

JANAÍNA GERALDES BRIZANTE

**PERCEPÇÃO DE DOR, ATENÇÃO VISUAL E AVERSÃO A RISCO
FINANCEIRO NA TOMADA DE DECISÃO**

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Fisiologia Humana do Instituto de Ciências Biomédicas da Universidade de São Paulo, para obtenção do Título de Doutor em Ciências.

Área de concentração: Fisiologia Humana

Orientador: Prof. Dr. Marcus Vinícius Chrysóstomo Baldo

Versão original

São Paulo
2014

RESUMO

BRIZANTE, J. G. **Percepção de dor, atenção visual e aversão a risco financeiro na tomada de decisão.** 2014. 187 f. Tese (Doutorado em Fisiologia Humana) - Instituto de Ciências Biomédicas, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2014.

A visão atual predominante nos estudos de tomada de decisão considera o comportamento humano fruto de uma complexa interação de processos neurais subjacentes a cognição e emoção. Sob este ponto de vista, o conteúdo afetivo dos possíveis resultados da decisão seria determinante para a escolha, e pessoas com diferentes tolerâncias a estes resultados teriam distintas tolerâncias a risco, por experimentarem sensibilidades distintas a resultados negativos. E se tomada de decisão é modulada no sentido de minimizar resultados aversivos, diferenças individuais relacionadas a aversão a risco poderiam ser preditoras de percepção de dor. Baseado nessa idéia, este estudo objetiva explorar se indivíduos avessos a risco financeiro teriam diferente percepção de dor física, social e imagética (experimentada na contemplação de imagens de valência negativa e alto alerta) daqueles que são menos avessos a este tipo de risco. Similarmente, essas diferenças individuais poderiam, também, ser observadas na modulação da atenção visual. Em decisões financeiras, como as decisões de compra, características pessoais de sensibilidade a preço ou produto seriam reveladas na maneira como o indivíduo explora visualmente o cenário de decisão. Assim, outro objetivo deste estudo é investigar como se dá a modulação da atenção visual em decisões financeiras, através da manipulação de diferentes formas de apresentação de preço. Os resultados indicam que, de fato, sensibilidade aos diferentes domínios da dor e aversão a risco financeiro possuem correlações entre si, possivelmente por compartilharem ao menos parte de um mesmo sistema. Além disso, observou-se que diferenças individuais na tomada de decisão se reflete na forma como indivíduos exploram visualmente as opções disponíveis, sendo os movimentos oculares bons preditores de escolhas. Portanto, para o entendimento dos processos de tomada de decisão, é preciso considerar características individuais, incluindo aversão a risco. De maneira geral, é possível que decisões sejam tomadas, em última instância, no sentido de evitar resultados aversivos, ou dores, de forma mais ampla. Com esse estudo, espera-se colaborar para o entendimento dos processos de decisão em humanos.

Palavras-chave: Tomada de decisão. Risco. Percepção de dor. Atenção visual. Movimentos oculares. Decisão em marketing.

ABSTRACT

BRIZANTE, J. G. **Pain perception, visual attention and financial risk aversion in human decision-making.** 2014. 187 p. Ph. D. thesis (Human Physiology) – Instituto de Ciências Biomédicas, Universidade de São Paulo, 2014.

The current predominant framework in the study of decision-making is that human behaviour is a result of a complex interaction between neural process underlying cognition and emotion. Therefore, the affective flavour of the possible decision results would be crucial to the choice, and individuals with different tolerance to these results would also present distinct tolerance to risk (as they have specific sensibilities to negative results). As decision-making is generally modulated to minimize aversive outcomes, individual differences related to risk-aversion could be good predictors of pain perception. Based on this idea, this study aims to explore whether financial risk-averse individuals would present different tolerance to physical (nociception), social and “imagetic” pain (experienced by the observation of low valence and high arousal images) from less risk-averse individuals. Similarly, these personal differences would also be observed in the modulation of visual attention. In financial decisions, for example, (eg. purchase decisions) personal traits on sensibility to price or product would be revealed through the way the person visually explores the decision scenario. Therefore, this study also aims to investigate how the modulation of visual attention varies in financial decisions, in which prices are framed in different ways. The results indicate that, in fact, there is a relationship between the sensibility to the three domains of pain considered here and financial risk-aversion. This might be a result of the fact they may share at least part of the same neural system. Moreover, it was observed that individual differences in decision-making are reflected on the way individuals visually explore the options available, and eye-movements turn out to be good predictors of choice. Therefore, in order to understand the decision-making process, individual traits must be taken into account, especially aversion to risk. Decisions might be made, ultimately, aiming to avoid aversive outcomes, or pain. With this study, we hope to collaborate to a better understanding of the decision processes in humans.

