacionada com a expectativa de ganho, eles tentavam perceber qual a escolha que lhe dava mais sumo.

Glimcher foi mais longe, ao argumentar que a função utilidade que os economistas presumiam existir para explicar dados comportamentais é uma realidade na área LIP. Ou seja, os neurónios da área LIP não se comportam de forma 'similar' a uma função utilidade, mas 'são' uma função utilidade nos cérebros dos macacos (p.e. os neurónios da área LIP fazem os cálculos necessários para determinar a utilidade). Apesar disto, não se exclui a existência de outras regiões cerebrais que tenham funções utilidade. Glimcher defende esta ideia mostrando que as taxas de disparo da área LIP podem ser usadas para prever o comportamento dos macacos em diversas tarefas de aquisição de recompensas.

A aquisição de recompensas requer um mecanismo de motivação para obter o prémio bem como a habilidade de prever o tamanho do prémio, para despende o esforço necessário para perseguir a recompensa. Schultz⁹ reviu estudos sobre taxas de disparo de neurónios individuais em recompensas de sumo em primatas não humanos e identificou neurónios dopaminérgicos na área ventral tagmental ao processar estímulos de recompensa, e mais importante, as taxas de disparo eram proporcionais ao erro entre a recompensa esperada e obtida.

Os neurónios dopaminérgicos são particularmente densos na região média ventral '*nucleus accumbens*'¹⁰, e esta região tem projecções fortes para a região mediana frontal do cérebro, que está activa em muitas tarefas de tomada de decisão. Apesar da cocaína, anfetaminas, humor, e até ver faces de mulheres

⁹ Em 1997.

¹⁰ Aharon em 2001 e Mobbs em 2003.

atraentes por homens heterossexuais produzirem a activação do ‘*nucleus accumbens*’, experiências recentes mostraram que a libertação de dopamina não é o mesmo que o prazer¹¹. De facto, a activação do ‘*nucleus accumbens*’ (NAcc) Áreas de Brodmann 23/24/31/32 (Fig. 1), estão associadas a necessidades de observação. Breiter usou fMRI (ressonância magnética) para examinar a activação regional e observar a expectativa e realização de ganhos e perdas monetárias em 12 humanos.

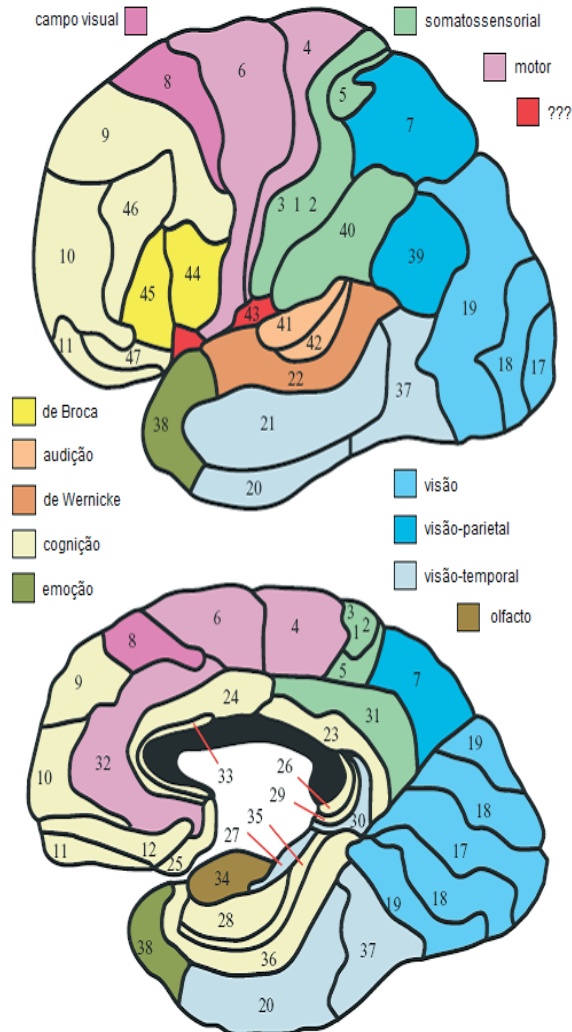


Figura 1 - Áreas de Brodmann (AB)

¹¹Garris em 1999.

Os prémios monetários eram dados sem que os sujeitos tivessem que fazer uma escolha nesta experiência. Mostraram que o ganho esperado e o realizado estavam associados a significativas respostas hemodinâmicas na SLEA (Extensão da Amígdala Sublenticular) e na esfera orbital. Adicionalmente, a activação no *'nucleus accumbens'*, SLEA e hipotálamo registou os valores monetários mais altos. Os ganhos produziram activação predominante do hemisfério direito (em particular o *'nucleus accumbens'* e o hipotálamo), enquanto as perdas produziram maior efeito no hemisfério esquerdo (especialmente na amígdala esquerda). Estas descobertas parecem indicar que os ganhos produzem recompensas neurais, enquanto as perdas provocam respostas emocionais associadas a medo ou arrependimento.

Knutson¹² dissociou a antecipação de recompensa da sua realização colocando nove sujeitos a responder com um toque num botão a uma pista visual colorida num estudo de fMRI. Um toque rápido no botão, com uma pista amarela dava um prémio de 1USD, um toque rápido no botão, com uma pista azul não dava nada e uma pista vermelha não necessitava de se tocar no botão. Em cada bateria de testes informavam-se os indivíduos sobre o total ganho na bateria e o total ganho na soma das baterias para cada um. Knutson monitorizou os sinais através de fMRI, antes e depois dos sujeitos receberem informação acerca de terem ganho ou não. A antecipação do prémio produziu actividade no receptor de dopamina da parte ventral do cérebro, quando eram notificados que um prémio tinha sido ganho havia activação da parte do córtex pré-frontal mediano (MPFC).