Keywords: Decision-making. Risk. Pain perception. Visual attention. Ocular movements. Purchase decision-making.

INTRODUÇÃO

1.1 Decisão

*“A great many people think they are thinking when they are merely rearranging their prejudices”
(William James)*

1.1.1 Tomada de decisão e aversão a risco

Entender e prever tomada de decisão em humanos é um dos maiores desafios da neurociência cognitiva atual. Muitos estudos abordam fragmentos do tema, sem, entretanto, chegar a uma proposta integrativa, robusta o suficiente para explicar e prever escolhas. Sob o ponto de vista evolutivo, decidir com eficiência frente à pressão do meio é fundamental para a sobrevivência de uma espécie. A adaptação às características e alterações do ambiente diz respeito a um extenso espectro de escolhas, desde comportamentos elementares, como beber quando se tem sede, até mais elaborados, como a escolha da própria profissão. O desafio é sistematizar as interações de variáveis internas e externas ao indivíduo que subjazem todos esses processos.

De maneira geral, estudos de tomada de decisão abordam escolhas e julgamentos considerando conceitos de risco, incerteza, ambiguidade, recompensa, valor, e até mesmo arrependimento, inerentes a escolhas. As definições de cada um desses termos variam entre estudos, norteados por ferramentas escolhidas e conclusões obtidas. Neste item, conceitos comuns destes termos são abordados, bem como os principais modelos de tomada de decisão da área de neurociência cognitiva e economia.

Risco pode ser definido como a variância da recompensa (Preuschoff et al., 2006). Em economia, ele existe quando apesar de não haver o conhecimento seguro do resultado de uma ação, sua probabilidade de acontecimento é conhecida (Kahneman, Tversky, 1979). Já que associações entre ação e resultado são probabilísticas, toda decisão envolve algum grau de risco (Rangel et al., 2008). Valor, por outro lado, se refere à percepção do organismo se eventos do ambiente são mais ou menos desejáveis (Dolan, 2002). Ou seja, quanto menos aversivo o estímulo, maior seria seu valor. Foi Blaise Pascal quem popularizou a ideia de “valor esperado”; o valor que se obteria com a escolha multiplicado pela probabilidade de sua ocorrência,

importante em estudos de tomada de decisão econômica (Platt, Huettel, 2008).

Valor esperado é, entretanto, um preditor pobre da tomada de decisão em humanos. Platt e Huettel fornecem um bom exemplo do porquê disso: imagine que um sujeito está em um programa de TV em que há um de dois prêmios restantes contido em uma mala – um prêmio de 500 mil dólares ou outro muito inferior de 1 dólar. O apresentador do programa oferece 100 mil dólares pela mala, e o sujeito precisa escolher entre um ganho certo de 100 mil ou 50% de chance de ganhar 500 mil. A maior parte das pessoas, nessa situação, opta pela escolha mais segura (os 100 mil dólares), mesmo sendo mais baixo o valor esperado dessa opção. Esse fenômeno, em que o decisor sacrifica o valor esperado pela certeza, é conhecido como “aversão a risco”. Maior ainda é a aversão quando é necessário escolher sem que as probabilidades dos resultados sejam conhecidas (situações de ambiguidade, discutidas adiante) comparadas com opções em que elas são conhecidas (situações de risco), mesmo quando o valor esperado de cada uma é o mesmo (Seymour, Dolan, 2008). Entretanto, a influência de riscos e recompensas nos processos de escolha dependem também de outros fatores. Por exemplo, a condição financeira de quem está participando do programa citado (se é alguém que trabalha nas ruas com comércio informal, ou se é um milionário) e sua história de tomada de decisão. Baseado nisso, Bernoulli (1738, *apud*¹ Platt, Huettel, 2008) sugeriu que decisões dependem de “valores subjetivos”, ou “utilidades subjetivas” – o que levou a modelos de decisão baseados em “utilidade esperada”. A ideia mais importante é que valor não é meramente transduzido do ambiente, mas depende de estados subjetivos do indivíduo (Quartz, 2010).

Apesar de modelos de utilidade esperada² serem teoricamente poderosos para explicar decisões sob incerteza, eles com frequência falham em descrever tomada de decisão na vida real (Camerer, 1981). No cotidiano, a distribuição de resultados de escolhas é geralmente desconhecida. Por exemplo, não se pode saber todas as consequências de se escolher uma ou outra profissão (ou mesmo um ou outro roteiro de viagem). Ambiguidade ocorre quando não se

¹ Bernoulli D. Specimen theoriae novae de mensura sortis. Commentarii Academiae Scientiarum Imperialis Petropolitanae, 1738;5:175–192.

² Em relação ao conceito de utilidade, economistas geralmente focam em uma medida de “utilidade de decisão”, o peso dado a potenciais resultados de uma escolha – conceito abordado neste trabalho. Porém, conceitos originais de “utilidade experimentada”, de Jeremy Bentham e outros autores do séc.XIX, focava na experiência imediata de prazer e dor. Outros autores destacavam a importância da utilidade em relação à antecipação de resultados positivos ou negativos, chamada de “utilidade de antecipação” (Fox, Poldrack, 2009).

tem conhecimento sobre as probabilidades de resultados da escolha (como abordado, em escolhas com risco, a probabilidade de resultados é conhecida), e na maior parte dos casos, pessoas são mais avessas a ambiguidade do que a risco (Ellsberg, 1961; Rangel et al., 2008). Na ambiguidade, a incerteza é máxima, e frequentemente, incerteza é descrita em termos de ambiguidade e risco (Shackman et al., 2011) – há também modelos que convertem ambiguidade em risco, considerando-a apenas como uma situação de risco alto (Gutnik et al., 2006). De maneira geral, para entender tomada de decisão, seria preciso conhecer como o sistema nervoso responde e usa informações sobre incerteza (Platt, Huettel, 2008). Sabe-se que ela enviesa fortemente escolhas, que esse viés varia de indivíduo para indivíduo e sistemas neurais específicos contribuem para a tomada de decisão com incerteza.

Economistas e psicólogos têm estudado como incerteza influencia escolhas. Abordando desvios em relação aos modelos de utilidade esperada, Tversky e Kahneman (1979) propuseram a teoria do prospecto (*prospect theory*³), que define diferentes funções para como pessoas julgam a probabilidade e como convertem valores objetivos em utilidade subjetiva. Segundo Tversky e Kahneman, pessoas têm aversão a risco para ganhos e tendência a risco para perdas. Ou seja, quando o indivíduo precisa decidir entre ganhar \$1 com certeza ou \$2 com probabilidade de 50% (*versus* 50% de ganhar \$0), geralmente opta por \$1 com certeza. Paralelamente, quando decide entre perder \$1 com certeza ou perder \$2 com probabilidade de 50% (*versus* 50% de perder \$0), opta por esta última opção, preferindo o risco de perder \$2 (*versus* \$0) à certeza de perder \$1. Além disso, na maioria das vezes, recompensas maiores são preferidas a menores, e riscos menores a maiores (Platt, Huettel, 2008; Preuschoff et al., 2006; Rademacher et al., 2010). Quando risco e recompensa estão proporcionalmente associados, por exemplo, a maioria dos indivíduos opta por um menor risco acompanhado de uma menor recompensa (Bechara et al., 1994; Holt, Laury, 2002).

Há modelos que dividem o processo decisional em etapas, nas quais existiriam múltiplos tipos de sistemas de atribuição de valor: o pavloviano⁴, o de hábitos e aquele direcionado ao

³ “Prospecto” se refere a ações que têm recompensas incertas. A teoria da utilidade esperada e do prospecto são as duas dominantes em economia sobre como sistemas de avaliação incorporam probabilidade na avaliação de valor (Rangel et al., 2008).