Num estudo posterior com um prémio maior (5USD), Knutson mostrou que o MPFC (Áreas de Brodmann 10/32), o córtex posterior (AB 26/30) e o córtex parietal (AB 7) activam-se durante a notificação de uma recompensa monetária. Curioso é o facto de quando os prémios são antecipados mas não obtidos, o MPFC ter mostrado activação reduzida relativamente à situação em que não há ganho. O MPFC tem a mais densa região nervosa dopamínica de todas as regiões corticais, sendo que Knutson defende que esta funciona como função utilidade, enquanto o *'nucleus accumbens'* segue a antecipação da recompensa e a aprendizagem. Knutson e Peterson, em 2004, sugerem que os estados subjectivos associados à utilidade devem ter uma base emocional - a utilidade deve ser sentida para ser avaliada - e o circuito MPFC e o sulco orbito frontal (OFS) parecem mapear o *'querer'* e o *'ter'*.

Montague e Berns¹³ também estudaram a literatura da recompensa à volta da previsão. Eles propuseram um modelo de previsão-avaliação para a recompensa que usa o circuito OFS. Parecido com a argumentação de Glimcher para a área LIP e de Knutson para a área MPFC, Montague e Berns fornecem também um conjunto de provas de como o OFS avalia recompensas (e punições).

¹² Em 2001.

¹³ Em 2002.

Eles também forneceram provas que a avaliação da recompensa/punição no córtex orbito frontal (OFC) se encontra separada da característica previsão de erros dos neurónios de dopamina do centro do cérebro.

Dickhaut¹⁴ colocou nove pessoas a escolher bilhetes de lotaria num estudo PET (tomografia por emissão de positrões). Algumas escolhas resultavam em ganhos e outras em perdas (os indivíduos recebiam uma quantia inicial de 190USD). Comportamentalmente, eles são avessos ao risco nos ganhos mas não nas perdas, com um tempo médio de reacção nas perdas de 500 ms. mais lentos do que quando fazem escolhas nos ganhos. Quando comparados com referência a uma lotaria arriscada, os ganhos menos as perdas produziram activação do OFC. Em contraste, quando a lotaria referenciada tinha um pagamento, os ganhos menos as perdas produziram a activação do cerebelo e córtex parietal. As perdas menos os ganhos activaram os córtexes dorsal parietal e frontal, quando a lotaria era arriscada ou certa. Este estudo demonstra como variando o estímulo e/ou modalidade de medida pode produzir diferentes activações regionais do cérebro comparativamente com outros estudos semelhantes.

Todas as formas de avaliação requerem 'emoção' nas áreas médio-ventrais associadas à activação por dopamina para motivar os indivíduos a adquirir recursos, e as regiões corticais parecerem valorar os tais recursos (informação). É possível que as áreas OFS, MPFC e LIP todas avaliem recompensas (são funções de utilidade psicológicas), com uma região cerebral ainda não descoberta (talvez pré-frontal) a determinar a valoração final quando estas regiões fornecem conflitos da avaliação. A assimetria entre ganhos e perdas é também um assunto que requer mais estudo.

É preciso perguntar: se as teorias económicas podem auxiliar as neurociências a preencher a lacuna explicativa entre a actividade cerebral e o comportamento em termos de moldura interpretativa e de significado, e se as neurociências cognitivas representam a nova abordagem metodológica da economia experimental, em que sentido a descoberta de padrões de activação cerebral específicos pode guiar a criação de novas hipóteses económicas? Tudo isso é muito significativo em relação à efectiva integração das esferas do *homo economicus* e do *homo neurobiologicus* para uma autêntica representação do agente real.

3.2.A estrutura de tomada de decisões económicas

Os economistas têm estudado o processo de tomada de decisão como a maximização de funções objectivas, como a utilidade ou o lucro, sujeito a restrições orçamentais. Uma questão importante é saber se colecções específicas de neurónios codificam variáveis de decisão críticas à optimização. Por exemplo, considerando o problema de maximização simples de escolher χ_1^* e χ_2^* de modo

¹⁴ Em 2003.

a maximizar $\mu(\chi_1, \chi_2)$ sujeito à restrição orçamental $p_1\chi_1 + p_2\chi_2 \leq m$, onde χ_1 e χ_2 representam as quantidades de dois bens diferentes, p_1 e p_2 representam os preços dos bens, e m representa o valor monetário (ou restrição orçamental) que o indivíduo tem ao seu dispor.