⁴ O psicólogo e fisiologista russo Ivan Petrovich Pavlov perpetuou na história do estudo do comportamento seu experimento de condicionamento com cães – o *condicionamento pavloviano*. Nele, um estímulo neutro, como o acendimento de uma luz, sempre precede um evento importante, como o fornecimento de comida, que leva à

objetivo (Rangel et al., 2008). Segundo eles, o sistema pavloviano atribuiria valor a apenas um pequeno conjunto de comportamentos inatos e, portanto, tem um repertório comportamental limitado. Em contraste, sistemas de hábito poderiam aprender a atribuir valor a um maior número de ações (por exemplo, o desejo de um fumante fumar cigarro em determinada hora do dia). O sistema de comportamento direcionado ao objetivo, por outro lado, atribuiria valores a ações computando associações de ação-resultado, avaliando as recompensas associadas com os diferentes resultados (por exemplo, a escolha de uma pessoa que está em dieta entre comer ou não um doce). Segundo este modelo, o valor atribuído a uma ação pode depender do risco associado a cada recompensa, do atraso em que a recompensa ocorre e do contexto social.

Outros modelos baseiam decisão em antecipações de prazeres futuros (Mellers, McGraw, 2001). Segundo eles, quando tomam decisões, pessoas antecipam como se sentiriam frente aos resultados futuros de suas escolhas e usam esses sentimentos como guias para a decisão. Prazeres e dores de resultados futuros seriam pesados de acordo com a probabilidade de ocorrerem. Essa teoria reflete o fato de que, na literatura, assume-se amplamente que escolhas são moduladas pela comparação de valores subjetivos de resultados dessas escolhas. Muito pouco se sabe, porém, sobre como esses valores são computados, construídos ou comparados ao longo do curso de uma única ação (Constantino, Daw, 2010; Rangel et al., 2008). Ou seja, valor é em si um conceito abstrato, soando como uma explicação *a posteriori* de um fenômeno desconhecido. Exemplo é a ideia de que na tomada de decisão se busca o maior prazer, e não o menor desprazer. Em escolhas, a recompensa pode não ser o maior ganho, mas a menor perda, o desprazer com um resultado ruim pode ser maior do que o prazer com o bom resultado (Mellers, McGraw, 2001). É possível que na avaliação de consequências, o sistema funcione no sentido de evitar estados afetivos desagradáveis, mais do que garantir estados agradáveis. Uma evidência disto seria a tendência a superestimar perdas em comparação com ganhos (aparente na aversão a risco), relacionada à dominância de respostas automáticas a perdas (Camerer, 2005) – como discutido adiante, controle cognitivo, importante para tomada de decisões complexas, compartilha substratos neurais com afeto negativo e dor física.

Pode-se considerar que aversão a risco é a tendência, na tomada de decisão, a desfavorecer opções com recompensas mais variáveis comparadas a outras mais estáveis (Cools,

salivação. O aprendizado da relação preditiva entre ambos leva à observação da salivação a partir do acendimento da luz.

et al., 2010). Ela é observada entre diversos animais, de primatas a peixes, indicando a importância da representação de expectativas de recompensa e risco entre organismos que sejam confrontados com incerteza. Aspecto menos explorado em pesquisas é que aversão a risco pode ser considerada traço evolutivo importante para a manutenção de um grupo social (Taleb, 2007)⁵. Seria uma estratégia bem-adaptada se grupo social agisse no sentido de minimizar resultados aversivos ou de maior ameaça para a estabilidade geral, e que apenas eventualmente tomasse riscos maiores em troca de benefícios potencialmente maiores – em especial em momentos de crise, como falta de recursos ou/e guerras.