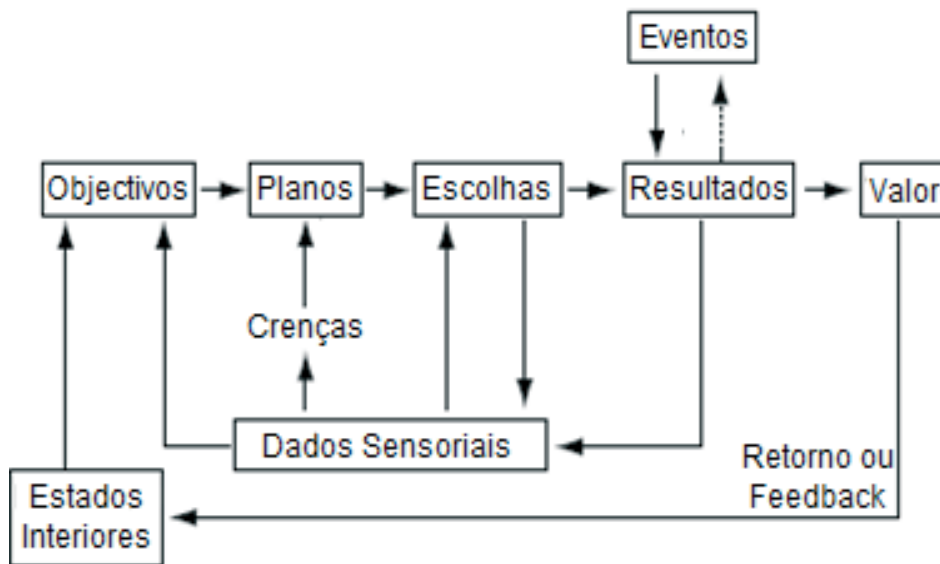


Figura 2 – Os passos envolvidos no processo de decisão

Na figura 2, o passo marcado com “escolhas” envolve a habilidade de balancear os ganhos relativos dos dois bens face aos seus custos relativos. A utilidade marginal do bem um é a mudança na utilidade que o decisor receberá por uma unidade adicional desse bem, mantendo o mesmo montante do bem dois constante, ou mais formalmente, a derivada parcial da função utilidade, $\mu^1(\chi_1, \chi_2) = \delta\mu(\chi_1, \chi_2) / \delta\chi_1$ e de igual forma para o bem dois. Os ganhos relativos podem então ser medidos como o rácio das utilidades marginais $\mu^1(\chi_1, \chi_2) / \mu^2(\chi_1, \chi_2)$. A condição necessária para (χ_1^*, χ_2^*) ser solução deste problema de maximização de utilidade é que o rácio das utilidades marginais seja igual ao rácio dos custos de aquisição dos bens, $\mu^1(\chi_1^*, \chi_2^*) / \mu^2(\chi_1^*, \chi_2^*) = p_1 / p_2$. Ao fazer escolhas entre alternativas, esperava-se que a função fosse sensível ao valor da recompensa relativa das alternativas, independentemente das alternativas em questão. Há alguma evidência que o cérebro codifica esta informação?

Tremblay e Schultz¹⁵ mostraram que as taxas de disparo dos neurónios orbitofrontais em dois macacos eram moduladas pelos valores das recompensas relativas de diferentes comidas. Por exemplo, os autores sabem *a priori* que os

¹⁵ Em 1999.

macacos preferem um pedaço de banana a um pedaço de maçã, que por sua vez é preferida a uma alface. Numa bateria de escolhas, mostraram-se alternativamente do lado esquerdo ou direito do ecrã símbolos de duas recompensas. Após um momento de espera, o macaco tinha que pressionar uma alavanca indicando onde o símbolo tinha sido mostrado para ganhar a recompensa mostrada. Em diferentes baterias de testes, foram apresentadas aos macacos todas as combinações de recompensas. Antes da escolha, os mesmos neurónios do córtex orbito frontal dispararam com maior frequência quando o desenho da comida mais desejada aparecia, comparadamente com a comida menos desejada. Similarmente, outros neurónios disparavam com menor frequência quando a comida menos desejada era apresentada. Os autores concluíram que tais neurónios codificam preferências relativas da comida. Apesar disso, continua aberta a questão de como os neurónios codificam o balanço entre ganhos e os custos.

A actividade que é invocada pela interacção com parceiros humanos nas áreas cerebrais que ordinariamente mostra sinais relacionados com a antecipação de recompensas poderá reflectir um mecanismo neurobiológico que facilite a cooperação. Por exemplo, o núcleo caudal é activado quando os humanos desejam punir o seu parceiro não cooperativo na troca monetária (Figura 3). Dada a importância da cooperação nos comportamentos sociais, a cooperação e outros comportamentos altruístas poderão ser controlados por múltiplos mecanismos. Por exemplo, a inalação de oxitocina durante um jogo de confiança aumenta o montante pago pelo investidor ao seu parceiro, sugerindo que factores hormonais poderão também contribuir para a cooperação.

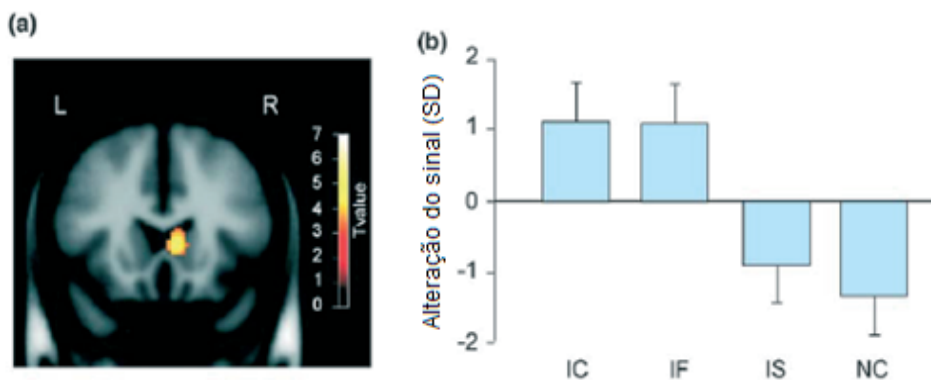


Figura 3 - Activação do striatum relacionada com a punição altruísta

(a) Quervain verificou a activação do núcleo caudal associado ao desejo de punir outros. (b) A magnitude da activação do núcleo caudal associado ao desejo de punir outros mudou de acordo com a natureza da punição. Foi maior quando o sujeito tomou a decisão de punir e a sua punição foi custosa (IC) ou quando a punição foi intencional mas não custosa (IF), comparada com, quando o sujeito enviou uma mensagem simbólica em vez de uma punição real (IS), ou quando a decisão do confiado foi determinada aleatoriamente e a punição foi custosa (NC).

3.3 Da economia de massas ao marketing personalizado

As novas técnicas de investigação do cérebro humano estão a mostrar precisamente a importância dos aspectos intrinsecamente emocionais das tomadas de decisão. Por isso é que muitas decisões são tomadas pelo cérebro antes dos sujeitos se terem apercebido (através da consciência). As compras impulsivas, por exemplo, são geralmente inconscientes e emocionais.

É muito arriscado tentar-se dividir as pessoas em tipologias específicas, como faz a psicologia tradicional. Às vezes, isso ajuda a compreender melhor os seus padrões de comportamento mas, na realidade, cada pessoa é o resultado de uma grande diversidade de elementos biológicos, psicológicos e culturais que fazem com que sejamos todos diferentes. Nas decisões de investimento, podem-se encontrar padrões de comportamento diversos e isso deve-se sobretudo à forma como cada um reage a tudo quanto esteja em jogo, inclusivamente as suas motivações intrínsecas (que podem variar bastante de pessoa para pessoa mesmo entre aquelas que revelam padrões de comportamento similares).

A reacção de cada pessoa às investidas das emoções varia muito conforme a sua natureza e o momento. Os investidores experientes adquiriram, obviamente, uma aprendizagem sólida sobre as melhores escolhas, os melhores momentos, os riscos em jogo e os erros. Lidam melhor com a ambiguidade e a indeterminação graças ao facto de os seus cérebros terem aprendido a conviver com diferentes situações e diferentes «apostas». Neles desenvolve-se uma espécie de conhecimento oculto (não consciente) que alimenta abundantemente a sua memória de trabalho e lhes confere flashes intuitivos decisivos nas escolhas de alto risco. Geralmente estão menos expostos às reacções emocionais adversas mas não estão totalmente imunes a momentos de perturbação que podem prejudicar a leitura e a interpretação das situações e a tomada de decisões.

O *neuromarketing*, criado na extensão da neuroeconomia, é um campo de investigação novo mas que se apresenta muito promissor no que se refere ao estudo do comportamento das pessoas em tomadas de decisão que envolvam investimento, compra, venda, troca e outras actividades de natureza económica e financeira. O *neuromarketing* recusa aceitar que as decisões no mundo dos negócios sejam pautadas apenas pelo pensamento racional e oferece instrumentos de análise mais precisos sobre a complexa rede de factores psicológicos (intuitivos, emocionais, etc.) presentes nas decisões.

4. Estudo de caso: chocolates Godiva

A decisão de compra de um produto é a unidade fundamental da análise económica. Desde o bazar à internet, as pessoas consideram as características dos produtos, determinam o seu custo, e depois decidem se compram ou não. O sucesso da teoria económica repousa na sua habilidade para caracterizar este processo de

decisão repetido e elementar. Os métodos neuroeconómicos oferecem a esperança de separar e caracterizar os componentes distintos do processo de decisão de compra em consumidores individuais.

Adicionalmente, para serem atraídos para os produtos preferidos os consumidores evitam preços que lhes parecem excessivos. Vários esquemas de incentivo para promover a compra surgiram para reduzir a resistência a esta situação (p.e. os cartões de crédito) ou para criar a ilusão que os produtos não têm custo (p.e. os programas de milhas de passageiro frequente). Para explicar este fenómeno, teorias económicas comportamentais recentes postularam uma competição hedonística entre o prazer imediato da aquisição e a igualmente imediata angústia de pagar. A noção de as pessoas considerarem os preços como perdas potenciais pode contrastar com uma contabilidade económica diferente na qual as pessoas representam os preços como ganhos potenciais de produtos alternativos que poderiam ser comprados pelo mesmo montante de dinheiro¹⁶.

A ideia que as decisões de compra envolvem uma troca entre o prazer potencial da aquisição e a angústia de pagar é consistente. Contudo, há provas neurocientíficas recentes que circuitos neurais distintos relacionados com o efeito de antecipação que fornecem informação crítica às decisões subsequentes¹⁷.

Provas imagiológicas da neurologia sugerem que a actividade em diferentes circuitos neurais se correlaciona entre o efeito antecipatório positivo e negativo. Na ausência de escolha, a antecipação de ganhos activa o NAcc correlacionando-se com uma auto-proposta ansiedade positiva, onde os resultados de ganho activam o MPFC. Estas descobertas foram interpretadas para indicar que a activação do NAcc se correlaciona com a previsão de ganho, enquanto a activação do MPFC correlaciona o ganho com a previsão de erro. Outras descobertas sugerem que a antecipação de dor física activa a ínsula, entre outras áreas, e que esta activação também se relaciona com auto-reporte de ansiedade negativa.

Assim, previu-se que a activação da ínsula tivesse um papel crítico na previsão de perda. Resultados recentes também sugerem que a activação nestes circuitos pode influenciar as escolhas subsequentes. Por exemplo, durante uma tarefa de investimento que envolve várias alternativas com diferentes níveis de risco, a activação do NAcc precede a mudança para estratégias arriscadas (nas quais o ganho antecipado deverá pesar mais do que a perda antecipada), enquanto a activação da ínsula precede a mudança para estratégias de aversão ao risco (nas quais a perda antecipada deverá pesar mais que o ganho).

Comparadas com escolhas que envolvem riscos puramente financeiros, a compra de produtos representa um cenário de decisão menos restrito, porque os produtos podem, potencialmente, variar sobre dimensões infinitas. Contudo, as decisões de compra podem activar mecanismos afectivos antecipados. Veja-se, um número crescente de estudos fMRI que exploraram correlações neurais da

¹⁶ Deaton e Muellbauer em 1980.

¹⁷ Bechara em 1996, e Kuhnen e Knutson em 2005.

preferência entre vários produtos. Especificamente, os homens que vêem fotografias de automóveis desportivos face a outro tipo de carros mostram actividade acrescida nas áreas NAcc e MPFC. Tanto homens como mulheres que vêem fotografias de bebidas preferidas face às não preferidas mostram também aumento de actividade neural nas mesmas áreas, NAcc e MPFC. O mesmo se verificando no café com as mulheres e na cerveja com os homens. Juntas, estas descobertas implicam áreas dopamínicas de projecção mesolímbicas na representação de ganhos antecipados, mas não clarificam os diferentes papéis destas áreas.

4.1. Objecto de estudo

O objectivo deste estudo foi determinar se circuitos neurais distintos respondiam às preferências pelo produto face ao seu preço excessivo, e para explorar se a activação antecipada extraída destas regiões poderia independentemente prever as decisões subsequentes à compra. Os sujeitos foram examinados numa tarefa chamada SHOP (“Poupa ou Compra”), que consistiu num conjunto de provas, idênticas na estrutura temporal, nas quais os sujeitos poderiam comprar produtos (Figura 4).

Os sujeitos viam um produto, viam o seu preço, e depois decidiam comprar o produto ou não (escolhendo “sim” ou “não” apresentado aleatoriamente no lado esquerdo ou direito do ecrã). A temporização para cada prova foi intencionalmente limitada para minimizar distrações e maximizar o empenho afectivo na tarefa. Previu-se que durante a avaliação do produto, a preferência iria activar os circuitos neurais associados ao ganho antecipado. Previu-se também que durante a apresentação do preço excessivo se activassem os circuitos associados à perda antecipada, bem como desactivasse as regiões cerebrais anteriormente associadas ao balanço entre ganhos e perdas. Finalmente, previu-se que a activação extraída destas regiões anterior à decisão de compra iria prever, acima e para além das variáveis de auto-reporte, quando os indivíduos escolhessem comprar um produto. Pretendeu-se distinguir as correlações neurais das reacções do consumidor à preferência face à informação do preço e usar a activação cerebral para prever a compra.

4.2. Os sujeitos

Vinte e seis adultos destes (12 mulheres e 14 homens, com idades que variavam entre os 18 e 26 anos) participarem neste estudo. A par da exclusão por ressonância magnética (p.e. devido à presença de metais no corpo, os sujeitos foram rastreados em drogas psicotrópicas e problemas psicológicos), com autorização escrita de todos os participantes. Receberam 20USD por hora de participação bem como 20USD em dinheiro para gastar em produtos durante cada uma das duas sessões. Aos 26 indivíduos tiveram que se extrair seis devido ao facto de comprarem menos de quatro itens por sessão (<10%) e por isso não forneceram dados suficientes para o estudo.



Figura 4 – Estrutura e regressões da tarefa

Para a estrutura da tarefa os sujeitos visualizaram um produto com marca (período do produto; quatro segundos); viram o seu preço (período de preço; quatro segundos); e depois escolheram comprar ou não (escolhendo entre 'sim' ou 'não' apresentado de forma aleatória no fundo do ecrã; período de compra); fixação durante dois segundos até à próxima prova. Nos modelos de regressão, a preferência estava correlacionada com a activação cerebral durante os períodos de produto e preço, o diferencial de preço estava correlacionado com a activação cerebral durante o período de preço e a compra estava correlacionada com a activação cerebral durante o período de escolha.

4.3. Método

Para garantir que os sujeitos estavam envolvidos na tarefa, foi seleccionada uma tarefa aleatoriamente após cada sessão a contar para a experiência. Se os sujeitos tivessem escolhido comprar o produto apresentado durante a tarefa aleatória escolhida, pagariam o preço que tinham visto no *scanner* dos seus 20USD iniciais e receberiam o produto nas duas semanas seguintes. Caso contrário, os sujeitos ficariam com os 20USD iniciais. Foram enviados produtos em 15 (29%) das 52 sessões realizadas. Os produtos foram pré-seleccionados para terem um grau de atracção superior à média, de acordo com testes realizados antes deste estudo. Enquanto o preço dos produtos no retalho variava entre 8 e 80USD, para encorajar a compra os preços que os sujeitos viam no *scanner* tinham um desconto de 75% face ao seu valor de retalho.

Este desconto levou os sujeitos a comprar em média 30% dos produtos mostrados. Os sujeitos foram instruídos para realizar a tarefa e foi testada a sua compreensão da tarefa a realizar antes de entrar no *scanner*. Após abandonarem o *scanner*, os sujeitos classificaram os produtos tendo em conta a desejabilidade, percentagem do preço a retalho que eles estariam dispostos a pagar pelo produto, e se já tinham possuído o produto. Após estas classificações, os sujeitos foram informados qual das provas foi aleatoriamente escolhida para contar para a experiência.

Para garantir que os resultados se generalizassem através dos diferentes conjuntos de produtos exibidos os sujeitos participaram em duas sessões, cada uma separada por menos de duas semanas. Durante cada sessão, aos sujeitos foram apresentadas oportunidades para comprar 40 produtos diferentes duas vezes, permitindo verificar a consistência da escolha.

4.4. Resultados

Os sujeitos compraram 23,58 (com um desvio de aproximadamente 13,31) de um total de 80 produtos (ou seja aproximadamente 30% dos produtos que visualizaram). A percentagem de produtos não diferiu significativamente entre homem e mulher. Por isso estes grupos foram combinados em análises subsequentes. Os sujeitos que compraram vários produtos de um cabaz tinham maior probabilidade de comprar vários produtos de outro cabaz.

A compra mostrou-se também consistente com repetidas apresentações do mesmo produto. Especificamente, 87% dos produtos comprados durante a primeira apresentação foram também comprados durante a segunda apresentação, enquanto 95% dos produtos não comprados durante a primeira apresentação também não foram comprados na segunda. O tempo de reacção não diferiu significativamente entre os produtos comprados e os não comprados. Mas, os sujeitos deliberaram mais antes de comprar um produto para o qual tinham preferências relativamente fracas, bem como antes de não comprar um produto para o qual tinham preferências relativamente fortes, sugerindo que o tempo de reacção indexava conflito de resposta.

A preferência estava relacionada com a activação do NAcc (Figura 5), bem como outras regiões durante a apresentação do produto e do preço. O diferencial de preço (ou seja, a diferença entre o que o sujeito estaria disposto a pagar e o preço apresentado do produto) estava correlacionado com a activação do MPFC (Figura 5), bem como outras regiões. A compra estava correlacionada com a desactivação da ínsula bilateral (Figura 5) durante o período de escolha. Em suma, como previsto, a activação do NAcc estava positivamente correlacionada com a preferência durante os períodos de exibição do produto e do preço; a activação do MPFC estava positivamente correlacionada com o diferencial de preço durante o período de exibição do preço; e a activação da ínsula negativamente correlacionada com a compra durante o período de escolha. Os dados foram extraídos das regiões previstas e submetidos a análises de verificação, revisão e validação. Outros dados foram também extraídos de outras regiões identificadas na análise de localização e submetidas a análises de previsão para determinar se adicionavam poder preditivo às três regiões em avaliação.

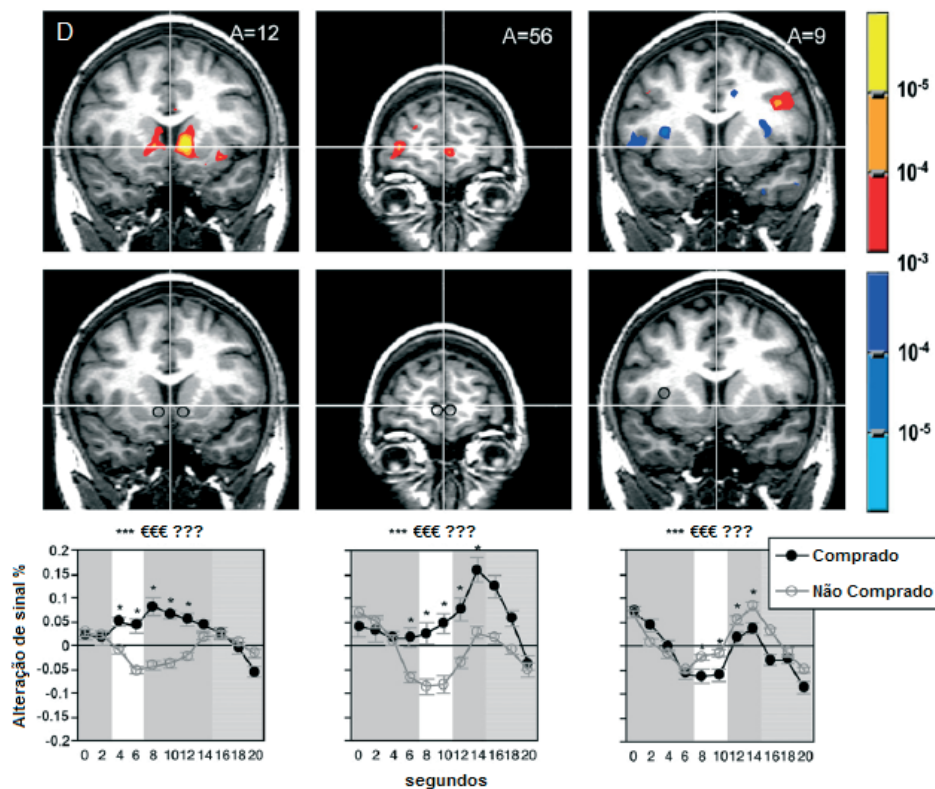


Figura 5 – Activação, Volume de interesse e Cursos temporais de activação
 (Linha superior, da esquerda para a direita) Correlações da activação do NAcc com a preferência durante os períodos de produto e preço; Activação do MPFC com o diferencial de preço durante o período de preço; Activação da ínsula com a decisão de compra durante o período de escolha. (Linha intermédia, da esquerda para a direita) Volumes de interesse do NAcc bilateral, MPFC bilateral e ínsula direita. (Linha inferior, da esquerda para a direita) Cursos temporais de activação bilateral do NAcc para provas nas quais os produtos eram subsequentemente comprados face aos não comprados; Curso temporal de activação bilateral do MPFC; e curso temporal de activação da ínsula direita (branco, divergência prevista; ***, período de produto; €€, período de preço; ???, período de escolha).

A comparação do tempo de activação do “volume de interesse” verificou que a activação do NAcc bilateral distinguiu-se entre as provas de compra e não compra durante o período de apresentação do produto, bem como durante os períodos subsequentes de apresentação do preço e da escolha. A activação bilateral do MPFC distinguiu-se entre a prova de compra face à de não compra durante o período de exibição do preço conforme previsto, bem como durante a segunda

metade do período anterior de apresentação do produto e do subsequente período de escolha. A activação da ínsula direita, mas não esquerda também se distinguiu entre a prova de compra face à não compra durante o período de apresentação do preço conforme previsto, bem como durante o período subsequente de escolha. Assim, baseado na previsão dos pontos de divergência iniciais significativos e subsequentemente verificados na activação, incluíram-se a média de activação bilateral do NAcc durante o período de exibição do produto, a média bilateral do MPFC durante o período de preço, e a activação da ínsula direita durante o período de preço em análises de previsão subsequentes.

Pensou-se que a activação do NAcc durante o período de produto, assim como a activação do MPFC e a desactivação da ínsula direita durante o período do preço poderia prever as decisões subsequentes à compra. O primeiro modelo de regressão considerou a decisão de compra tendo por base a preferência e o diferencial de preço. Ambas as variáveis previram positivamente a compra. O segundo modelo considerou a decisão de compra na activação do cérebro extraída de três pontos temporais anteriores à decisão de compra (ou seja, activação do NAcc durante o período do produto, e activação do MPFC e da ínsula durante o período do preço). A activação cerebral das três regiões previu significativamente a compra. Especificamente, a activação bilateral do NAcc durante o período do produto e a activação bilateral do MPFC durante o período do preço previram significativamente decisões subsequentes à compra, enquanto a activação da ínsula direita, durante o período do preço, previu significativamente as decisões de não compra. Deste modo verificou-se que as preferências individuais, o diferencial de preço, o NAcc, o MPFC e a activação da ínsula direita independente e significativamente prevêm as decisões subsequentes à tomada de decisão de compra de um produto.

4.5. Discussão

O objectivo deste estudo foi caracterizar os previsores neurais da compra. Pensou-se e constatou-se que a activação das regiões associadas à antecipação do ganho (o NAcc) estava correlacionado com a preferência pelo produto, enquanto a activação nas regiões associadas à antecipação de perdas (a ínsula) se correlacionava com preços excessivos. Mais, a activação numa região implicava na integração de ganhos e perdas (o MPFC) correlacionava-se com preços reduzidos. As análises do curso temporal de extracção de dados de cada uma destas regiões indicava que, enquanto a activação do NAcc inicialmente previa as decisões de compra subsequentes às decisões de compra durante a apresentação do produto, a activação da ínsula e o MPFC inicialmente previram decisões de compra durante a apresentação do preço. A activação destas três regiões previu independentemente as decisões de compra. Análises de validação indicaram que a capacidade da activação cerebral prever a compra poderia generalizar-se para outros cenários de compra.

Conjuntamente, estas descobertas sugerem que a activação de regiões distintas relacionadas com a antecipação de ganhos e perdas precede e pode ser usada para prever decisões de compra. Enquanto muitas outras regiões do cérebro estivessem implicadas na tomada de decisão tanto em pesquisa humana como comparativa, tais regiões não desempenhavam papéis centrais neste estudo.

Estas descobertas sugerem que onde a activação do NAcc reflectiu a reacção dos sujeitos aos produtos, o MPFC e a activação da ínsula reflectiram a reacção do sujeito ao preço. Em todos os testes, a activação do NAcc começa a prever a compra durante o período do produto, enquanto o MPFC e a activação da ínsula começam a prever a compra durante o período de preço. A activação das regiões mencionadas, comportou-se como a maioria, mas não com todas as previsões. A activação nas três regiões correlacionou-se mais com as variáveis subjectivas (isto é, preferências por produto, diferencial de preço) do que com as objectivas (por exemplo, a identidade do produto e o preço). A activação do NAcc correlacionou-se fortemente com a preferência pelo produto, discriminando entre produtos comprados e não comprados, logo que o produto foi mostrado, enquanto a activação do MPFC se correlacionou fortemente com o diferencial de preço, e não discriminou entre produtos comprados e não comprados até o preço ser mostrado. Estas descobertas mostram ser consistentes com as previsões de ganho do NAcc e com as previsões de ganho e erro do MPFC. Enquanto a ínsula direita mostrou estar desactivada durante o período do preço, a activação desta região não se correlacionou significativamente com o diferencial de preço, apesar de se correlacionar não significativamente na direcção prevista, e também discriminou entre produtos eventualmente comprados e não comprados.

Estas descobertas não são inconsistentes com a previsão de perda função da ínsula, pois análises de validação indicaram que a desactivação da ínsula previa a compra, embora pudesse sugerir a influência de outros factores para além do preço excessivo na activação da ínsula (ou seja, respostas à não preferência ou uma resposta mais prolongada). Assim a especificidade da resposta da ínsula em responder a preços excessivos fica para ser clarificada em pesquisas futuras.

Estas descobertas têm várias implicações. No que respeita à neurociência, ao implicar circuitos comuns (NAcc, MPFC e a ínsula) nas decisões de compra de diversos produtos, estas descobertas mostram ser consistentes com uma “moeda corrente” que justifica a compra. Contudo, adicionalmente sugerem que as decisões para comprar podem envolver dimensões distintas relacionadas com o ganho antecipado e perda do que apenas uma só dimensão relacionada com o ganho antecipado.

Estas descobertas não se juntam apenas a estudos anteriores de preferência de produto, mas também se ligam a estudos de decisões sociais que implicam a activação do NAcc na intenção para cooperar e da activação da ínsula na intenção de não cooperar. Estes achados ilustram bem o poder da aproximação neuroeconómica para elucidar componentes neurofisiológicos distintos que poderão exercer consistentes influências colectivas em decisões de compra

subsequentes. Sugerindo também que até decisões de compra comuns podem ser “desconstruídas” com métodos adoptados da psicologia, economia e neurociência.

Respeitantes à teoria económica, estas descobertas suportam a noção histórica que os indivíduos têm reacções afectivas imediatas a ganhos e perdas potenciais, que servem como entradas de dados para as decisões de compra ou não de um produto. Isto tem implicações na compreensão das anomalias comportamentais, como a tendência crescente dos consumidores para gastar demais e não poupar quando compram com cartões de crédito em vez de dinheiro. Especificamente, a natureza abstracta do crédito associado ao pagamento diferido pode “anestesiá-los” os consumidores à dor de pagar¹⁸. As descobertas neuroeconómicas podem eventualmente sugerir métodos de reestruturar incentivos institucionais para facilitar o aumento da poupança. Finalmente, os resultados ilustram uma novidade técnica na aplicação de fMRI na qual a activação cerebral é usada para prever decisões de compra “on-line”.

Em suma, este estudo fornece provas iniciais que padrões específicos da activação cerebral prevêm a compra. Anterior à decisão de compra, a preferência activa o NAcc, enquanto os preços excessivos activam a ínsula e desactivam o MPFC. A activação neural antecipada nestas regiões prevê as decisões de compra subsequentes. Esta situação é consistente com a hipótese que as preferências da estrutura cerebral como benefício potencial e o preço como custo potencial, que as compras do consumidor reflectem uma combinação de preferências e considerações de preço. A relação fisiológica destes três factores poderá facilitar teorias neurais da tomada de decisão humana. Tais teorias poderão não apenas ajudar os cientistas a decompor os componentes que suportam as decisões, mas também ajudar a construir modelos neuroeconómicos que prevejam melhor as escolhas e ajudem a construir melhores políticas económicas e sociais.

5. Conclusões

A aplicação das tecnologias neurocientíficas à economia e ao *marketing*, vieram finalmente trazer a experimentação a estas duas ciências. Estamos na altura certa de, para além de questionar, experimentar, as teorias em que assentam as fundações da economia. Este avanço tecnológico está já a permitir “testar” todo o raciocínio lógico-dedutivo em que a economia se baseou ao longo dos tempos, começando-se a entender que afinal a racionalidade económica não é tão certa como se esperava, pondo em causa o método lógico-dedutivo. A neuroeconomia, vem abalar as fundações do pensamento económico, trazendo a evolução aos modelos clássicos, questionando-os e pela primeira vez experimentando-os em laboratório, permitindo aferir a sua razão e ou generalização.

¹⁸ Prelec e Loewenstein em 1998.

Os alicerces da teoria económica foram construídos supondo que os detalhes sobre o funcionamento do cérebro – a “caixa-preta” fundamental – nunca seriam conhecidos. Entretanto, nas duas últimas décadas, a economia comportamental – que nada mais é que a importação de ideias da psicologia para a economia – estão a modificar essa crença. Algumas ideias que surgem no horizonte provam que o estudo do cérebro e do sistema nervoso começa a possibilitar a medição directa dos pensamentos e sensações. Isso tende a mudar nossa compreensão da relação entre mente e acção e, assim, a interferir directamente na economia.

De acordo com a teoria clássica, que fala da “maximização da utilidade”, tomam-se as decisões com base num modelo de escolha – entre uma avaliação dos custos e benefícios entre diferentes opções. Isso caracterizaria decisões complexas, como o planeamento da reforma ou a compra de uma casa, por exemplo. Embora não negue que a ponderação racional faz parte do processo decisório humano, a neurociência revela duas inadequações dessa abordagem, que estão relacionadas com os importantes papéis dos processos automáticos e dos processos controlados. Qual é o problema? As pessoas têm pouco acesso a eles – ocorrem com pouca ou nenhuma consciencialização e são mais rápidos do que as ponderações conscientes.

Mas o verdadeiro problema é outro. Em primeiro lugar, esses tipos de processamentos desenvolveram-se para resolver problemas de importância evolucionária, não para respeitar as máximas lógicas, e, por isso, não consideram os custos e benefícios de determinada decisão. Em segundo lugar, o nosso comportamento é frequentemente influenciado por sistemas afectivos (ou seja, emocionais) de sintonia fina. Esses sistemas são essenciais para o nosso funcionamento diário e, quando são lesionados ou perturbados, fazem com que a capacidade de escolha simplesmente tombe, resultando em más decisões no longo prazo. O comportamento humano emerge tanto da interacção entre os sistemas controlados (racionais) e automáticos como da relação dos sistemas cognitivos e afectivos (emocionais).

Assim a neuroeconomia vai levar ao estudo aprofundado da tomada de decisão no comportamento humano, tipificando grupos de indivíduos, podendo daí estratificar e conhecer a realidade de modo a criar modelos capazes e mais eficientes. É por isso importante incorporar a neuroeconomia nos currículos dos cursos de economia para explicar que há hoje uma novidade, que é a experimentação económica, que permite não só testar o pensamento lógico-dedutivo, como as teorias que estejam a ser criadas. Explicando que as teorias económicas não são verdades universais, imutáveis, bem pelo contrário tornando a economia numa ciência evolucionista, investigando ao nível individual (*nanoeconómico*) a forma como são tomadas as decisões, sendo mais um passo que nos vai permitir conhecer melhor a realidade individual, estratificando-a por categorias, permitindo em última análise a tomada de decisões mais ajustadas aos objectivos pretendidos e por isso mais eficientes.

Deste modo, a aplicação das neurociências à economia e ao *marketing* está a transformar o modo como são olhadas ao trazer a experimentação, do campo típico das ciências naturais para o das ciências sociais. Este crescimento tem importantes implicações. A neurociência pode oferecer novas explicações para vários dos fenómenos estudados pela economia.

6. Bibliografia

- ALCHIAN, A. 1950, Uncertainty, Evolution, and Economic Theory. *The Journal of Political Economy* 58
- BARRACLOUGH, D.J., CONROY, M.L., LEE, D. 2004, Prefrontal cortex and decision making in a mixed-strategy game. *Natural Neuroscience*
- BAYER, H.M., GLIMCHER, P.W. 2005, Midbrain dopamine neurons encode a quantitative reward prediction error signal. *Neuron* 47
- BECHARA, A., DAMÁSIO, A.R. 2005, The somatic marker hypothesis: a neural theory of economic decision. *Economy Behavior*
- BJORK, J.M., et al. 2004, Neuroeconomics: how neuroscience can inform economics. *Journal of Economic Literature*
- BREITER, H., et al. 2001, Functional Imaging of Neural Responses to Expectancy and Experience of Monetary Gains and Losses. *Neuron* 30
- CARVALHO, J.E. 2009, Neuroeconomia - Ensaio sobre sociobiologia do comportamento. *Edições Silabo*
- DAMASIO, A. R. 1994, Descartes' error: emotion, reason, and the human brain. *New York: Avon Books*
- DARWIN, C. 1859/1982, The Origin of Species: Means of Natural Selection. *Viking Press*
- DE QUERVAIN, et al. 2004, The neural basis of altruistic punishment. *Science* 305
- LOEWENSTEIN G., PRELEC D. 2005, Neuroeconomics: How Neuroscience Can Inform Economics, *Journal of Economic Literature* 9
- GAZZANIGA, M.S., IVRY, R.B., MANGUN, G.R. 2008, Cognitive Neuroscience: The Biology of the Mind, (Third Edition), Hardcover, New York
- GLIMCHER, P.W. 2003, Decisions, Uncertainty and the Brain: The Science of Neuroeconomics, Cambridge/MA
- HIRSHLEIFER, J., ZAK, P. J. 2004, The bioeconomics of social behavior: introduction, *Journal of Bioeconomy* 6
- KAHNEMAN, D., TVERSKY, A. 1979, Prospect Theory: An Analysis of Decision under Risk. *Econometrica*
- KNUTSON, B., PETERSON, D. 2004 Neurally reconstructing expected utility, *Games Economic Behavior*
- KRUGMAN, P. 1996, What Economists Can Learn from Evolutionary Theorists, *Presentation to the European Association for Evolutionary Political Economy*
- LANDA, T., GHISELIN, M.T. 1999, The Emerging Discipline of Bioeconomics: Aims and Scope of the Journal of Bioeconomics, *Journal of Bioeconomics* 1

- MONTAGUE, P. R. et al. 2002, Hyperscanning: simultaneous fMRI during linked social interactions, *Neuro-Image* 16
- POPPER, K. 1984, *The Self and Its Brain*, Routledge
- VEBLEN, T. 1898, Why is Economics not an Evolutionary Science?, *The Quarterly Journal of Economics* 12
- ZAK, P.J., DENZAU, A. 2001, Economics is an evolutionary science. In *Evolutionary approaches in the behavioral sciences: toward a better understanding of human nature* (ed. A. Somit & S. Peterson), New York: JAI Press