Porém, indivíduos de uma sociedade não são todos sistematicamente avessos a todo tipo de risco. Existe um espectro de tolerância a risco, em diversos domínios, que varia de pessoa para pessoa, de acordo com características individuais (Franken, Muris, 2005; Slovic, 1964; Weber et al., 2002). A identificação de fenótipos de risco é, entretanto, um desafio (Platt, Huettel, 2008). Isso porque tendência a risco é específica para os diversos domínios da vida do indivíduo, não sendo ele avesso ou tendencioso a risco consistentemente em todos os domínios (Weber et al., 2002). Um mesmo indivíduo pode, por exemplo, ser extremamente avesso a risco financeiro e um apreciador de esportes de aventura, em que o risco de segurança é alto. Ao longo dos cinco grandes domínios em que pessoas diferem quanto à tolerância a risco (financeiro, social, aventura, saúde/segurança e ético) propostos por Weber e colaboradores, entre os 126 voluntários estudados, nenhum deles foi classificado como avesso a risco em todos os cinco domínios. Outro problema é que a forma de formular perguntas em questionários de risco leva a diferenças sistemáticas na aparente disposição de assumir riscos. Apesar dessas dificuldades, há um grande ganho em se estudar diferenças individuais de aversão a risco, observadas também tanto em

⁵ Taleb (2007) discute que a sociedade atual valoriza e torna públicas iniciativas inovadoras que deram certo e envolviam grandes riscos – financeiros e pessoais – com muito mais frequência do que iniciativas igualmente inovadoras que não deram certo. Isso aumentaria a miopia de se considerar comportamentos arrojados como inerentemente vantajosos. Segundo ele, *best-sellers* são escritos sobre a vida desses fundadores, não sobre a maioria de outros empreendedores que arriscaram e obtiveram resultados muito ruins (informações que seriam úteis para novos empreendedores, evitando erros passados). Resultados, de fato, mais comuns no mundo dos negócios: cerca de 60% dos novos negócios afundam em até 6 anos de vida, e apenas 29% continuam operando após 10 anos de sua fundação (Fontes: www.businessinsider.com e www.statisticbrain.com, acessados em 03/10/2013) – dados referentes ao mercado norte-americano; no Brasil, cerca de 50% dos novos negócios morrem em até três anos (Fonte: PEGN, SEBRAE, Agosto/2012). Em: <http://www.sebraepr.com.br/PortalInternet/Noticia/ci.48%25-das-empresas-brasileiras-fecham-as-portas-depois-de-tr%C3%AAs-anos.print>. Acesso em 15/02/2014.

diferenças culturais (Weber, et al., 2002), quanto em diferentes padrões de atividade neural entre indivíduos que expressam distintas tolerâncias a risco (Iaria et al., 2008).

Portanto, no estudos de decisões econômicas, é fundamental considerar características pessoais de aversão a risco, e repensar o papel tradicional da emoção nas escolhas. Um dos objetivos deste estudo é explorar aversão a risco na tomada de decisão financeira, tanto em um jogo de aposta, quanto em uma tarefa de compra. Um dos fundamentos que o embalam é a ideia de que essas decisões são tomadas após a inferência de valor das opções de escolha. Essa inferência é também constituída de informações afetivas, que refletem uma tendência de humanos a evitar estados afetivos negativos. Disso, depreende-se que emoção e cognição são faces de uma mesma moeda, e a investigação sobre escolhas deve, necessariamente, levar isso em conta. Estudos neurais recentes em tomada de decisão, com aprendizado, motivação e saliência, são incapazes de oferecer uma distinção convincente entre contribuições cognitivas e emocionais para modelos de tomada de decisão e julgamento (Kuo et al., 2009; Livet, 2010; Pessoa, 2008; Quartz, 2010). De fato, o produto científico atual aponta para um conceito de modulação emocional dos processos decisórios (Frith, Singer, 2008; Seymour, Dolan, 2008; Mitchell, 2011). A seguir, discute-se qual foi o caminho percorrido pela psicologia, economia e neurociência para chegar até aqui e quais são as implicações das teorias atuais no estudo do comportamento.

1.1.2 Cognição, emoção e cognição social na tomada de decisão

É relativamente consensual que cognição se refere a processos como memória, atenção, linguagem, resolução de problemas e planejamento (Pessoa, 2008)⁶. Por outro lado, não há um consenso quanto à definição de emoção. Algumas abordagens focam em emoções básicas (como medo e raiva), outras em mais “complexas” (como orgulho e inveja), outras ainda se baseiam estritamente em conceitos de motivação, como considerar emoções estados resultantes de punições e recompensas. Exemplo deste último caso é a ideia de que emoções são estados gerados por reforços, que surgiram como forma eficiente de influenciar comportamento

⁶ Quando esses fenômenos ocorrem em interações sociais (como perceber e prever o outro indivíduo), diz-se que trata-se de *cognição social* (Amodio, Frith, 2006). O emprego do termo se justifica frente à importância adaptativa do comportamento social para a espécie humana, discutida nesse capítulo.

(Mitchell, 2011). Há abordagens que definem emoção pelas alterações que ela traria ao indivíduo, considerando-a como estados complexos caracterizados por variações no sistema nervoso autonômico acompanhadas por expressões fisiológicas, tendências específicas de ação e experiências subjetivas de certa valência⁷ (Pham, 2007). Ou ainda, emoções representam estados psicológicos e fisiológicos complexos que indicam/classificam ocorrências de valor (Dolan, 2002). Assim, nota-se que definições de emoção são em geral caracteristicamente vagas (Seymour, Dolan, 2008). Por outro lado, essa clara dificuldade de conceitualização não prejudica seu estudo. Como diz Christof Koch (2007), muitas vezes definições operacionais são feitas de forma *ad hoc*, por vezes desnecessárias para se entender um fenômeno.

Por séculos a humanidade acostumou-se a opor emoção a o que se usou chamar de razão (muitas vezes utilizada como sinônimo de cognição), sendo a primeira deletéria para o comportamento “racional”. Assim, pessoas seriam racionais se suas crenças, escolhas e ações respeitassem certos padrões da lógica (Pham, 2007). Na modulação de comportamentos voluntários, decisões incluiriam avaliações complexas, mais adequadas quanto maior o controle de estruturas corticais de alta ordem sobre processos subcorticais de baixa ordem. Ou seja, quanto mais a razão se sobrepusesse a emoção. Com essa ideia começaram os estudos de tomada de decisão econômica em humanos (Glimcher et al., 2010). Estudos que surgiram na economia, assumindo que indivíduos decidem de tal forma a maximizar a utilidade esperada dos resultados de escolhas: o produto do benefício (utilidade) de cada resultado possível por sua probabilidade de ocorrência (von Neumann, Morgenstern, 1944). Assim, o indivíduo sempre optaria pelo resultado ótimo, o maior ganho monetário entre os possíveis resultados das escolhas.

Essa visão clássica começou a ser questionada quando métodos experimentais evidenciaram que pessoas estão longe de tomar decisões pensando a utilidade de resultados e probabilidades objetivas (Coricelli et al., 2007; Kahneman, Tversky⁸, 1982). Como discutido, ao fim da década de 1980, estudos de Kahneman e Tversky propuseram, por exemplo, que

⁷ Valência é a natureza apetitiva ou aversiva de um estímulo (Rangel et al., 2008), capaz de mudar dramaticamente preferências e escolhas (dependendo da valência emocional na qual as opções de escolha são descritas – Kahneman, Tversky, 2000).

⁸ Kahneman tem o mérito inegável de, junto com Tversky questionar a visão clássica de utilidade esperada. Entretanto, cabe também a eles o reforço de um dos modelos conceituais mais equivocados e difundidos na neurociência da tomada de decisão: o modelo de sistemas duplos (segundo o qual decisões resultam de interações competitivas entre dois sistemas, um lento [razão] e um rápido [emoção]). Os problemas de adequação deste modelo são discutidos na discussão final deste trabalho.

Gracias por visitar este Libro Electrónico

Puedes leer la versión completa de este libro electrónico en diferentes formatos:

- HTML(Gratis / Disponible a todos los usuarios)
- PDF / TXT(Disponible a miembros V.I.P. Los miembros con una membresía básica pueden acceder hasta 5 libros electrónicos en formato PDF/TXT durante el mes.)
- Epub y Mobipocket (Exclusivos para miembros V.I.P.)

Para descargar este libro completo, tan solo seleccione el formato deseado, abajo:

