

REVISTA BRASILEIRA DE POLÍTICAS PÚBLICAS
BRAZILIAN JOURNAL OF PUBLIC POLICY

Por que existem vieses cognitivos na Tomada de Decisão Judicial? A contribuição da Psicologia e das Neurociências para o debate jurídico

Why are there cognitives biases in the judicial decision taking? The contribuion of psicolgy and neurosciences to the juridical debate

Ricardo Lins Horta

Sumário

A NATUREZA ECONÔMICA DO DIREITO E DOS TRIBUNAIS	13
Ivo Teixeira Gico Junior	
DAS CONDIÇÕES (OU CONTRAPARTIDAS) QUE O PODER CONCEDENTE PODE EXIGIR PARA A REALIZAÇÃO DA CHAMADA “PRORROGAÇÃO POR INTERESSE PÚBLICO” DAS CONCESSÕES DE SERVIÇO PÚBLICO	41
Felipe Montenegro Viviani Guimarães	
PACTO FEDERATIVO E A INTERVENÇÃO FEDERAL NA SEGURANÇA PÚBLICA DO RIO DE JANEIRO: O INCREMENTO DA VIOLÊNCIA E DA SELETIVIDADE PUNITIVAS	62
Maiquel Ângelo Dezordi Wermuth e Emanuele Dallabrida Mori	
POR QUE EXISTEM VIESES COGNITIVOS NA TOMADA DE DECISÃO JUDICIAL? A CONTRIBUIÇÃO DA PSICOLOGIA E DAS NEUROCIÊNCIAS PARA O DEBATE JURÍDICO	84
Ricardo Lins Horta	
A SEGURANÇA JURÍDICA COMO PARÂMETRO LEGAL DAS DECISÕES ESTATAIS	124
Cintia Barudi Lopes e Simone Tomaz	
SOCIEDAD POR ACCIONES SIMPLIFICADA (SAS). EXPERIENCIAS INTERNACIONALES Y, DESAFÍOS EN MÉXICO	140
Martha Luisa Puente Esparza, Miguel Angel Vega Campos e Guadalupe del Carmen Briano Turrent	
LA ECONOMÍA COLABORATIVA EN COLOMBIA: UNA NUEVA VÍA DE INFORMALIDAD EN LAS RELACIONES LABORALES	155
Giraldo Yanitza	
IN DEFENSE OF PRO-CARCERAL ANIMAL LAW: UNDERSTANDING THE DICHOTOMY BETWEEN EMPIRICAL CRIMINOLOGICAL PERTURBATION AND SOCIAL MOVEMENT VALUES AND DEVELOPMENT	173
Mary Maerz	
PROFISSIONAIS JURÍDICOS E ACESSIBILIDADE NA JUSTIÇA RESTAURATIVA: ALTERNATIVA REAL OU MECANISMO DE CONTROLE? REFLEXÕES DESDE A EXPERIÊNCIA DE MEDIAÇÃO PENAL NO CHILE....	190
Bianca Baracho	
A PERSECUÇÃO PENAL DO TRÁFICO INTERNACIONAL DE SERES HUMANOS NO SISTEMA DE JUSTIÇA FEDERAL	212
Luciano Ferreira Dornelas e Bruno Amaral Machado	

IMPLEMENTAÇÃO DE POLÍTICAS PÚBLICAS: DESAFIOS PARA INTEGRAÇÃO DOS PLANOS DIRETORES, DE SANEAMENTO BÁSICO E DE BACIA HIDROGRÁFICA.....	231
Maria Luiza Machado Granziera e Daniela Malheiros Jerez	
A ISENÇÃO DE LICENCIAMENTO E A APROVAÇÃO TÁCITA PREVISTAS NA DECLARAÇÃO DOS DIREITOS DE LIBERDADE ECONÔMICA: REFLEXOS NA ADMINISTRAÇÃO AMBIENTAL E URBANÍSTICA.....	250
Pedro Niebuhr	
A INTERVENÇÃO FEDERAL NOS ESTADOS UNIDOS: O EMPREGO DA CLÁUSULA DE SEGURANÇA, VIOLÊNCIA DOMÉSTICA E PODERES PRESIDENCIAIS DE EMERGÊNCIA.....	274
José Adércio Leite Sampaio	
THE CONSTITUTIONALITY OF THE EARLY PROROGATION OF THE PUBLIC SERVICE CONCESSIONS	295
Odone Sanguiné e Felipe Montenegro Viviani Guimarães	
ANÁLISE DE IMPACTO REGULATÓRIO E PROPORCIONALIDADE: SEMELHANÇAS ESTRUTURAIS, MESMOS PROBLEMAS REAIS?.....	313
Fernando Leal	
“GOVERNO VERSUS JURISDIÇÃO”: APORTES PARA COMPREENSÃO DA CRISE NAS DEMOCRACIAS CONTEMPORÂNEAS	350
Carlos Alberto Simões de Tomaz, Jamile Bergamaschine Mata Diz e Roberto Correia da Silva Gomes Caldas	
CONSENTIMIENTO LIBRE PREVIO E INFORMADO EN EL CONTEXTO DE PROYECTOS EXTRACTIVOS EN TERRITORIO INDÍGENA ¿REGLA GENERAL Y DERECHO CONSUECUDINARIO INTERNACIONAL?	373
Cristóbal Carmona Caldera	
SUÍTE MÚSICO-JURISPRUENCIAL - PEQUENAS CONSIDERAÇÕES HERMENÊUTICAS PARA VIOLINO, VIOLONCELO, PIANO E CONSTITUIÇÃO	401
Marcílio Toscano Franca	

Por que existem vieses cognitivos na Tomada de Decisão Judicial? A contribuição da Psicologia e das Neurociências para o debate jurídico*

Why are there cognitives biases in the judicial decision taking? The contribuition of psicolgy and neurosciences to the juridical debate

Ricardo Lins Horta**

Resumo

A literatura jurídica brasileira tem começado a se questionar sobre a existência e os efeitos de vieses cognitivos na tomada de decisão juridicamente relevante. Trabalhos teóricos e empíricos recentes vêm recorrendo à literatura em Julgamento e Tomada de Decisão e Economia Comportamental para lançar um novo olhar sobre o fenômeno da decisão jurídica — sem, contudo, proceder a uma avaliação crítica do paradigma das heurísticas e vieses e das teorias do duplo processo. A partir de uma metodologia interdisciplinar, este ensaio busca suprir essa lacuna, apresentando ao público jurídico um levantamento analítico dos modelos comportamentais da literatura em tomada de decisão. Percorremos alguns dos problemas mais salientes no debate recente: a adequação da introspecção como metodologia para compreensão da tomada de decisão, o papel do processamento automático ou inconsciente na decisão, e, sobretudo, *por que* seria o caso de a racionalidade humana ser passível desses desvios em relação aos parâmetros normativos. Para tanto, duas vertentes explicativas para a existência de vieses são analisadas: a neurofisiológica e a evolucionista, com vistas a traçar um cenário mais realista de como a arquitetura cognitiva condiciona a racionalidade humana.

Palavras-chave: Tomada de Decisão Judicial. Heurísticas e Vieses. Teorias do Duplo Processo. Substratos neurais da Consciência. Teoria do Gerenciamento do Erro.

Abstract

Brazilian legal literature has begun to question the existence and effects of cognitive biases in legal decision-making. Recent theoretical and empirical studies have shed light to the literature on Judgment and Decision Making and Behavioral Economics in order to understand the phenomenon of legal decision-making – however, without proceeding to a critical evaluation of the heuristics and bias paradigm and of the dual-process theories. Based upon an interdisciplinary methodology, this essay seeks to fill this gap by

* Recebido em 23/06/2019
Aprovado em 13/10/2019

Versão anterior deste trabalho foi apresentada como Conferência no *IV Seminário de Direito, Psicologia e Neurociência*, organizado pelo grupo de estudos em Direito, Psicologia e Neurociência (DIPSIN) da Faculdade de Direito de Ribeirão Preto da USP, em 24/10/2018, e depois fez parte da Tese de Doutorado do autor. Agradeço pelas valiosas contribuições aos professores Sérgio Nojiri, Noel Struchiner e Rafael Plakoudi Souto Maior, bem como aos revisores do artigo.

** Doutor em Direito (UnB), Mestre em Neurociências e Graduado em Direito (UFMG). Foi pesquisador visitante na *École Normale Supérieure*, em Paris (2016-2017). Integrante da carreira de Especialista em Políticas Públicas e Gestão Governamental (EPPGG) federal, é atualmente Chefe de Gabinete do Departamento de Monitoramento e Fiscalização do Sistema Carcerário do Conselho Nacional de Justiça (CNJ).
Email: ricardolinshorta@gmail.com

presenting to the legal public an analytical look on the most recent behavioral models of the decision-making debate. We turn to some of the most salient problems, such as the value of introspection methodology for understanding decision making; the role of automatic or unconscious processing in decision-making; and specially why it is be the case that human rationality is susceptible to such deviations. In order to do so, two explanatory lines for the existence of biases are analyzed: the neuroscientific and the evolutionary, in order to draw a more realistic picture of how cognitive architecture constrains human rationality.

Keywords: Judicial Decision-Making. Heuristics and Biases. Dual-Process Theories. Neural substrates of consciousness. Error Management Theory.

1 Introdução

Magistrados são capazes de uma aplicação puramente técnica das normas, para além de suas preferências pessoais e políticas? Os parâmetros da racionalidade discursiva, utilizados na justificação das sentenças judiciais, são suficientes para o controle democrático do Judiciário? A Justiça, mesmo não sendo neutra, pode ser imparcial? Juízes com fome são maus juízes? Essas são perguntas relativamente antigas no debate jurídico, mas que só recentemente vêm sendo tratadas com um renovado olhar experimental.

Afortunadamente, nos últimos anos, a literatura jurídica brasileira tem começado a se questionar sobre a existência e os efeitos de vieses cognitivos na tomada de decisão juridicamente relevante. Mais recentemente, trabalhos teóricos¹ e empíricos² têm utilizado como ponto de partida as referências da literatura em Julgamento e Tomada de Decisão, Ciências Comportamentais e Economia Comportamental para entender esse fenômeno, renovando o repertório de análises e formulações do problema da decisão no Direito.

Trata-se de um movimento que já vinha de alguns anos na literatura estrangeira³, amparado por de-

¹ ALMEIDA, Gabriela Perissinotto; CESTARI, Roberto. Fatores extrajurídicos na tomada de decisão judicial: uma abordagem preliminar. In: NOJIRI, Sérgio (org.). *Direito, Psicologia e Neurociência*. Ribeirão Preto/SP: Editora IELD, 2016. p.169–185; NOJIRI, Sérgio, Por trás das decisões de juízes: algumas breves considerações sobre modelos de decisão judicial. In: VELOSO, Roberto Carvalho; SILVA, Fernando Quadros da (org.). *Justiça Federal: estudos doutrinários em homenagem aos 45 anos da AJUFE*. Belo Horizonte: D'Plácido, 2017. p.313–324; FREITAS, Juarez, A hermenêutica jurídica e a ciência do cérebro: como lidar com os automatismos mentais, *Revista da AJURIS*, v.40, n.130, p.223–244, 2013; TABAK, Benjamin Miranda; AGUIAR, Julio Cesar; NARDI, Ricardo Perin, O viés confirmatório no argumento probatório e sua análise através da inferência para melhor explicação: o afastamento do decisionismo no processo penal, *Revista da Faculdade de Direito da UFMG*, v.70, p.177–196, 2018; MORAES, José Diniz de; TABAK, Benjamin Miranda, As heurísticas e vieses da decisão judicial: análise econômico-comportamental do direito, *Revista Direito GV*, v.14, n.2, p.618–653, 2018; CARDOSO, Renato César; HORTA, Ricardo de Lins e, Julgamento e tomada de decisões no direito. In: _____. *Julgamento e Tomada de Decisão*. São Paulo: Pearson, 2018. p.423; COSTA, Alexandre Araújo; HORTA, Ricardo de Lins e, Das Teorias da Interpretação à Teoria da Decisão: por uma perspectiva realista acerca das influências e constrangimentos sobre a atividade judicial, *Opinião Jurídica*, n.20, p.271–297, 2017; COSTA, Eduardo José da Fonseca, Levando a imparcialidade a sério: proposta de um modelo interseccional entre direito processual, economia e psicologia, Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, 2016; SILVA, Marina Lacerda; HORTA, Ricardo Lins, O racismo do sistema penal na perspectiva da Psicologia Experimental – diálogos possíveis com a Criminologia, *Revista Brasileira de Ciências Criminais*, v.25, p.417–445, 2017, p.118–178; FERNANDEZ, Atahualpa; FERNANDEZ, Marly. *Neuroética, Direito e Neurociência: Conduta Humana, Liberdade e Racionalidade Jurídica*, Curitiba: Juruá, 2008; ROSA, Alexandre Moraes da, Guia do Processo Penal conforme a Teoria dos Jogos, 5.ed. Florianópolis: EMais, 2019, p. 118-178; NOJIRI, Sergio. *O Direito Irracional: emoção e intuição no processo de tomada de decisão judicial*. Tese (Livre Docência) – Faculdade de Direito de Ribeirão Preto. Universidade de São Paulo, Ribeirão Preto, 2019.

² TAVARES, Rodrigo de Souza; HANNIKAINEN, Ivar Rodríguez. Casos de revirar o estômago: evidências preliminares do nojo como fator de influência nas decisões judiciais, *Revista de Estudos Empíricos em Direito*, v.5, n.1, p.67–78, 2018; GREZZANA, Stafania, Gender Bias at the Brazilian Superior Labor Court, *Brazilian Review of Econometrics*, v.32, n.1, p.73–96, 2012; LEAL, Fernando; RIBEIRO, Leandro Molhano, Heurística de ancoragem e fixação de danos morais em juizados especiais cíveis no Rio de Janeiro: uma nova análise, *Revista Brasileira de Políticas Públicas*, v.8, n.2, p.778–799, 2018; ALMEIDA, Fabio Portela Lopes, As origens evolutivas da cooperação humana, *Revista DireitoGV*, v.9, n.1, p.243–268, 2013; ALMEIDA, Gabriela Perissinotto de; NOJIRI, Sérgio. Como os juízes decidem casos de estupro? Analisando sentenças sob a perspectiva de vieses e estereótipos de gênero, *Revista Brasileira de Políticas Públicas*, v.8, n.2, p.826–853, 2018; COSTA, Luiza Lopes Franco et al., Gender stereotypes underlie child custody decisions, *European Journal of Social Psychology*, v.00, p.1–12, 2018.

³ Para revisões sistemáticas, vide BRAMAN, Eileen, Cognition in the Courts, In: EPSTEIN, Lee; LINDQUIST, Stefanie A. (org.),

zenas de experimentos e estudos empíricos que constataram aquilo que muitos já intuía: nas decisões moralmente carregadas e/ou juridicamente relevantes, as pessoas são influenciadas por fatores pessoais, político-ideológicos⁴, por identidades como gênero⁵ e raça⁶, e por fatores circunstanciais e prosaicos, como cansaço⁷, fome⁸ e nojo⁹.

Contudo, aceitar que a tomada de decisão em temas moralmente carregados ou juridicamente complexos possa padecer de influências exógenas diz pouco sobre *por que* isso acontece. O que exatamente se quer dizer ao afirmar que a mente humana sofre de influências inconscientes, ou que o raciocínio se dá de forma automática? Sem uma compreensão abrangente dos motivos pelos quais a arquitetura da cognição humana apresenta desvios sistemáticos em relação a parâmetros normativos, o quadro delineado fica incompleto. Para uma teoria mais realista da tomada de decisão, é preciso inicialmente ter clareza de como e por que a racionalidade humana funciona do jeito que os experimentos mostram.

Embora a comunidade jurídica tenha sido lenta em reconhecer a existência desses vieses cognitivos nas atividades decisórias, a sua importância não pode ser mais ignorada. As consequências das limitações da racionalidade humana na prática forense são reais e podem resultar em injustiças concretas, como veremos adiante. Porém, parte da resistência em se aceitar a influência de fatores extrajurídicos resulta da incompreensão de como a mente funciona. Muito do discurso prevalente sobre como decisões “justas” podem ser tomadas de forma “isenta” ainda aposta numa visão da racionalidade de séculos atrás, como se a Psicologia, a Biologia e as Neurociências não tivessem avançado a passos largos nas últimas décadas.

Por que a mente humana está sujeita a vieses cognitivos? Como pode a racionalidade humana ser, de um lado, tão prodigiosa, e, de outro, tão falha? Por que o inconsciente domina tantas decisões importantes? De onde vêm as limitações que nos levam a raciocinar de forma errônea ou injusta, perante os parâmetros normativos que cultivamos?

Este trabalho se propõe a fechar essa lacuna, trazendo uma leitura interdisciplinar do problema dos vieses cognitivos. Buscamos trazer ao público leigo em ciências comportamentais uma descrição atualizada e clara dos modelos e teorias mais recentes sobre a arquitetura da mente que toma decisões juridicamente relevantes, evitando jargões técnicos, de um lado, e simplificações superficiais, de outro.

Começemos esclarecendo com base em qual referencial enfrentaremos esse problema. A literatura interdisciplinar da qual partiremos reúne trabalhos em Julgamento e Tomada de Decisão, Economia Comportamental, Etologia, Neurociências, Biologia e Psicologia Evolucionista. Nessa perspectiva, por “decisão”,

The Oxford Handbook of U.S. Judicial Behavior. Oxford: Oxford University Press, 2017. p.283–507; HARRIS, Allison P.; SEN, Maya, Bias and Judging, *Annual Review of Political Science*, p.Forthcoming, 2019; MUELLER, Pam; NADLER, Janice, Social Psychology and the Law. In: PARISI, Francesco (org.). *The Oxford Handbook of Law and Economics: Methodology and Concepts*. Oxford: Oxford University Press, 2017. v.1. p.124–160; RACHLINSKI, Jeffrey J.; WISTRICH, Andrew J., Judging the Judiciary by the Numbers: Empirical Research on Judges, *Annual Review of Law and Social Science*, v.13, n.1, p.203–229, 2017; ZAMIR, Eyal et al. Judicial Decision-Making. In: _____. *The Oxford Handbook of Behavioral Economics and the Law*, Oxford: Oxford University Press, 2014. p.664–702.

⁴ COHEN, Alma; YANG, Crystal S., Judicial Politics and Sentencing Decisions, *American Economic Journal: Economic Policy*, 2019; EPSTEIN, Lee; LANDES, William M.; POSNER, Richard A. *The Behavior of Federal Judges: a theoretical and empirical study of rational choice*, Cambridge: Harvard University Press, 2013.

⁵ BOYD, Christina L; EPSTEIN, Lee; MARTIN, Andrew D. Untangling the Causal Effects of Sex on Judging Untangling the Causal Effects of Sex on Judging at Buffalo. *American Journal of Political Science*, v.54, n.2, p.389–411, 2010; GOMES, Juliana Cesário Alvim; NOGUEIRA, Rafaela; ARGUELHES, Diego Werneck, Gênero e comportamento judicial no Supremo Tribunal Federal: Os Ministros confiam em relatoras mulheres?, *Revista Brasileira de Políticas Públicas*, v.8, n.2, p.855–876, 2018.

⁶ BLAIR, Irene V.; JUDD, Charles M.; CHAPLEAU, Kristine M. The Influence of Afrocentric Facial Features in Criminal Sentencing, *Psychological Science*, v.15, n.10, p.674–679, 2004; RACHLINSKI, Jeffrey J. et al., Does unconscious racial bias affect trial judges, *Notre Dame Law Review*, v.84, n.1195, p.1–49, 2009.

⁷ CHO, Kyoungmin; BARNES, Christopher M.; GUANARA, Cristiano L. Sleepy Punishers Are Harsh Punishers: Daylight Saving Time and Legal Sentences. *Psychological Science*, v.28, n.2, p.242–247, 2017.

⁸ DANZIGER, S.; LEVAV, J.; AVNAIM-PESSO, L., Extraneous factors in judicial decisions, *Proceedings of the National Academy of Sciences*, v.108, n.17, p.6889–6892, 2011.

⁹ SCHNALL, Simone et al. Disgust as embodied moral judgment, *Personality and Social Psychology Bulletin*, v.34, n.8, p.1096–1109, 2008.

num sentido amplo, entende-se um conjunto de processos cognitivos que avaliam e selecionam opções com vistas a um determinado curso de ação. As etapas do processo de tomada de decisão podem ser teoricamente agrupadas em quatro categorias¹⁰. Na primeira etapa, (i) a informação é disponibilizada, ou por meio da percepção sensorial, ou da memória. A seguir, (ii) ocorre o “julgamento”, aqui entendido como a avaliação ou discriminação dessa informação ou estado de coisas. Com base nas suas preferências, o indivíduo (iii) escolhe, selecionando, a partir de diferentes opções, o curso de ação desejado, o que configura a “decisão”, no sentido estrito. A partir dessa decisão, resulta (iv) um comportamento ou ação no mundo exterior. Como veremos a seguir, existem condicionantes de várias ordens em cada uma dessas etapas, derivadas de causas proximais e distais (vide Seção 3), que ajudam a explicar por que ocorrem vieses cognitivos.

Nas últimas décadas, foram realizados diversos experimentos com humanos e outras espécies animais. Basicamente, consistem em paradigmas experimentais destinados a avaliar tarefas de discriminação, categorização, reconhecimento, avaliação e seleção de cursos de ação¹¹, medindo respostas neurais e buscando desvendar quais áreas cerebrais eram recrutadas para essas tarefas, bem como se o indivíduo executa essas tarefas de forma consciente ou não. Resultados desses estudos revelam que, contrariamente ao que se pensa, não só a tomada de decisão humana padece de inúmeras aparentes “irracionalidades”, como alguns dos vieses nela verificados são comuns a outras espécies animais¹².

Em resumo, existe atualmente todo um campo de conhecimento que descreve com relativa precisão os mecanismos cognitivos da tomada de decisão. Neste artigo, ensaiaremos responder à pergunta do título deste trabalho, começando por estabelecer o cenário no qual se situa dessa discussão. Numa perspectiva interdisciplinar, os conhecimentos oriundos das ciências dedicadas à compreensão da Tomada de Decisão podem ser integrados com suas explicações em outros níveis de análise, o dos processos psicológicos e neurais que servem de substrato ao comportamento humano (Seção 1.1).

Para explicar a tomada de decisão humana, uma vez que a maior parte dos processos mentais se dá de forma inconsciente, defenderemos que a introspecção não é o método mais adequado para compreender essa dinâmica (Seção 2.1). Revisaremos também, brevemente, um dos programas de pesquisa que dominaram até agora a questão da tomada de decisão, o das “heurísticas e vieses”, ligado às “teorias do duplo processo” (Seção 2.2), apontando suas propostas, problemas e limitações. Com isso, busca-se esclarecer para o leitor quais são os modelos descritivos prevalentes dos vieses na tomada de decisão.

O objetivo é o de responder à pergunta de *por que* esses mecanismos funcionam dessa forma, em dois níveis explicativos: o das causas distais, evolutivos, para o qual mobilizaremos o instrumental da Biologia e da Psicologia Evolucionista (Seção 3.1); e o das causas proximais, neurofisiológicas, para o qual aportaremos a literatura neurocientífica recente (Seção 3.2). Por fim, faremos um sucinto apanhado de possíveis consequências práticas desses achados para o direito (Seção 4). Esperamos que, ao final desse trajeto, o leitor tenha clareza das principais teorias contemporâneas acerca de como processos automáticos ou inconscientes governam a maioria das nossas decisões, e como isso pode ter reflexos concretos nas instituições jurídicas.

Buscamos, assim, sem a pretensão de revisar exaustivamente todos os debates, experimentos e autores relevantes, expor uma compreensão cientificamente informada da racionalidade humana, e, sobretudo, uma narrativa que seja útil para os juristas que se interessam por essa temática. Por fim, advertimos que muitos dos modelos e teorias que analisaremos ainda estão em debate, sendo constantemente postos à prova. Uma das virtudes da ciência é justamente sua abertura à contestação e ao contraditório, avançando à medida que novos dados levam ao abandono ou refinamento dos modelos disponíveis.

¹⁰ MENDELSON, Tamra C. *et al.* Cognitive Phenotypes and the Evolution of Animal Decisions, *Trends in Ecology and Evolution*, v.31, n.11, p.850–859, 2016.

¹¹ MENDELSON, Tamra C. *et al.* Cognitive Phenotypes and the Evolution of Animal Decisions, *Trends in Ecology and Evolution*, v.31, n.11, p.850–859, 2016.

¹² SANTOS, Laurie; ROSATI, Alexandra. The Evolutionary Roots of Human Decision Making, *Ssrn*, n.Aug. 2014, p.1–27, 2015.

1.1 O problema da tomada de decisão numa perspectiva interdisciplinar

Do ponto de vista da comunidade jurídica, as potenciais consequências negativas dos vieses cognitivos se referem à possibilidade de injustiças serem cometidas. A premissa de vários dos autores que se dedicam a essa discussão é que instituições pensadas a partir de um referencial equivocado da racionalidade humana tendem a ignorar suas limitações e a perpetuar injustiças¹³. Vale mencionar alguns exemplos desse risco.

Sabe-se que intuições ou primeiras impressões sobre pessoas ou fatos podem criar um viés, que condiciona toda a interpretação subsequente de fatos e condutas. Isso pode ser desastroso do ponto de vista de inquéritos e investigações, que deixam de se abrir para múltiplas possibilidades, e, em vez disso, focam em confirmar suspeitas iniciais, eventualmente infundadas, num efeito “bola de neve”¹⁴. Noutro exemplo, ao não compreender como efetivamente funciona a memória humana, o processo judicial continua confinando à prova testemunhal como se fosse um retrato fiel e confiável da realidade, apesar de existirem inúmeras evidências robustas em contrário¹⁵. Por fim, o sistema penal pode ser um grande perpetuador de injustiças — a falta de compreensão de como as normas punitivas podem reforçar o racismo, ou como a aplicação das penas efetivamente impacta os réus, leva a um sistema que é tanto brutal com aqueles que pune, quanto injusto com quem deixa de punir, além de ineficiente do ponto de vista do seu objetivo de redução da violência na sociedade¹⁶.

O fenômeno da tomada de decisão é extremamente complexo; não por acaso, as ciências da decisão envolvem desde economistas e estudiosos de Teoria dos Jogos até comunidades de neurocientistas computacionais e pesquisadores em inteligência artificial. É importante ter em mente que cada programa de pesquisa encara o comportamento decisório com base em um diferente ângulo, compondo, gradualmente, uma visão mais abrangente de suas múltiplas facetas. Vale recordar, ainda, que cada metodologia contribui com modelos que se situam num determinado *nível explicativo* — o econômico, o psicológico, o biológico etc. Essa divisão de trabalho significa que o conhecimento obtido em cada nível explicativo pode contribuir para esclarecer os mecanismos nos demais níveis explicativos, numa síntese teórica abrangente.

Assim, um neurocientista pode se concentrar em humanos ou em modelos animais enquanto realizam tarefas de escolha, aliadas a medições por técnicas de neuroimagem que revelam padrões de ativação cerebral; um psicólogo, tipicamente, vai focar no comportamento observável, utilizando técnicas experimentais com sujeitos de pesquisa; e, por sua vez, um economista poderá elaborar modelos matemáticos a respeito, com vistas a formalizar uma teoria microeconômica da escolha. Embora o ideal seja reunir esses resultados de diferentes metodologias num único quadro explicativo, é importante lembrar que cada nível explicativo possui *propriedades emergentes* próprias, que não são passíveis do reducionismo. Nessa perspectiva, não faz sentido tentar descrever toda a tomada de decisão humana em termos de sinapses neurais, pois há propriedades emergentes da decisão que somente surgem no nível psicológico ou comportamental do indivíduo¹⁷.

Por esse motivo, existem definições e conceitos típicos do nível psicológico, ligadas, mas não completamente redutíveis, a definições e conceitos no nível biológico. Assim, dividiremos este trabalho em duas seções, uma focada sobre as explicações psicológicas (Seção 2) e outra sobre explicações biológicas (Seção 3) dos vieses decisórios. Para situar o leitor, todavia, começaremos por um breve excursus histórico, para traçar esse panorama das ciências da decisão.

¹³ Vide, por exemplo, os ensaios em: ENGEL, Christoph; SINGER, Wolf. *Better than Conscious? Decision Making, the Human Mind, and Implications for Institutions*. Cambridge, Massachusetts: MIT Press, 2008.

¹⁴ MACLEAN, C. L.; DROR, Itiel E. A Primer on the Psychology of Cognitive Bias, *Blinding as a Solution to Bias*, p.13–24. 2016.

¹⁵ STEIN, Lilian Milnitsky. *Avanços científicos em psicologia do testemunho aplicados ao reconhecimento pessoal e aos depoimentos forenses*. Brasília: Ministério da Justiça, 2015. (Série Pensando o Direito).

¹⁶ BENFORADO, Adam. *Unfair: the new science of criminal injustice*. New York: Crown Publishers, 2015.

¹⁷ GLIMCHER, Paul W. *Foundations of Neuroeconomic Analysis*. New York: Oxford University Press, 2011. p.19–35.

2 A resposta no nível psicológico

Antes de tentarmos responder à nossa pergunta de “por que existem vieses”, vamos, primeiramente, tecer uma aproximação ao nível explicativo da Psicologia, campo em que surgiu a própria definição de “vieses cognitivos”. Para tanto, vamos percorrer o histórico de surgimento e de refinamento da noção de que a tomada de decisão humana está sujeita a vieses.

Vale ressaltar que há uma vigorosa tradição de pesquisa psicológica, reunida sob o rótulo “Julgamento e Tomada de Decisão” (JTD), que remonta pelo menos aos anos 1940-1950. Um dos pontapés iniciais desse programa de pesquisa foi o trabalho de Von Neumann e Morgenstern, mais conhecidos por serem fundadores do campo da Teoria dos Jogos. Inicialmente, os pesquisadores em JTD tinham dois focos distintos de pesquisa, hoje relativamente integrados entre si: um deles, sobre como as pessoas avaliam ou compreendem informações para fazerem inferências (“julgamento”); o outro, sobre como as pessoas optam por determinados cursos de ação (“escolha” ou “tomada de decisão”).

Naquele momento, tratava-se de criar paradigmas experimentais que permitissem testar e medir, do ponto de vista comportamental, como as pessoas efetivamente julgam e decidem, *vis-à-vis* os parâmetros normativos preconizados pelo conceito de racionalidade da Economia neoclássica, pelas regras matemáticas do cálculo probabilístico e da estatística, pela lógica dedutiva clássica, entre outros¹⁸.

Rapidamente, os primeiros experimentos passaram a desafiar o que se esperaria a partir de modelos teóricos de comportamento decisório até então consagrados. No fim dos anos 1950, já se sabia que, em situações experimentais de solução de problemas, os sujeitos de pesquisa tinham extrema dificuldade em fazer cálculos estatísticos com acurácia, ou mesmo efetuar operações dedutivas tidas como elementares. Herbert Simon, àquela altura, propunha que se prestasse atenção às limitações inerentes a todo contexto decisório e à própria arquitetura cognitiva, sugerindo o conceito de “racionalidade limitada”. Porém, foi necessário que experimentos revelassem a dificuldade em se verificar na prática a “Teoria da Utilidade”, um dos baluartes da Economia neoclássica, para que esses apelos passassem a ser ouvidos. Assim, nos anos 1960, economistas se lançam ao projeto de buscar entender quais processos cognitivos estariam por trás desses fenômenos. Estava montado o palco para a emergência da Economia Comportamental¹⁹.

Os expoentes desse novo campo, como Daniel Kahneman, Amos Tversky e Richard Thaler, passaram a colecionar exemplos de como as pessoas tomavam decisões diferente do esperado pelas teorias normativas da decisão humana. O assim denominado programa das “heurísticas e vieses” buscava compreender quais seriam as estratégias decisórias que empregariam atalhos cognitivos (“heurísticas”), de modo a resolver intuitiva e rapidamente problemas complexos. No entanto, muitas vezes esses atalhos resultariam em desvios sistemáticos ou inconsistências em relação aos parâmetros normativos esperados (“vieses”). Tratava-se, assim, de reformular a teoria econômica para que adotasse modelos mais realistas de como pessoas formam preferências, avaliam dados disponíveis e fazem escolhas²⁰.

O sucesso da Economia Comportamental trouxe psicólogos sociais, sociólogos, economistas e outros especialistas a trabalharem em conjunto, na prática esfuziando os limites entre essas disciplinas. Hoje, em universidades mundo afora, os grupos de pesquisa, ementas de disciplinas e trabalhos publicados envolvem autores de múltiplas formações especializadas. O campo de JTD, assim, cresceu abrangente e interdisciplinar, abarcando problemas tão diversos como a escolha em contextos econômicos, ou a tomada de decisão

¹⁸ GOLDSTEIN, William M; HOGARTH, Robin M. Judgement and decision research: Some historical context. *Research on Judgment and Decision Making: Currents, Connections, and Controversies*, p.1–65, 1997.

¹⁹ GOLDSTEIN, William M; HOGARTH, Robin M. Judgement and decision research: Some historical context, *Research on Judgment and Decision Making: Currents, Connections, and Controversies*, p.1–65, 1997.

²⁰ THALER, Richard H. *Comportamento Inadequado: a Construção da Economia Comportamental*. Lisboa: Actual, 2016; KAHNEMAN, Daniel, *Rápido e Devagar - Duas formas de pensar*. Rio de Janeiro: Objetiva, 2012.

em âmbitos tais como da administração, do direito, da ciência política e do esporte²¹.

Em comum, os diversos modelos de JTD sugerem que há parâmetros normativos sobre como se deve fazer inferências — é o caso da lógica dedutiva clássica, da aritmética e das regras de cálculo probabilístico. Contudo, *não são elas que os humanos usam em situações reais de decisão* — ou, dito de outra forma, no nível descritivo, a racionalidade humana foge aos padrões normativos esperados²².

Mais recentemente, numerosos trabalhos vêm apontando que a ocorrência de vieses cognitivos não é um problema que se restringe à dimensão individual. Diversos autores vêm apontando as consequências *sociais* da racionalidade enviesada. Toda uma agenda de atuação de governos com vistas à mitigação dessas limitações cognitivas surgiu nos últimos dez anos — vem daí a proposta do “*nudging*”, ou do emprego de *insights* comportamentais por governos^{23,24}.

Esse conjunto de achados da literatura em JTD levou a uma série de debates de ordem prática: devemos empreender esforços para corrigir vieses? As heurísticas são estratégias adequadas ou não para se tomar melhores decisões? Governos devem parar de recorrer à racionalidade discursiva e começarem a se valer de estratégias comunicativas que apelem à intuição dos cidadãos? Juízes podem cometer injustiças ao decidirem com base em heurísticas ou intuições inconscientes?

Em comum, essas perguntas despertam algumas questões teóricas de suma importância. Mas nem sempre, entretanto, fica claro o que se quer dizer por “decisão inconsciente”, ou se a valência dos vieses deve ser sempre negativa. Nas Seções seguintes (2.1 e 2.2), tentaremos situar a compreensão desse e de outros termos para a compreensão dessas questões no nível psicológico ou comportamental.

2.1 A mente inconsciente

Nas últimas décadas, a compreensão da “mente inconsciente”, em termos cognitivos, isto é, de processamento de informação pelo indivíduo, passou a ser um dos problemas centrais da Psicologia. Pode-se conceituar “inconsciente” como um processo que não está diretamente acessível ao monitoramento ou controle mente consciente. Por sua vez, por “automática” seria possível categorizar uma resposta a um estímulo ambiental não necessariamente resultado da volição ou intencionalidade do agente. Veremos mais sobre isso adiante, mas é importante ressaltar que, nos debates psicológicos, ora esses conceitos aparecem juntos, ora dissociados.

Uma das dificuldades metodológicas de se estudar como processos inconscientes influenciam o processo de tomada de decisão é que eles operam, por definição, abaixo do radar consciente. A linha behaviorista de psicologia experimental era particularmente antagônica em relação ao uso da introspecção como método de pesquisa, propugnando em seu lugar a observação do comportamento. Com o surgimento da Psicologia Cognitiva nos anos 1960, cada vez menos, a Psicologia passou a entender o pensamento como um fluxo de consciência, passando a descrevê-lo em termos de processamento de informações na mente²⁵.

²¹ MALLOY-DINIZ, Leandro; KLUWE-SCHIAVON, Bruno; GRASSI-OLIVEIRA, Rodrigo (org.). *Julgamento e Tomada de Decisão*. São Paulo: Pearson, 2018.

²² BARON, Jonathan. *Thinking and Deciding*. 4. ed. Cambridge: Cambridge University Press, 2008. p.31–34.

²³ THALER, Richard H.; SUNSTEIN, Cass R., *Nudge: Improving decisions about health, wealth, and happiness*. London: Penguin Books, 2008.

²⁴ Além disso, debates prementes da nossa época passam pela compreensão da racionalidade humana. O noticiário recente tem sido prolífico em apontar como consumidores podem estar sujeitos a serem seduzidos pelo marketing sub-reptício, especialmente com o direcionamento altamente preciso das redes sociais (*micro-targetting*); muito se tem debatido como as *fake news* se proliferam com facilidade e corroem as democracias mundo afora; como movimentos anti-intelectualistas como o terraplanismo e o ceticismo quanto a vacinas têm corroído a confiança na ciência, para não mencionar como a necessária e urgente ação coletiva contra o aquecimento global vem sendo substituída pela paralisia decisória de governos.

²⁵ EVANS, Jonathan St. B. T. *Thinking and Reasoning: a very short introduction*. Oxford: Oxford University Press, 2017. p.7–16.

Foi um trabalho clássico de Timothy Wilson e Richard Nisbett²⁶ que generalizou essa desconfiança para as demais correntes psicológicas. Uma série de experimentos subsequentes demonstrou que as pessoas não têm acesso aos mecanismos internos pelos quais estímulos ativam respostas comportamentais. Apesar disso, as pessoas são rápidas em encontrar possíveis justificativas sobre o que ocorreu em sua mente. Um dos paradigmas experimentais mais utilizados para esse fim é conhecido como *choice blindness*. Basicamente, o desenho consiste em pedir que o sujeito pesquisado preencha uma tarefa de escolhas entre alternativas; em seguida, o papel preenchido com as respostas é entregue ao experimentador. Sem que os sujeitos se deem conta, o experimentador manipula a folha preenchida, alterando as respostas dadas para o oposto do que havia sido originalmente respondido. Em seguida, o papel é devolvido ao sujeito, pedindo-se que justifique suas escolhas. De forma surpreendente, a maioria das pessoas não só não se dá conta da manipulação, como também tende a justificar decisões contrárias às que originalmente tomou²⁷. Trata-se de uma evidência forte de que nossas narrativas sobre processos inconscientes servem mais à autojustificação do que propriamente à investigação isenta da nossa própria mente²⁸.

Isso ocorre porque a maior parte do processamento cognitivo é inconsciente, ou seja, existe sem que nos demos conta de sua ocorrência, sem que consigamos relatar *a posteriori*, sem termos autoconsciência plena dele. Na verdade, a maior parte dos nossos comportamentos rotineiros, mesmo os mais complexos, é executada de forma inteiramente automática, de dirigir um automóvel a digitar um texto no teclado, de tomar banho a caminhar — o cérebro opera, em parte, como uma justaposição de “módulos” independentes, altamente especializados. Isso soa profundamente contraintuitivo, mas é facilmente explicável: *porque* somos cegos para os processos inconscientes que dominam nossa mente, tendemos a subestimar sua importância na nossa vida mental²⁹.

O quadro que a Psicologia contemporânea desenha, assim, é o de que não temos acesso direto aos próprios processos mentais. Em virtude disso, contrariamente ao que costumam pensar, as pessoas têm muito pouco conhecimento sobre as causas do próprio comportamento. Assim, metodologias de pesquisa que se valem do autorrelato acerca dos processos mentais são inerentemente falhas^{30,31}.

Muitas explicações vêm sendo ensaiadas de por que temos tamanha ilusão sobre nós mesmos. Emily Pronin³² sugere que, como temos acesso ao fluxo introspectivo, tendemos a dar maior peso a ele do que ao comportamento observável quando avaliamos ou compreendemos a nós mesmos. Uma vez que não temos acesso às introspecções alheias, contudo, valemo-nos do comportamento observável das demais pessoas para avaliá-las e julgá-las. Como decorrência disso, tendemos a superestimar nossa própria responsabilidade

²⁶ NISBETT, R. E.; WILSON, T. D. Telling more than we can know: verbal reports on mental processes, *Psychological Review*, v.84, n.3, p.231–260, 1977.

²⁷ JOHANSSON, Petter; HALL, Lars; SIKSTRÖM, Sverker, From Change Blindness To Choice Blindness, *Psychologia*, v.51, n.2, p.142–155, 2008.

²⁸ Nossa ignorância não se limita à percepção dos processos inconscientes. Há mesmo falhas na habilidade metacognitiva, isto é, de saber o quanto se sabe de fato. Uma outra corrente de pesquisas mostrou que as pessoas não têm noção do quanto são ignorantes em geral: as pessoas sempre tendem a se achar talentosas, competentes e detentoras de conhecimento “acima da média”, mesmo havendo provas em contrário — o chamado efeito Dunning-Kruger. Vide KRUGER, Justin; DUNNING, David, Unskilled and unaware of it: how difficulties in recognizing one’s own incompetence lead to inflated self-assessments, *Journal of Personality and Social Psychology*, v.77, n.6, p.1121–1134, 1999.

²⁹ DEHAENE, Stanislas *et al.* What is consciousness, and could machines have it?, *Science*, v.358, n.6362, p.484–489, 2017. p.487.

³⁰ NISBETT, Richard E. *Mindware: Tools for Smart Thinking*, New York: Farrar, Strauss and Giroux, 2015; KOCH, Christof, *Consciousness: Confessions of a Romantic Reductionist*, Cambridge, Massachussetts: MIT Press, 2012. p.77.

³¹ É importante traçar uma distinção bem enfatizada por Stanislas Dehaene: aquilo no qual não se pode confiar é a introspecção enquanto *método de pesquisa*. Todavia, enquanto fonte de dados ou de medida, a introspecção pode ser muito importante. Tanto é assim que várias técnicas empíricas qualitativas consagradas se baseiam no autorrelato como forma de acessar percepções e impressões subjetivas. Também, na pesquisa neurocientífica, a introspecção dos sujeitos de pesquisa pode ser uma valiosa fonte de dados sobre a experiência subjetiva. O que não se pode é contar com a introspecção enquanto método para compreensão do mecanismo de processos mentais, pois humanos são capazes de todo tipo de interpretação *post factum* dos motivos de suas decisões DEHAENE, Stanislas, *Consciousness and the Brain: Deciphering how the brain codes our thoughts*, New York: Viking Penguin, 2014, p.12, 42–43.

³² PRONIN, Emily. The Introspection Illusion. *Advances in Experimental Social Psychology*, v.41, p.1–67, 2009.

quando participamos de uma iniciativa bem-sucedida (“o mérito é meu”), e subestimá-la em caso de fracasso (“a culpa não é minha”). Ademais, é mais fácil enxergar erros, vieses no comportamento alheio do que no nosso, uma vez que é sempre possível produzir uma “boa justificativa” para o que estamos fazendo.

O filósofo Peter Carruthers³³ vai mais longe, pondo em questão a noção mesma de pensamento consciente: para o filósofo, nosso autoconhecimento é sempre uma forma de interpretação *a posteriori* do próprio comportamento observado, para a qual ajustamos nosso relato.

Assim, uma visão mais precisa da racionalidade humana passaria pelo reconhecimento da importância dos processos inconscientes na tomada de decisão — ao lado da admissão de que sabemos muito pouco a respeito deles sem o auxílio da ciência experimental. Sobretudo, é equivocado atribuir a causalidade do nosso comportamento àquilo que acreditamos ser o caso. A psicóloga Ziva Kunda³⁴ cunhou o termo “raciocínio motivado” para nossa constante capacidade de manobrar nosso raciocínio a reboque da justificação de conclusões que já possuímos de antemão.

Isso não quer dizer que Psicologia contemporânea encare as justificativas como um mero enfeite inútil³⁵. Os estudos de Jonathan Haidt³⁶ no domínio da decisão moral apontam que, em casos difíceis, as pessoas decidem de forma intuitiva. No entanto, mesmo sem serem capazes de, muitas vezes, produzir razões em defesa de suas posições, a necessidade de se justificar pode alterar o curso de ação para outro mais defensável. No mesmo sentido, o trabalho de Philip Tetlock³⁷ aponta como a necessidade de justificar nossas crenças para os demais (“*accountability*”) pode levar à revisão de crenças iniciais.

A prodigiosa capacidade humana de autojustificação pode estar ligada à necessidade de convencer os pares daquilo em que acreditamos, conferir credibilidade ao que dizemos, e preservar nossa própria reputação. Na visão de Hugo Mercier e Dan Sperber, a existência de um viés em favor das próprias crenças não seria desvantajoso do ponto de vista adaptativo social: primeiramente, porque, mesmo que tenham mais rigor em avaliar as crenças alheias do que as próprias, as pessoas sabem reconhecer e distinguir argumentos fortes de argumentos fracos; e, em segundo lugar, porque, num contexto interacionista e argumentativo, com posições suficientemente diversificadas, o “viés de confirmação” levaria a uma “divisão de trabalho cognitivo”, que enriqueceria o debate coletivo^{38,39}.

Em síntese, mesmo que as decisões que tomamos sejam inconscientes, a necessidade de conscientemente justificá-las é uma forte motivação psicológica. Muitos estudos tentaram explicar esse conflito interno em termos de dois sistemas cognitivos operando em paralelo. Vamos agora voltar nosso olhar para esses modelos.

³³ CARRUTHERS, Peter. The Illusion of Conscious Thought. *Journal of Consciousness Studies*, v.24, n.9–19, p.228–252, 2017.

³⁴ KUNDA, Ziva. The Case for Motivated Reasoning. *Psychological Bulletin*, v.108, n.3, p.480–498, 1990.

³⁵ É importante registrar que ainda há alguma controvérsia sobre o grau de acesso de relatos verbais aos processos cognitivos internos e sobre a influência de processos inconscientes na tomada de decisão. Para uma revisão abrangente e crítica dos experimentos aqui mencionados, remetemos a NEWELL, Ben R.; SHANKS, David R., Unconscious influences on decision making: a critical review, *Behavioral and Brain Sciences*, v.37, n.1, p.1–19, 2014.

³⁶ HAIDT, Jonathan. The Emotional Dog and its Rational Tail: a Social Intuitionist approach to Moral Judgment. *Psychological Review*, v.108, n.4, p.814–834, 2001; HAIDT, Jonathan. *The Righteous Mind: Why Good People Are Divided by Politics and Religion*. New York: Pantheon Books, 2012.

³⁷ TETLOCK, Philip E. *Accountability: the Neglected Social Context of Judgment*, [s.l.: s.n.], 1985.

³⁸ MERCIER, Hugo; SPERBER, Dan. *The Enigma of Reason*. Massachusetts: Harvard University Press, 2017.

³⁹ Hugo Mercier defende a utilização do termo “myside bias”, cunhado por David Perkins, em vez do mais consagrado “viés de confirmação”, por um motivo simples: o viés mapeado pela literatura experimental não é o de “confirmar o que se pensa” apenas, mas também de “desconfirmar” (refutar) aquilo que é contrário à crença inicial. Dito de outra forma, a busca enviesada não é por confirmação de uma crença, mas uma busca enviesada por argumentos que apoiem a própria visão e falsifiquem as que a contrariam. MERCIER, Hugo. Confirmation Bias - Myside Bias. In: POHL, Rüdiger F. (org.). *Cognitive Illusions: Intriguing phenomena in thinking, judgment and memory*. 2.ed. New York: Routledge, 2017. p.503.

2.2 O programa das heurísticas e vieses e as teorias do duplo processo

Para prosseguir, tentaremos narrar, de forma bastante resumida, a ascensão e o estágio atual das explicações do comportamento humano que se baseiam em dois “sistemas” ou “tipos” de raciocínio no debate psicológico. Vamos retomar o fio histórico que esboçamos no início da Seção 2, especificando as características desses modelos comportamentais.

Herbert Simon, ganhador do prêmio Nobel de Economia de 1978, pode ser considerado um dos fundadores do campo da Economia Comportamental. Como mencionado acima, Simon alertava, já na década de 1950, da insuficiência dos modelos de tomada de decisão prescritivos que vinham sendo utilizados na Ciência da Administração⁴⁰. É de Simon a noção de “racionalidade limitada”, em contraposição a modelos idealizados da racionalidade decisória. Ao contrário do que se propunha, decisões geralmente eram tomadas com informação incompleta e numa situação de premência de tempo, o que não era considerado até então nesses modelos. Para Simon, as restrições do contexto decisório organizacional geralmente resultavam na necessidade de se contentar com decisões “satisfatórias” (*satisficing*), ou boas o bastante, em vez de ótimas ou ideais.

Ao final dos anos 1960 e início dos anos 1970, Daniel Kahneman e Amos Tversky iniciam experimentos com grupos de estudantes, paulatinamente reunindo violações em relação à Teoria da Utilidade Esperada da Economia Neoclássica. Os primeiros achados indicavam que referenciais absolutamente irrelevantes para uma tarefa de estimativa quantitativa poderiam enviesar o resultado indicado pelas pessoas (efeito “ancoragem”). Outro efeito consistente dos seus experimentos é o que as pessoas realizam cálculos probabilísticos em termos de similaridade com estereótipos (“representatividade”) ou pela facilidade com que um evento saliente é recuperado pela memória (“disponibilidade”). Ou, ainda, que a forma de representar uma probabilidade em termos de ganhos ou perdas modificava a resposta das pessoas, mesmo para situações em que o cálculo probabilístico deveria ser o mesmo (efeito “enquadramento”). Uma das maiores contribuições da dupla para o debate econômico, porém, foi a “Teoria do Prospecto”, ou uma formalização do fenômeno de aversão a perdas: as pessoas sentem mais a perda de um valor do que um ganho de valor equivalente, seja porque o ponto de referência importa, seja porque a curva de perdas é mais acentuada⁴¹.

Os experimentos da dupla Kahneman-Tversky paulatinamente atraíram a atenção do *mainstream* econômico. Ao lado de Richard Thaler — que se notabilizou nos anos 1980 por mapear e demonstrar, experimentalmente, diversos outros fenômenos, ligados especialmente à falta de autocontrole em tarefas de escolha intertemporal e o “efeito dotação”, ou a valorização maior de um bem pelo simples fato de se possuí-lo⁴² — seus trabalhos também receberam o reconhecimento do Prêmio Nobel em Economia.

Esse campo de pesquisa inicialmente ficou conhecido como o programa das “heurísticas e vieses”. Buscando sintetizar os achados experimentais, os proponentes da Economia Comportamental criaram uma descrição do comportamento decisório humano nos seguintes termos: diante de problemas excessivamente complexos, e da impossibilidade de uma análise racional-compreensiva abrangente, indivíduos se valeriam de atalhos cognitivos, batizados como “heurísticas”, para solucionar problemas. Essas “heurísticas”, porém, produziriam desvios não ocasionais, mas sistemáticos, em relação à teoria econômica então prevalente — que vieram a ser classificados como “vieses”.

O paradigma das “heurísticas e vieses”, assim, consistia na aplicação de testes envolvendo operações lógicas ou estatísticas, ou estimativas probabilísticas, e verificar o desvio das respostas em relação ao que se esperaria dos parâmetros normativos.

Em paralelo a isso, nos anos 1990, psicólogos cognitivos e sociais vinham se interessando sobremaneira por experimentos que revelavam a prevalência de processos mentais inconscientes, automatismos na cog-

⁴⁰ SIMON, Herbert A. A Behavioral Model of Rational Choice. *The Quarterly Journal of Economics*, v.69, n.1, p.99–118, 1955.

⁴¹ KAHNEMAN, Daniel. *Rápido e Devagar - duas formas de pensar*. Rio de Janeiro: Objetiva, 2012.

⁴² THALER, Richard. *Comportamento Inadequado: a Construção da Economia Comportamental*. Lisboa: Actual, 2016.

nição social, atitudes implícitas e outros construtos ligados à tomada de decisão inconsciente⁴³. Em 1996, Steven Sloman condensou duas décadas de pesquisa, num artigo que se tornou clássico, sugerindo haver suficientes evidências de que o raciocínio humano opera em dois “sistemas” computacionais distintos e complementares: um capaz de operações lógicas, baseado em regras; o outro, associativo⁴⁴. Essa interpretação dos dados se tornou altamente influente nos vinte anos seguintes, abrindo caminho para as diversas “teorias do duplo processo”.

Num artigo de revisão bem conhecido, Jonathan Evans⁴⁵ assim sintetiza essas décadas de pesquisa em heurísticas e vieses: os processos cognitivos podem ser divididos entre aqueles que são, de um lado, rápidos, automáticos e inconscientes; e, de outro, vagarosos, deliberativos e conscientes. Daniel Kahneman, por sua vez, num *best-seller* lançado em 2011, com o sugestivo título “*Rápido e Devagar*”, interpreta os resultados dos experimentos em Economia Comportamental em termos de um “Sistema 1”, rápido, intuitivo, que geralmente levaria a respostas incorretas; e um “Sistema 2”, devagar, que precisaria entrar em cena para corrigir esses erros⁴⁶. Essa interpretação dos achados empíricos de 40 anos de pesquisa parecia ser simples, de fácil descrição, e dar conta de uma plêiade de fenômenos de decisão automática ou inconsciente e aparentes vieses do raciocínio.

As teorias do duplo processo se revelaram tão influentes que passaram a constar não somente em manuais de tomada de decisão⁴⁷, como também se tornaram frequentes nos manuais mais difundidos de Psicologia⁴⁸, sendo aplicadas aos fenômenos psicológicos mais diversos, do cálculo probabilístico à tomada de decisão moral⁴⁹. A ideia de “dois sistemas de raciocínio” esteve por trás da rápida expansão da agenda “*Nudge*”⁵⁰, ou o uso de *insights* comportamentais para o aperfeiçoamento de políticas públicas e da gestão governamental — e passaram a constar de documentos de referência publicados, por exemplo, pelo Banco Mundial⁵¹. Além disso, passaram a ser utilizadas como marco teórico pelos primeiros pesquisadores empíricos da Psicologia da tomada de decisão judicial⁵².

Contudo, esse paradigma nunca foi totalmente consensual entre os psicólogos. A crítica mais contundente à descrição do comportamento decisório nesses termos vem do psicólogo alemão Gerd Gigerenzer. Em apertada síntese, contrariamente aos economistas comportamentais mais famosos, Gigerenzer tem uma visão otimista do uso das heurísticas. Em diversos experimentos, seu grupo de pesquisadores demonstrou que esses atalhos decisórios rápidos, simples e frugais na verdade funcionam muito bem a maior parte do tempo, e eventualmente apresentam um desempenho superior à utilização de regras do modelo racional-compreensivo ou de parâmetros normativos tradicionais. Propondo o conceito de “racionalidade ecológica”, seu trabalho sugere que a mente é uma “caixa de ferramentas adaptativa”, a qual, nas circunstâncias decisórias corretas, opera com maestria via raciocínio intuitivo⁵³. A descrição do “Sistema 1” como “irracional”, ou fonte de erros, seria, assim, incorreta. Para Gigerenzer, boa parte dos resultados dessa literatura de

⁴³ BARGH, John A.; CHARTRAND, Tanya L. The Unberable Automacity of Being. *American Psychologist*, v.54, n.7, p.462–479, 1999.

⁴⁴ SLOMAN, Steven A., The Empirical Case for Two Systems of Reasoning, *Psychological Bulletin*, v.119, n.1, p.3–22, 1996.

⁴⁵ EVANS, Jonathan St. B. T., Dual-Processing Accounts of Reasoning, Judgment, and Social Cognition, *Annual Review of Psychology*, v.59, n.1, p.255–278, 2008.

⁴⁶ KAHNEMAN, Daniel. *Rápido e Devagar - Duas formas de pensar*. Rio de Janeiro: Objetiva, 2012.

⁴⁷ HARDMAN, David. *Judgment and Decision Making – Psychological Perspectives*. West Sussex (UK): BPS Blackwell, 2009; BARON, *Thinking and Deciding*.

⁴⁸ STERNBERG, Robert. *Psicologia Cognitiva*. 5.ed. São Paulo: Cengage Learning, 2012.

⁴⁹ GREENE, Joshua D. *Moral Tribes: Emotion, Reason, and the Gap between Us and Them*, New York: The Penguin Press, 2013; HAIDT, *The Righteous Mind: Why Good People Are Divided by Politics and Religion*.

⁵⁰ THALER; SUNSTEIN, *Nudge: Improving decisions about health, wealth, and happiness*.

⁵¹ RELATÓRIO sobre o Desenvolvimento Mundial: Mente, sociedade e comportamento, Washington DC: Banco Mundial, 2015.

⁵² GUTHRIE, Chris; RACHLINSKI, Jeffrey J.; WISTRICH, Andrew J. Blinking on the bench: How judges decide cases, *Cornell Law Review*, v.93, n.1, p.1–43, 2007.

⁵³ GIGERENZER, Gerd; GAISSMAIER, Wolfgang. Heuristic Decision Making, *Annual Review of Psychology*, v.62, p.451–482, 2011.

“heurísticas e vieses” de Kahneman e outros são *artefatos*, ou seja, derivam de perguntas mal colocadas, em contextos experimentais artificiais, distanciados dos contextos reais de decisão⁵⁴.

Os estudos de Gary Klein em Tomada de Decisão Naturalística, nos anos 1980, já haviam apontado que seria um equívoco meramente atribuir aos processos intuitivos a responsabilidade pelos erros de raciocínio. Klein e sua equipe investigaram diversos casos reais de decisões difíceis em situações prementes, tomadas por profissionais muito experientes, em diversos campos — bombeiros, controladores de voo, pilotos de avião, jogadores de xadrez, profissionais de saúde, militares etc. Os seus estudos de caso sempre envolviam com alto risco ou risco de morte (*high stakes*), em contextos de informação incompleta (incerta, ambígua ou potencialmente errada), estresse, alta pressão de tempo, e em contextos desestruturados — sem objetivos definidos; sem procedimentos ou tarefas especificados. Eram, assim, situações reais e dinâmicas. Diagonalmente opostas, portanto, ao desenho controlado de experimentos em laboratório. Os pesquisadores descobriram que, nesses casos, tomadores de decisão experientes usam sua intuição para, sem perda de tempo, rapidamente categorizar a situação. As categorias geradas intuitivamente sugeriam cursos de ação suficientemente apropriados (na linha do “*satisficing*” de Herbert Simon) para solucionar eficientemente os problemas, à luz da experiência prévia do profissional.

É importante destacar que, nos modelos de Klein, a intuição não guia tudo, mas é etapa importante do processo de tomada de decisão, que inclui a análise deliberada e analítica caso a situação encontrada não seja similar aos padrões com os quais o decisor está acostumado. Resumidamente, Klein descobriu que, se a estratégia decisória fosse puramente intuitiva, erraria muito diante de situações novas; se fosse deliberativa, seria muito lenta. Em síntese, as pesquisas em Tomada de Decisão Naturalística mostrariam a importância do raciocínio rápido ou automático em decisões altamente complexas⁵⁵⁶.

Além disso, o “Sistema 2”, sozinho, longe de apenas corrigir equívocos e vieses, pode ser o gerador mesmo deles — tomemos o exemplo do já mencionado “raciocínio motivado”, em que se tem um fenômeno deliberado e lento de construção de justificativas para a sustentação de crenças, ainda que sejam absurdas⁵⁷.

Outro problema causado pelas “teorias do duplo processo” refere-se ao fato de como a distinção em dois “sistemas” sugeriu uma diferenciação neuroanatômica que não existe na realidade. O cérebro humano é composto por múltiplos sistemas dissociados, e é extremamente inexato falar que apenas dois deles guiam a tomada de decisão. Keith Stanovich propôs, sem descartá-las de todo, que se falasse em dois “tipos de raciocínio”, e não “sistemas”⁵⁸.

Além disso, as teorias do duplo processo foram, de certa forma, vítimas do seu sucesso, pois tantas foram os formatos e distinções propostas entre os dois “sistemas”, que a sua falta de clareza conceitual ficou evidente. Mais recentemente, as insuficiências desse modelo chegaram a ser admitidas mesmo por seus defensores mais fervorosos, que, progressivamente, tiveram que adotar definições cada vez mais deflacionadas dos dois processos⁵⁹.

Entre as múltiplas objeções às teorias do duplo processo, se enumeram a falta de clareza conceitual entre o que é um processo “autônomo” ou “inconsciente”; e a existência de diversos processos cognitivos que

⁵⁴ GIGERENZER, Gerd. The Bias Bias in Behavioral Economics. *Review of Behavioral Economics*, v.5, p.303–336, 2018.

⁵⁵ KLEIN, Gary, *Naturalistic Decision Making*. *Human Factors: The Journal of the Human Factors and Ergonomics Society*, v.50, n.3, p.456–460, 2008; KLEIN, Gary, *Sources of Power: How People Make Decisions*, 20th Anniv. Massachusetts: MIT Press, 2017.

⁵⁶ Justiça seja feita a Daniel Kahneman: sua visão pessimista das intuições não o impediu de fazer colaborações com Gary Klein para compreender como funcionam decisores experientes. Em síntese, Kahneman concorda com Klein que em ambientes regulares e estruturados, em que há *feedback* rápido das consequências das decisões, profissionais experientes podem confiar nas intuições como estratégia decisória – mas destaca que, na sua visão, isso não seria o caso em ambientes mutáveis ou imprevisíveis KAHNEMAN, Daniel. *Rápido e Devagar - Duas formas de pensar*. Rio de Janeiro: Objetiva, 2012, p.234–244.

⁵⁷ MELNIKOFF, David E.; BARGH, John A. The Mythical Number Two. *Trends in Cognitive Sciences*, v.22, n.4, p.280–293, 2018.

⁵⁸ STANOVICH, Keith E. *Rationality & the Reflective Mind*. New York: Oxford University Press, 2011.

⁵⁹ EVANS, Jonathan St B.T.; STANOVICH, Keith E. Dual-Process Theories of Higher Cognition: Advancing the Debate, *Perspectives on Psychological Science*, v.8, n.3, p.223–241, 2013.

podem ser autônomos sem ser inconscientes, e vice-versa; intencionais, mas incontrolláveis e vice-versa; mostrando, enfim, um desalinhamento entre características que seriam típicas do “sistema ou tipo 1” de raciocínio e deveriam ocorrer juntas. Recentemente, assomam-se vozes clamando para o abandono dessa tipologia excessivamente simplista ou meramente especulativa⁶⁰. Interpretações mais atuais dos experimentos clássicos em Psicologia Social chegam a dispensar a necessidade de se falar em dois sistemas para explicar o raciocínio humano⁶¹.

Em resumo, a partir dessa revisão, conclui-se que, de um lado, há uma extensa literatura psicológica empírica sobre vieses na tomada de decisão. As teorias do duplo processo ainda são as mais consagradas narrativas da decisão humana. Porém, as objeções a elas se acumulam a cada dia. Há quem recuse mesmo a noção de vieses — o raciocínio humano dependeria, sim, do contexto decisório, mas nas condições adequadas, produziria resultados bons o bastante.

Queremos chamar atenção, contudo, não tanto para o debate teórico, que é estimulante e rico em possibilidades. Voltemos àquilo que é consenso na comunidade científica e aos resultados dos testes empíricos. O que eles dizem? Que uma descrição mais precisa da racionalidade humana passa por reconhecer tanto o papel da racionalidade discursiva consciente, quanto das intuições inconscientes. E, em determinadas circunstâncias, processos cognitivos automáticos e inconscientes desempenham um papel determinante. Não há controvérsia sobre o fato de que as pessoas se valem de atalhos cognitivos para conseguir resolver problemas complexos. Em suma, a tomada de decisão humana é mais corretamente descrita tendo em mente as restrições da Racionalidade Limitada, e não os parâmetros normativos da lógica dedutiva clássica ou da estatística.

Assim, independentemente de se demonizar ou não o raciocínio intuitivo, ou de caracterizar ou não seus resultados como sempre enviesados, os estudos sugerem que um desenho realista da Racionalidade humana precisa levar em conta suas restrições. E, para entender quais são eles, precisamos “descer” mais um nível explicativo, e chegar nos fundamentos biológicos da tomada de decisão.

Veremos a seguir explicações biológicas de duas ordens. A primeira, uma tentativa de resposta evolucionista, que busca entender a funcionalidade do modo de tomar decisões do *Homo sapiens* do ponto de vista da Seleção Natural. Essa explicação é particularmente útil enquanto tentativa de narrar a gênese da racionalidade. A segunda trilha explicativa é a da Neurofisiologia, ou o que se sabe hoje sobre a tomada de decisão inconsciente em termos de processamento neural. A explicação neurocientífica tem como principal valor mostrar que a arquitetura do processamento de informação no cérebro traz consequências importantes para a descrição da tomada de decisão, na medida em que explicita suas limitações e seu modo de funcionamento.

3 A resposta no nível biológico

Há uma célebre frase do biólogo ucraniano Theodosius Dobzhansky que diz “Nada faz sentido em Biologia a não ser sob a luz da Evolução”⁶². Por trás dessa assertiva, está a premissa de que todo traço ou comportamento complexo não surge *ex nihilo*. Pelo contrário, os mecanismos biológicos resultam de uma longa história em que pressões seletivas do ambiente foram ou favorecendo sua continuidade, ou eliminando-os. Vale destacar, a esse respeito, que nenhum cientista do comportamento sério buscaria entender atualmente a anatomia ou fisiologia de um animal sem adotar esse pressuposto. Com o cérebro, não é diferente: cada

⁶⁰ MUGG, Joshua. The dual-process turn: How recent defenses of dual-process theories of reasoning fail, *Philosophical Psychology*, v.29, n.2, p.300–309, 2016; MELNIKOFF; BARGH, The Mythical Number Two.

⁶¹ MERCIER, Hugo; SPERBER, Dan. *The Enigma of Reason*. Massachusetts: Harvard University Press, 2017.

⁶² DOBZHANSKY, Theodosius. Nothing in Biology Makes Sense Except in the Light of Evolution, *The American Biology Teacher*, v.35, p.125–129, 1973.

estrutura ou função neural deriva de milhões de anos de evolução. Assim, não há como responder a uma pergunta “por que existem vieses cognitivos” sem recorrer tanto à Biologia Evolucionista quanto às Neurociências.

Formulando a relação entre os níveis explicativos, o etólogo holandês Nikolaas Tinbergen, num artigo clássico⁶³, sugere que se diferenciem, no estudo biológico do comportamento, quatro ordens de problemas. Primeiro, a causação do comportamento, que tem a ver com a explicação neurofisiológica — os pulsos nervosos, os hormônios, as respostas motoras etc., isto é, os mecanismos causais diretos que disparam a ação. Em segundo lugar, também é importante entender a história de vida do indivíduo, ou Ontogenia, isto é, como sua trajetória do desenvolvimento leva à mudança comportamental, à aprendizagem, ao aperfeiçoamento de uma resposta — ou se ela é inata. Em terceiro, deve o biólogo compreender qual a importância desse comportamento para a sobrevivência do organismo — isto é, da ótica da seleção natural, como o comportamento amplia a aptidão (*fitness*) do organismo. Por fim, um quarto problema é como se deu a história da evolução do comportamento naquela espécie, a sua Filogenia. Os dois primeiros problemas são tradicionalmente agrupados como fatores *proximais*, e os dois últimos, como *distais*. Nessa perspectiva, toda explicação completa de um comportamento precisa considerar essas quatro dimensões.

Sendo assim, ensaiaremos a seguir a resposta à pergunta “por que existem vieses cognitivos”, no plano explicativo da Biologia, tanto do ponto de vista *distal*, para o qual recorreremos às explicações evolucionistas; quanto do ponto de vista *proximal*, fundado nos modelos neurocientíficos mais recentes do comportamento decisório.

3.1 A explicação evolucionista

Enquanto a literatura tradicional em Julgamento e Tomada de Decisão tentou demonstrar as diversas ocorrências de aparentes “irracionalidades” no comportamento humano, a perspectiva evolucionista começa por questionar essa categorização. Afinal, aceitar que um comportamento ou tipo de raciocínio produza sistematicamente erros ou resultados falhos para o indivíduo conforma um paradoxo do ponto de vista evolucionista: por que, então, ele não teria sido eliminado do *pool* genético ao longo de gerações?

O paradoxo evanesce quando se considera o seguinte: diferentes contextos decisórios podem induzir diferentes respostas. Uma resposta adequada num determinado contexto pode não o ser em outro. Assim, pode ser que respostas tidas como “irracionais”, em ambientes de laboratório ou na realidade contemporânea, tenham um sentido adaptativo no ambiente no qual foram selecionadas⁶⁴.

Para compreender o paradigma evolucionista contemporâneo, é importante recordar que a seleção natural opera sem uma teleologia definida. As mutações genéticas ocorrem de maneira aleatória dentro de cada população. Elas resultam em características que são herdadas pelos descendentes do indivíduo, e se perpetuam ou não, na medida em que podem facilitar ou prejudicar a sobrevivência num determinado nicho ecológico. Dessa forma, são as restrições impostas pelo ambiente que privilegiam características adaptativas, e dificultam a sobrevivência de características menos adaptativas.

Porém, é necessário ter em mente que o “ambiente” é um conceito amplo, que inclui não só questões climáticas ou do bioma, por exemplo. O nicho ecológico de uma espécie inclui sua relação com outras espécies, e também relações intraespecíficas. Animais sociais, como é o caso do *Homo sapiens*, vivem em nichos altamente dependentes da formação de coalizões ou de grupos de sua espécie — seu nicho é social. Assim, há pressões seletivas que favorecem a adoção de determinados comportamentos sociais e culturais. Por sua

⁶³ TINBERGEN, Nikolaas. On aims and methods of ethology, *Zeitschrift für Tierpsychologie*, v.20, p.410–433, 1963.

⁶⁴ WILKE, Andreas; TODD, Peter M. The evolved foundations of decision making. In: DHAMI, Mandeep K.; SCHLOT-MANN, Anne; WALDMANN, Michael R. (org.). *Judgment and Decision Making as a Skill: Learning, Development and Evolution*. New York: Cambridge University Press, 2012.

vez, a cultura é uma poderosa força que molda as condições de sobrevivência, e ela mesma pode criar pressões evolutivas no sentido de tornar ou não adaptativo um comportamento ou característica. É por isso que hoje os cientistas falam em “coevolução genes-cultura”⁶⁵ ou na aplicação da lógica darwinista para explicar a dinâmica cultural⁶⁶, derrubando as rígidas barreiras entre as dimensões natural e cultural.

Como se trata de um processo que perpassa várias gerações de organismos, geralmente se tem uma escala temporal de milhares ou milhões de anos por trás da seleção de um traço. Assim, o que cientistas do comportamento fazem para investigar a gênese de características ou comportamentos humanos é reunir evidências sobre o ambiente ancestral de evolução da espécie e colocar à prova a plausibilidade de seus modelos e previsões. As abordagens evolucionistas já foram muito criticadas por serem mera especulação (“*just so stories*”), mas elas cada dia são revestidas de mais credibilidade do ponto de vista metodológico.

Teorias evolucionistas podem ser testadas porque essas evidências existem e podem ser utilizadas para reforçar ou debilitar formulações de cientistas: além da anatomia e da neuroanatomia de seres humanos modernos, são analisados o registro fóssil, são feitas simulações experimentais ou em modelos computacionais, entre outros métodos. Outra fonte de dados são os comportamentos ainda presentes em comunidades tradicionais de caçadores-coletores, cujo modo de vida se alterou pouco mesmo após as Revoluções agrícola e industrial. No caso do *Homo sapiens*, como se trata de uma espécie que tem por volta de 300 mil anos, muitas das características comportamentais podem ter sido selecionadas em espécies ancestrais milhões de anos antes, e estarem presentes também em outras espécies, seja outros primatas, ou mamíferos — e daí as evidências Etológicas ou Primatólogicas podem ser fundamentais para testar as teorias. Por fim, a Genética e a Biologia Molecular podem dar pistas baseadas no que está inscrito no código genético e na dinâmica fisiológica dos organismos⁶⁷.

Há muita resistência em se aceitar ou, de um lado, que eles não sejam subproduto tão-somente da cultura humana; ou, de outro, que eles não sejam derivados de alguma entidade metafísica que dotou nossa espécie de talentos “superiores”. Do ponto de vista científico, porém, há uma profusão de evidências de que, desde nossa capacidade de leitura e aritmética⁶⁸, até nosso comportamento moral⁶⁹ resultam de processos de seleção natural.

Nesse ponto, é necessário lançar um olhar menos condescendente às outras espécies animais. Nas últimas décadas, a Etologia, campo que estuda o comportamento animal, tem trazido achados robustos no sentido de que outros animais são dotados de uma complexa capacidade de Julgamento e Tomada de Decisão, alinhados aos desafios que geralmente encontram em seu nicho ecológico.

Estudando elefantes num parque nacional de vida selvagem na Namíbia na época da seca, Leo Polansky e colegas descobriram que algumas manadas tomam a decisão de procurar poços de água específicos, que podem estar localizados a vários quilômetros do seu ponto de partida. Longe de ser um comportamento de tentativa e erro, em 90% das vezes, os elefantes encontram, com facilidade, a fonte de água mais próxima. Contudo, em alguns casos, chegam a se locomover por até 50 km de distância⁷⁰. Esse tipo de decisão envolve um cálculo probabilístico de risco muito importante, pois o deslocamento extenuante para uma fonte de

⁶⁵ ALMEIDA, Fabio Portela de. As origens evolutivas da cooperação humana. *Revista DireitoGV*, v. 9, n. 1, p. 243–268, 2013.

⁶⁶ STERELNY, Kim. Cultural evolution in California and Paris. *Studies in History and Philosophy of Science Part C: Studies in History and Philosophy of Biological and Biomedical Sciences*, v.62, p.42–50, 2017.

⁶⁷ TOOBY, John; COSMIDES, Leda. The Theoretical Foundations of Evolutionary Psychology. In: BUSS, David M. (org.). *The Handbook of Evolutionary Psychology*. 2.ed. Hoboken, New Jersey: Wiley, 2016. v. 1. p.3–87; SIMPSON, Jeffrey A.; CAMPBELL, Lorne, Methods of Evolutionary Sciences. In: BUSS, David M. (org.). *The Handbook of Evolutionary Psychology*. 2.ed. Hoboken, New Jersey: Wiley, 2016. v. 1. p.115–135.

⁶⁸ DEHAENE, Stanislas. *The number sense: how the mind creates Mathematics*. New York: Oxford University Press, 2011; DEHAENE, Stanislas. *Reading in the Brain: the science and evolution of a human invention*. New York: Viking Penguin, 2009.

⁶⁹ GREENE, Joshua. *Moral Tribes: emotion, reason, and the Gap between Us and them*. New York: The Penguin Press, 2013.

⁷⁰ POLANSKY, Leo; KILIAN, Werner; WITTEMYER, George. Elucidating the significance of spatial memory on movement decisions by African savannah elephants using state–space models. *Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences*, v.282, n.1805, 2015.

água esgotada pode ser fatal. Além disso, é uma decisão que recruta uma respeitável habilidade de memória espacial, uma vez que envolve reencontrar as fontes de água mapeadas pelo indivíduo ou pela manada num passado distante.

A sociabilidade de diversas espécies animais também revela um quadro mais complexo do que usualmente se imagina. Estudos em linguagem de primatas no ambiente natural revelam um rico repertório de vocalizações, que varia conforme o contexto, isto é, o “assunto” que precisa ser comunicado⁷¹. Mais interessante ainda é que diferentes espécies de primatas reconhecem chamados umas das outras, ou seja, existe, em alguma medida, uma comunicação interespecífica⁷². Chimpanzés são capazes de cometer violência e matar membros de outros grupos para obter acesso a recursos naturais⁷³. Por outro lado, primatas exibem laços de relacionamento estáveis, comparáveis ao que conhecemos como “amizade”⁷⁴, além de comportamentos de reconciliação após conflito⁷⁵.

Animais domésticos, por sua milenar socialização em meio a humanos, são igualmente capazes de habilidades sociais complexas. Cães sabem quando estão sendo convidados a olhar para onde o humano está apontando⁷⁶ e reagem com indignação quando fazem uma tarefa e não são recompensados, ao passo que outro cão recebe a recompensa pela mesma tarefa⁷⁷.

Em laboratório, tanto primatas quanto papagaios cinzentos mostraram habilidades comunicativas e matemáticas que até pouco tempo atrás eram unicamente atribuídas a humanos⁷⁸. Mesmo pombos são capazes de comportamentos flexíveis em tarefas de discriminação, apesar de não possuírem o córtex pré-frontal, estrutura do cérebro humano ligada a essa habilidade⁷⁹. A competência para discriminar quantidades parece estar presente em diversas espécies, de salamandras⁸⁰ a formigas, que são capazes de operações aritméticas simples⁸¹. Recentemente, experimentos sobre o comportamento social em peixes⁸² e em baratas⁸³ vêm mostrando resultados surpreendentes. Há quem alegue que até mesmo moscas de fruta são capazes de aprendizagem social de preferências sexuais, implicando uma forma rudimentar de transmissão de informações não exclusivamente genética, mas “cultural”⁸⁴.

Mas por que seriam tão difundidos na natureza sistemas cognitivos especializados para decisões complexas? Ou, antecipando uma possível objeção a esses estudos: se outras espécies animais são assim tão dotadas de formas de inteligência, por que foram subestimadas por tanto tempo?

⁷¹ CLARKE, Esther; REICHARD, Ulrich H.; ZUBERBÜHLER, Klaus. Context-specific close-range “hoo” calls in wild gibbons (*Hylobates lar*), *BMC Evolutionary Biology*, v.15, n.1, p.1–11, 2015.

⁷² ZUBERBÜHLER, Klaus. Interspecies semantic communication in two forest primates, *Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences*, v.267, n. Nov. 1999, p.713–718, 2000.

⁷³ WILSON, Michael L. *et al.* Lethal aggression in Pan is better explained by adaptive strategies than human impacts, *Nature*, v.513, n.7518, p.414–417, 2014.

⁷⁴ ENGELMANN, Jan M.; HERRMANN, Esther. Chimpanzees Trust Their Friends. *Current Biology*, v.26, n.2, p.252–256, 2016.

⁷⁵ CLAY, Zanna; DE WAAL, Frans B.M. Sex and strife: Post-conflict sexual contacts in bonobos, *Behaviour*, v.152, n.3–4, p.313–334, 2015.

⁷⁶ TÉGLÁS, Ernóblac *et al.* Dogs’ gaze following is tuned to human communicative signals, *Current Biology*, v.22, n.3, p.209–212, 2012.

⁷⁷ RANGE, F. *et al.* The absence of reward induces inequity aversion in dogs, *Proceedings of the National Academy of Sciences*, v.106, n.1, p.340–345, 2009.

⁷⁸ PEPPERBERG, Irene M.; GORDON, Jesse D., Number comprehension by a Grey parrot (*Psittacus erithacus*), including a zero-like concept, *Journal of Comparative Psychology*, v.119, n.2, p.197–209, 2005.

⁷⁹ CASTRO, Leyre; WASSERMAN, Edward A. Executive control and task switching in pigeons, *Cognition*, v.146, p.121–135, 2016.

⁸⁰ KRUSCHE, Paul; ULLER, Claudia; DICKE, Ursula. Quantity discrimination in salamanders. *The Journal of Experimental Biology*, v.213, p.1822–1828, 2010.

⁸¹ REZNIKOVA, Zhanna; RYABKO, Boris. Numerical competence in animals, with an insight from ants, *Behaviour*, v.148, n.4, p.405–434, 2011.

⁸² BSHARY, Redouan; GINGINS, Simon; VAIL, Alexander L. Social cognition in fishes, *Trends in Cognitive Sciences*, v.18, n.9, p.465–471, 2014.

⁸³ HALLOY, J. *et al.* Social integration of robots into groups of cockroaches to control self-organized choices, *Science*, v.318, n.5853, p.1155–1158, 2007.

⁸⁴ DANCHIN, Étienne *et al.* Do invertebrates have culture? *Communicative and Integrative Biology*, v.3, n.4, p.303–305, 2010.

Uma resposta bastante assertiva vem do primatólogo Frans de Waal: talvez a comunidade científica tenha permanecido todo esse tempo perseguindo as questões erradas. Até pouco tempo atrás, cientistas estudavam animais tendo como parâmetro ou régua o próprio comportamento dos seres humanos. Ou seja, a pedra de toque para avaliar a “inteligência animal” era conduzir experimentos que visassem encontrar manifestações da inteligência humana, da forma como seres humanos resolvem problemas, comunicam-se, percebem o ambiente e uns aos outros, etc. Justamente em virtude de cada espécie habitar um nicho ecológico bastante peculiar, não se pode utilizar o parâmetro de uma espécie para avaliar outra. O nicho de um morcego que voa à noite, utilizando a ecolocalização para encontrar frutas nas árvores, é suficientemente diverso do nosso para que se pretenda fazer comparações imediatas; no entanto, boa parte da pesquisa que se fez com cães, grandes primatas, elefantes ou baleias acabou cometendo esse equívoco. Uma compreensão mais ampla da inteligência animal considera, assim, não a espécie humana como o “ápice”; mas compreende as diversas especializações cognitivas e comportamentos típicos que cada animal possui, diante dos desafios ecológicos que enfrenta⁸⁵.

Numa perspectiva etológica, assim, a tomada de decisão precisa ser vista em termos dos problemas enfrentados no ambiente: a obtenção de comida e água, a escolha de parceiros para reprodução, a sobrevivência diante de predadores, o relacionamento com outros membros da espécie etc. Um mesmo problema pode ser aproximado por diferentes estratégias, algumas mais eficientes do que outras — por diferentes algoritmos ou heurísticas. Soluções eficientes para determinados desafios ambientais tenderiam, no curso da seleção natural, a ser conservadas, expandidas, ou mesmo reaproveitadas na solução de novos problemas. É possível que algoritmos ou heurísticas altamente eficientes se repitam em diferentes espécies, e tenham sido selecionados de forma independente em espécies não relacionadas⁸⁶.

É preciso considerar, ainda, que encontrar heurísticas e vieses presentes em outras espécies, como o caso dos primatas, pode significar que são bastante antigas na evolução, e que há valor adaptativo nelas. No caso das tarefas de escolha intertemporal, por exemplo, em que o indivíduo deve exercer o autocontrole para adiar uma gratificação, e futuramente receber uma recompensa maior, os mesmos vieses encontrados em sujeitos de pesquisa humanos foi encontrado em amostras de primatas. Igualmente, o fenômeno da aversão ao risco, um clássico da literatura em Economia Comportamental, foi replicado em estudos com macacos. Longe de serem “erros”, esses vieses demonstrariam um modo ótimo de tomada de decisão em relação aos *trade-offs* presentes no nicho ecológico de evolução dessas espécies, seguindo uma certa “racionalidade biológica”⁸⁷.

Em síntese, mesmo para organismos mais simples, tarefas complexas como discriminação numérica ou localização espacial precisam ser vencidas mediante o processamento cognitivo do sistema nervoso, motivo pelo qual a tomada de decisão animal é mais elaborada do que se pensa à primeira vista. Esse conjunto de achados convida, no mínimo, que se tenha uma visão mais humilde e menos privilegiada das características exibidas pela espécie humana, como é o caso do pedestal em que se posiciona nossa “racionalidade”. De todo modo, como essa é uma discussão que extrapola o presente trabalho, retornemos especificamente à questão dos vieses.

Não é razoável supor que a tomada de decisão totalmente exaustiva, abrangente e completa exista no ambiente natural, porque ela é excessivamente custosa em termos computacionais e de tempo. A seleção natural tenderia a favorecer formas de cognição que otimizem a eficiência num determinado nicho — e frequentemente, o “satisfatório” (*satisficing*) proposto por Herbert Simon bastaria para se superar um desafio ambiental. Desse modo, a racionalidade, vista numa perspectiva ecológica, seria necessariamente limitada, consistindo em atalhos e simplificações voltados para desafios específicos, e não num sistema de solução de problemas exaustivo, abrangente e completo⁸⁸.

⁸⁵ DE WAAL, Frans. *Are we smart enough to know how smart animals are?* New York: W. W. Norton & Company, 2016.

⁸⁶ ADAMS, Geoffrey K. *et al.* Neuroethology of decision-making. *Current Opinion in Neurobiology*, v.22, n.6, p.982–989, 2012.

⁸⁷ SANTOS; ROSATI. *The Evolutionary Roots of Human Decision Making*.

⁸⁸ STEVENS, Jeffrey R. The Evolutionary Biology of Decision Making. *In*: ENGEL, Christoph; SINGER, Wolf (org.). *Better than*

Com efeito, nessa perspectiva darwiniana, a mente humana estaria sujeita a vieses cognitivos porque, no ambiente de evolução da espécie, por algum motivo, exibi-los podia ser adaptativo. Na mesma lógica de como a coexistência com serpentes pode ter criado pressões evolutivas para a organização do nosso sistema visual, passemos à influente teoria sobre o desenvolvimento cognitivo, a Teoria do Gerenciamento de Erro (“*Error Management Theory*”, EMT), proposta pela cientista evolucionista Martie Haselton, da UCLA⁸⁹.

Já vimos que, do ponto de vista evolucionista, um determinado traço cognitivo é avaliado não somente em termos de sua precisão, velocidade etc., mas em termos de adaptação ao ambiente. Assim, se os vieses cognitivos forem positivos do ponto de vista da aptidão (*fitness*) ou da solução de um problema encontrado no nicho daquele organismo, eles podem ter sido selecionados para executar essa função específica. Seria esse o caso de muitos dos vieses, e é por isso que, da ótica evolucionista, não faz sentido tratá-los como um “erro” ou como “irracionalidade”. Nessa perspectiva, um traço cognitivo adaptativo não pode ser corretamente descrito como uma falha de *design*, mas como uma funcionalidade (*feature*). Para Martie Haselton, vieses cognitivos podem surgir por ao menos três motivos.

Em primeiro lugar, vieses podem ser atalhos cognitivos úteis na maior parte do tempo, embora eventualmente possam falhar. A seleção natural tenderia a favorecer o surgimento e perpetuação desses algoritmos ou heurísticas rápidas porque eles trariam mais benefícios do que desvantagens ao organismo. Ao pouparem recursos necessários para o funcionamento nervoso via processamento mais simples, esses atalhos cognitivos permitiriam melhor alocação energética.

Um segundo motivo é que pode ser que determinados traços cognitivos sejam adaptativos num contexto específico, mas não fora dele. Ora, ao se testar sujeitos em laboratório, os problemas a serem solucionados podem não ser aqueles para os quais a mente humana foi selecionada para resolver. Os vieses seriam, assim, “artefatos” de desenhos experimentais das pesquisas: os traços teriam sido selecionados para uma determinada função, mas resultariam numa performance inferior se retirados dessa função — e pode ser que cientistas estejam testando essa habilidade de forma equivocada. É o caso, por exemplo, do achado que as pessoas têm mais facilidade para resolver em laboratório os mesmos problemas de probabilidade se forem apresentados no formato de frequências (ex: “1 a cada 5 vezes”) do que no formato de probabilidades (ex: “20% das vezes”). O formato de frequências é aquele observável na natureza, daí a maior facilidade das pessoas em raciocinarem nesses termos. Seria também o caso do viés de confirmação, na formulação proposta por Hugo Mercier e Dan Sperber: é um viés que só surgiria ao se utilizar a racionalidade fora do seu ‘ambiente natural’ dialógico, sendo mitigado ao se testar experimentalmente a razão no seu ambiente ‘natural’, interacionista⁹⁰.

O terceiro motivo refere-se ao fato de que respostas enviesadas não são apenas atalhos. Eles poderiam, por algum motivo, resultar em erros menos custosos do que um padrão de resposta não enviesado. Isso porque, no ambiente natural, os erros exibem custos diferentes, que precisam ser “gerenciados” para o menor risco possível.

Vamos esclarecer isso com um exemplo. Suponhamos que um indivíduo esteja em meio à selva e ouça um ruído ambíguo, que pode vir a ser ou não um predador. Ele pode exibir uma resposta automática de fuga, mesmo que não haja predador (risco de falso positivo); ou aguardar para verificar se de fato há uma ameaça (risco do falso negativo). Ora, nesse caso, um viés em favor de não se correr o risco do falso positivo é claramente superior à resposta em que se corre o risco do falso negativo: se, no fim das contas, não houver um predador, o máximo que o indivíduo perdeu foi a energia necessária para uma breve corrida; mas, se houver mesmo um predador, ele poderá ser comido e perder sua vida se nada fizer. Evocando outra imagem

Conscious? Decision Making, the Human Mind, and Implications for Institutions. Massachusetts: MIT Press, 2008. p.285–304.

⁸⁹ HASELTON, Martie G.; NETTLE, Daniel; MURRAY, Damian R. The Evolution of Cognitive Bias, *In*: BUSS, David M. (org.). *The Handbook of Evolutionary Psychology*. 2.ed. Hoboken, New Jersey: Wiley, 2016. v. 2. p.968–987.

⁹⁰ MERCIER, Hugo; SPERBER, Dan. *The Enigma of Reason*. Massachusetts: Harvard University Press, 2017.

visual, o animal que confunde um galho como sendo uma serpente comete um erro inofensivo; mas aquele que crê erroneamente que uma serpente é nada mais do que um galho pode ser fatal⁹¹.

A “Teoria do Gerenciamento do Erro” propõe, assim, que muitas das falhas de julgamento e avaliação no raciocínio humano decorrem da operação de mecanismos selecionados para privilegiar erros pouco custosos, ainda que frequentes, em vez de erros ocasionais e potencialmente desastrosos^{92,93}.

Os proponentes dessa teoria dão diversos outros exemplos em sua defesa⁹⁴, mas tomemos apenas mais um deles, que mais nos interessa. É possível que, no ambiente ancestral de evolução da espécie humana, ter uma postura cautelosa, desconfiada ou agressiva em relação a membros de outros grupos fosse a estratégia menos custosa. Afinal, num mundo de pequenos grupos de caçadores-coletores, a probabilidade de que pessoas de outros grupos disputassem recursos valiosos com os membros do próprio grupo era maior. Assim, o custo de subestimar a ameaça real representada pelo membro do outro grupo superaria o custo de se evitarem interações potencialmente benéficas.

A Teoria do Gerenciamento do Erro explicaria, assim, o viés cognitivo que se tem contra o diferente. Os estereótipos raciais, a xenofobia, a homofobia e outras formas de estigmatização e discriminação derivariam de um mecanismo de autodefesa que, se pode ter feito sentido num passado distante, evidentemente deixou de ser útil num mundo urbanizado, democrático e de sociedades diversificadas e multiétnicas. No entanto, os preconceitos e atitudes implícitas tenderiam a persistir na psicologia humana, se deixados sem um contraponto de aceitação da diversidade e de compreensão dos seus benefícios⁹⁵.

Passemos agora à questão dos mecanismos causais do processamento enviesado de informações no cérebro. Vamos adentrar na discussão neurocientífica.

3.2 A explicação neurocientífica

As bases neurais do processo de tomada de decisão são bem conhecidas já há alguns anos. Os experimentos feitos com humanos e animais não humanos buscam coletar dados e modelar como, no cérebro, são codificadas a coleta de informações, a formação de crenças e preferências, a maneira como se dão decisões simples a partir de percepções, ou como se dá a codificação do valor⁹⁶. Não cabe aqui explorar essa rica

⁹¹ JOHNSON, Dominic D P *et al.* The evolution of error: Error management, cognitive constraints, and adaptive decision-making biases. *Trends in Ecology & Evolution*, v.28, n.8, p.474–481, 2013.

⁹² HASELTON, Martie G.; NETTLE, Daniel; MURRAY, Damian R. The Evolution of Cognitive Bias. In: BUSS, David M. (org.). *The Handbook of Evolutionary Psychology*. 2. ed. Hoboken, New Jersey: Wiley, 2016. v. 2. p. 968–987.

⁹³ É importante ponderar que ainda há muito debate sobre como construir modelos e simulações baseados em explicações evolucionistas para vieses cognitivos, que concernem questões desde a própria definição de “viés”, como determinar “custos e benefícios”, até o que seria de fato um comportamento considerado “otimizador” do ponto de vista adaptativo. Para este debate, vide TRIMMER, Pete C. Optimistic and realistic perspectives on cognitive biases, *Current Opinion in Behavioral Sciences*, v.12, n.1992, p.37–43, 2016; MARSHALL, James A R *et al.* On evolutionary explanations of cognitive biases, *Trends in Ecology and Evolution*, v.28, n.8, p.469–473, 2013.

⁹⁴ Vide JOHNSON, Dominic D P *et al.* The evolution of error: Error management, cognitive constraints, and adaptive decision-making biases, *Trends in Ecology & Evolution*, v. 28, n. 8, p. 474–481, 2013.

⁹⁵ Existem outras explicações evolucionistas para o fenômeno do tribalismo/paróquialismo, ou viés contra o diferente. Uma das teorias é que a cooperação humana depende da preservação dos grupos de cooperadores contra a exploração por outros grupos. O instinto grupal ou etnocentrismo seria universal, assim, porque a distinção entre “nós” e “eles” seria adaptativa GREENE, Moral Tribes: Emotion, Reason, and the Gap between Us and Them, p.48–55. Numa leitura alternativa, a facilidade com que seres humanos se agrupam conforme identidades específicas resultaria de um viés de reciprocidade — ter uma afiliação ou pertencimento com semelhantes estaria inscrito em nossa psicologia porque tenderíamos, inconscientemente, a supor que a aliança ou socialização com pessoas com mesmos traços, valores, língua etc., tenderiam a ser mais vantajosa BOYER, Pascal. *Minds make societies: How cognition explains the world humans create*. New Haven: Yale University Press, 2018. p.33–52..

⁹⁶ PLATT, Michael. Neural correlates of Decision-Making. In:..... *Better than Conscious? Decision Making, the Human Mind, and Implications for Institutions*. Massachusetts: MIT Press, 2008. p.125–154; GOLD, Joshua I.; SHADLEN, Michael N. The Neural Basis of Decision Making, *Annual Review of Neuroscience*, v.30, p.535–574, 2007; RANGEL, Antonio; CAMERER, Colin; MONTAGUE, P. Read, A framework for studying the neurobiology of value-based decision making, *Nature Reviews Neuroscience*, v.9, p.545–556, 2008.

literatura, mas vale mencionar que o grau de precisão do conhecimento atual sobre estruturas e funções cerebrais na tomada de decisão é notável. No campo das decisões econômicas, por exemplo, já se tem uma descrição minuciosa das áreas envolvidas na codificação de recompensas⁹⁷, e de como o cérebro emprega, via sinais dopaminérgicos, uma escala unificada que permite tornar comparáveis valores de alternativas decisórias distintas — uma “moeda única” para traduzir valores no cérebro⁹⁸.

No tema que nos interessa aqui, os vieses cognitivos na tomada de decisão, lançaremos um olhar sobre os trabalhos neurocientíficos que fornecem *insights* sobre as restrições decisórias derivadas da estrutura neurofisiológica. Tentaremos mostrar que a racionalidade limitada e as decisões intuitivas derivam da arquitetura mesma do sistema nervoso.

Um ponto em particular merece esclarecimento prévio, porém, já que analisamos as “teorias do duplo processo” na Seção 2: do ponto de vista neurofisiológico, como funciona o processamento automático ou inconsciente? “Automático” e “inconsciente” são a mesma coisa? A partir de que ponto o processamento cognitivo passa a ser “consciente”? Para responder a essas perguntas, é preciso fazer uma aproximação sobre a ciência recente dos substratos neurais da consciência.

Até a década de 1990, a questão da consciência era abordada por Filósofos da Mente, mas não por neurocientistas. Era comum a alegação de que a consciência seguiria sendo um problema indecifrável, e que a ciência jamais reduziria à mecânica naturalística algo tão complexo quanto a experiência subjetiva consciente. O quadro começou a mudar quando ganhadores do Prêmio Nobel, como Francis Crick e Gerald Edelman, imprimiram sua reputação à empreitada de encontrar os “substratos neurais” da consciência, ou, em outras palavras, os padrões neurofisiológicos de ativação típicos de um estado consciente⁹⁹. Nesses últimos 30 anos, vários modelos neurocientíficos da consciência foram analisados, testados e eventualmente abandonados. Vamos focar, a seguir, naqueles que são os mais recentes e difundidos na literatura.

Há hoje duas propostas predominantes na discussão neurocientífica da consciência: a do “Espaço de Trabalho Global”, formulada em fins dos anos 1980 por Bernard Baars e aperfeiçoada por Jean-Pierre Changeux e Stanislas Dehaene¹⁰⁰, e a da Integração de Informação, de Giulio Tononi, que tem entre seus principais defensores Christof Koch¹⁰¹. Em comum, ambas as propostas conceituam a consciência em termos de processamento de informações no cérebro, e entendem que a consciência é necessária para a integração de múltiplos tipos de informação, via conexões neurais de longa distância. Há, assim, uma contraposição entre padrões neurais locais, específicos, e padrões neurais altamente integrados entre diferentes áreas do cérebro, que caracterizariam a experiência consciente. Vamos, a seguir, tentar descrever aspectos importantes de ambos os modelos, deixando de lado suas diferenças teóricas, que não nos interessam aqui.

A primeira distinção importante concerne o que se entende pelo termo “consciência”. Como se trata de um termo usado há séculos, antes do advento da ciência experimental, “consciência” é uma palavra carregada, que padece de polissemia. O que exatamente é um “estado consciente”?

Chris Koch sugere discernir os diversos significados de estar consciente. A definição do senso comum é algo próximo a “estar plenamente acordado” — em contraposição ao sono profundo, ou ao efeito de

⁹⁷ PADOA-SCHIOPPA, Camillo; CONEN, Katherine E., Orbitofrontal Cortex: A Neural Circuit for Economic Decisions, *Neuron*, v.96, n.4, p.736–754, 2017; O'DOHERTY, John Michael; COCKBURN, Jeffrey; PAULI, Wolfgang M., Learning, Reward, and Decision Making, *Ssrn*, 2017.

⁹⁸ LEVY, Dino J.; GLIMCHER, Paul W. The root of all value: a neural common currency for choice, *Current Opinion in Neurobiology*, v.22, n.6, p.1027–1038, 2012.

⁹⁹ KOCH, Christof. *Consciousness: Confessions of a Romantic Reductionist*. Massachusetts: MIT Press, 2012. p.5; DEHAENE, *Consciousness and the Brain: Deciphering how the brain codes our thoughts*, p.7–8; SETH, Anil K. Consciousness: the last 50 years (and the next). *Brain and Neuroscience Advances*, v.2, p.239821281881601, 2018.

¹⁰⁰ DEHAENE, Stanislas; CHANGEUX, Jean Pierre. Experimental and Theoretical Approaches to Conscious Processing, *Neuron*, v.70, n.2, p.200–227, 2011.

¹⁰¹ TONONI, Giulio; KOCH, Christof. Consciousness : here , there and everywhere?, *Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences*. v.370. p.1–18, 2015.

anestesia ou coma. Para essa distinção, há uma definição médica, comportamental, que se baseia na Escala de Glasgow, uma *checklist* utilizada em pacientes de trauma cefálico. Por sua vez, do ponto de vista filosófico, o “estado consciente” está associado à sensação de se ter a experiência subjetiva consciente — conhecido em Filosofia da Mente como problema dos “*qualia*”. Não foram poucos os filósofos que desafiaram as Neurociências a explicarem essa sensação intraduzível, como a de experimentar subjetivamente uma cor. A definição que mais nos interessa aqui, porém, é a neurocientífica, que tenta especificar os mecanismos fisiológicos mínimos e áreas cerebrais fundamentais para que um estado consciente exista¹⁰². Lancemos, então, um olhar mais detido sobre essa definição neurocientífica.

Buscando maior precisão conceitual, Stanislas Dehaene sugere que se diferencie “consciência” entre (i) um sentido *intransitivo*, ligado ao estado de estar acordado, em estado de vigília; (ii) um sentido *transitivo*, referente à disponibilidade, pelo sistema cognitivo, de informação — o que permite que se lembre ou relate essa informação discursivamente; e (iii) um sentido *reflexivo*, ou a possibilidade do sistema cognitivo de monitorar e controlar a si próprio — essa percepção de si mesmo é costumeiramente chamada de “metacognição”¹⁰³.

Essa distinção não é apenas meramente conceitual, porém: do ponto de vista neuroanatômico, esses tipos de consciência estão dissociados. O sentido (i) se refere à consciência como vigília, em contraposição ao sono profundo. Está relacionado à atividade de redes neurais do tálamo cerebral que regulam o ciclo do sono e da atenção, cujo funcionamento normal é pressuposto ou requisito para a consciência nos sentidos (ii) e (iii), mas não condição suficiente. Por sua vez, o sentido (iii) está ligado ao autoconhecimento ou à capacidade de pensar sobre a própria mente. A metacognição está ligada à ideia de se “saber que se sabe”, ou “saber que não sabe”, isto é, ao grau de confiança que se tem no próprio conhecimento. Ela é essencial para se detectarem erros e corrigi-los. No meio social, a metacognição é essencial para viabilizar a ação coletiva e resolver conflitos, na medida em que permite que se avalie as próprias percepções, crenças e decisões perante a das demais pessoas¹⁰⁴.

Vários experimentos mostraram dissociação entre essas funções. É possível, por exemplo, relatar um pensamento sem ter metacognição, assim como há uma série de operações de monitoramento cognitivo que não são conscientemente reportáveis.

Para Dehaene, o segundo sentido (ii) é aquele que caracteriza a consciência por excelência. O acesso consciente, ou disponibilidade de informação, é o cerne do fenômeno. Isso porque o cérebro funciona continuamente processando estímulos, e a maior parte do tempo não nos damos conta disso. Um exemplo interessante é o do burburinho derivado de várias conversas simultâneas numa festa. Geralmente focamos nossa atenção no círculo de conversa em que estamos presentes; porém, se alguém, ao lado menciona nosso nome, imediatamente nossa atenção é lançada para essa outra conversa — inconscientemente, estávamos monitorando todo nosso entorno, mas enquanto o “roteador” da consciência não lançou nossa atenção para a outra conversa, devido a esse estímulo relevante, não nos demos conta disso¹⁰⁵.

Com efeito, uma descrição mais precisa de como funciona o processamento cognitivo seria a de que existe uma multiplicidade de respostas automáticas que o sistema nervoso é capaz de oferecer a estímulos externos, que funcionam de forma razoavelmente eficiente. Francis Crick e Chris Koch usam a metáfora de um “exército de agentes-zumbi” que desempenham rotineiramente inúmeras tarefas sem supervisão consciente¹⁰⁶. Porém, rotinas são adequadas a ambientes estruturados e problemas cuja solução é sabida de

¹⁰² KOCH, Christof. *Consciousness: Confessions of a Romantic Reductionist*. Massachusetts: MIT Press, 2012. p.34.

¹⁰³ DEHAENE *et al.* What is consciousness, and could machines have it? FRITH, Chris D., The role of metacognition in human social interactions, *Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences*, v.367, n.1599, p.2213–2223, 2012; DEHAENE, *Consciousness and the Brain: Deciphering how the brain codes our thoughts*. p.8–9.

¹⁰⁴ DEHAENE, *Consciousness and the Brain: Deciphering how the brain codes our thoughts*, p.20–25; FRITH, The role of metacognition in human social interactions.

¹⁰⁵ DEHAENE, Stanislas. *Consciousness and the Brain: Deciphering how the brain codes our thoughts*. New York: Viking Penguin, 2014. p.74–76.

¹⁰⁶ KOCH, Christof. *Consciousness: Confessions of a Romantic Reductionist*. Cambridge, Massachusetts: MIT Press, 2012. p.30, 78.

antemão. Um organismo que fosse capaz de meramente responder com automatismos se veria em apuros tão logo uma situação nova ou inesperada surgisse. Quando um novo desafio emerge, assim, a consciência entra em cena, permitindo uma tomada de decisão flexível e um curso de ação melhor adaptado à solução do novo problema.

Nesse sentido, é interessante repassar o que se sabe sobre o processo de aprendizagem. Fiquemos com o exemplo de uma pessoa que aprende a dirigir um automóvel ou a tocar um novo instrumento musical. Inicialmente, o processo de aprendizagem requer esforço, repetição, pois o córtex pré-frontal e o córtex parietal estão registrando e repetindo os padrões de movimento de forma consciente e lenta. Cada comando motor precisa ser compreendido e memorizado. Com a prática, o processamento de informação deixa a região cortical e passa a ser executado pelo cerebelo e por áreas subcorticais, como os núcleos da base. Dirigir ou tocar o instrumento passa a ser fácil, ligeiro, automático — na verdade, a partir de certo ponto, a consciência pode até vir a atrapalhar o desempenho, como o sabem esportistas ou músicos de alta performance^{107,108}. Assim, mesmo tarefas extremamente complexas passam a ser executadas sem necessariamente engajar largas porções do córtex, e, portanto, passam por debaixo do “radar” da consciência.

O modelo de Dehaene propõe que, enquanto os diversos módulos cerebrais especializados no processamento de informações sensoriais, motoras etc., atua em paralelo, a consciência é um sistema em série. Ou seja, uma das características típicas do acesso consciente é que cada experiência é selecionada de cada vez. Enquanto diversos módulos continuam processando ininterruptamente informações em nível local, algumas delas são selecionadas e levadas para o “espaço de trabalho”, a partir de onde se tornam globalmente disponíveis para todos os sistemas superiores de tomada de decisão. Essa disseminação flexível de informação é o que caracteriza o estado consciente. Assim, a consciência depende da hierarquia entre áreas cerebrais — informações presentes em grupos de neurônios que as processam, ao atingirem certo limiar, são transmitidas por conexões de longa distância para o “espaço global”, a partir de onde podem ser reenviadas para processamento em outras áreas do encéfalo. A consciência permite, assim, superar a rígida especialização de módulos cerebrais, integrando múltiplos módulos e trazendo formas flexíveis de processar informações e resolver problemas¹⁰⁹.

Assim, os modelos neurocientíficos mais recentes propõem que um componente crítico da consciência é a existência de conexões recíprocas e de longa distância entre regiões sensoriais de ordem superior, localizadas na parte posterior do córtex, e regiões ligadas ao planejamento e tomada de decisão do córtex pré-frontal, localizado na porção frontal do cérebro¹¹⁰. É o compartilhamento massivo de informações de uma ponta a outra do cérebro, especialmente nas áreas corticais, convergindo para uma interpretação unificada e sincrônica, que dá origem à experiência consciente¹¹¹. A consciência, assim, teria a função de sintetizar informações processadas em múltiplos circuitos processadores, retransmitindo esse sinal para outros circui-

¹⁰⁷ KOCH, Christof. *Consciousness: Confessions of a Romantic Reductionist*. Cambridge, Massachusetts: MIT Press, 2012. p.80.

¹⁰⁸ A neurocientista Suzana Herculano-Houzel nos oferece um relato pessoal a respeito, em sua coluna semanal: “Semanas atrás, ao me ver com dificuldade de enxergar o braço do violão por causa dos óculos progressivos, sempre na distância errada, meu professor de violão clássico me desafiou a tocar de olhos fechados, ou olhando para longe. Ah, os professores e as pequenas coisas maravilhosas que só eles podem fazer ao nos olhar de fora e enxergar o que não se vê de dentro. Sim, olhar para o que se faz com as mãos é importante no começo, enquanto o córtex parietal aprende a juntar a informação que vem separadamente dos córtices que mapeiam o tato, a propriocepção e a visão das mãos, respectivamente. Tal mapa mental integrado orienta os movimentos e vai atualizando os planos para o que vem a seguir de acordo com o resultado das próprias ações, num círculo virtuoso que só faz melhorar com a prática. Até que a visão, ao se tornar desnecessária para guiar as mãos, começa a atrapalhar. Agora entendo por que Yamandu Costa toca seu violão de sete cordas sempre de olhos fechados. Não é só porque ele pode (bom, talvez seja); é porque, com um certo nível de proficiência, os olhos trazem informação desnecessária que logo se torna intrusiva, ao roubar “banda” no cérebro”. QUANDO se faz mais com menos informação, *Folha de S. Paulo*, 15 de janeiro de 2019.

¹⁰⁹ DEHAENE, Stanislas. *Consciousness and the Brain: Deciphering how the brain codes our thoughts*. New York: Viking Penguin, 2014. p.163–179.

¹¹⁰ KOCH, Christof. *Consciousness: Confessions of a Romantic Reductionist*. Cambridge, Massachusetts: MIT Press, 2012. p.43.

¹¹¹ DEHAENE, Stanislas. *Consciousness and the Brain: Deciphering how the brain codes our thoughts*. New York: Viking Penguin, 2014. p.13, 163–179.

tos, de forma global¹¹². Disso decorre que não há apenas uma área cerebral responsável pela consciência: ao contrário, ela resulta de redes de neurônios altamente interconectados dentro de diversas regiões, as quais são interconectadas entre si¹¹³.

Revisando os estudos publicados nas duas últimas décadas empregando técnicas de neuroimagem, lesões cerebrais, de estimulação sensorial e de estímulos subliminares, Stanislas Dehaene identifica quatro “assinaturas” neurais dos processos conscientes: a ignição de circuitos frontais e parietais, ondas P3 identificáveis via eletroencefalografia, oscilações de alta frequência na banda gama e sincronização de troca de informações entre áreas cerebrais distantes¹¹⁴. Mais do que “correlações”, essas características são necessárias e suficientes para a experiência consciente. Dito de outra forma, se o pesquisador mede sua ocorrência mediante técnicas de neuroimagem, é possível afirmar que o sujeito está tendo uma experiência consciente. Esse tipo de pesquisa é de suma importância, pois permite, por exemplo, que se utilizem técnicas de neuroimagem para identificar se pacientes em coma ou estado vegetativo, incapazes de se comunicar verbalmente ou por gestos, conservariam sua capacidade de consciência, mesmo se, naquele momento, não estejam em condições de se expressar com o mundo exterior¹¹⁵.

Existem áreas subcorticais profundas cujo funcionamento regular é um requisito mínimo para a ocorrência de estados conscientes, localizadas no tronco encefálico — lesões mínimas ali podem comprometer permanentemente a consciência¹¹⁶. Muitos dos avanços nas Neurociências se deram mediante o estudo de lesões graves que comprometeram determinadas funções cerebrais, pois permitem traçar correlações anatômicas e funcionais. Assim, parte significativa do estudo sobre os correlatos neurais da consciência se baseia em pesquisas com pacientes com estados de consciência comprometidos, ou seja, em coma, estado vegetativo ou em estado minimamente consciente.

Compreender como funciona a consciência é importante para que se tenha ideia das limitações impostas por essa arquitetura cognitiva. Uma consequência dessa descrição de como a mente humana funciona é o reconhecimento de que muitos dos nossos processos cognitivos são inconscientes — nossas decisões cotidianas derivam de uma mescla de processos conscientes e inconscientes, que prevalecem cada qual num determinado momento¹¹⁷.

Um debate que ainda está em aberto concerne as relações entre emoções e consciência. Chris Koch, por exemplo, dispensa as emoções como desnecessárias ao fenômeno consciente, argumentando que, estando feliz ou triste, a pessoa pode estar igualmente consciente ao chamejar os dedos no fogo de uma vela que queima¹¹⁸. Numa perspectiva diametralmente oposta, outros neurocientistas sugerem que as emoções e os sentimentos (*feelings*) são a substância mesma a partir da qual a experiência consciente é formada¹¹⁹. Experimentar um estado consciente seria, antes de tudo, uma experiência de ordem afetiva, de sentir afetos¹²⁰. Assim, o substrato neural essencial da consciência estaria não em áreas corticais mais externas e recentes na evolução, mas em áreas subcorticais profundas, antigas na evolução das espécies.

¹¹² DEHAENE, Stanislas. *Consciousness and the Brain: Deciphering how the brain codes our thoughts*. New York: Viking Penguin, 2014. p. 105.

¹¹³ KOCH, Christof. *Consciousness: Confessions of a Romantic Reductionist*. Massachusetts: MIT Press, 2012. p. 54.

¹¹⁴ DEHAENE, Stanislas. *Consciousness and the Brain: Deciphering how the brain codes our thoughts*. New York: Viking Penguin, 2014. p. 115-140.

¹¹⁵ DEHAENE, *Consciousness and the Brain: Deciphering how the brain codes our thoughts*. p.212–233.

¹¹⁶ KOCH, Christof. *Consciousness: Confessions of a Romantic Reductionist*. Massachusetts: MIT Press, 2012. p. 73

¹¹⁷ KOCH, Christof. *Consciousness: Confessions of a Romantic Reductionist*. Massachusetts: MIT Press, 2012. p.88; DEHAENE, *Consciousness and the Brain: Deciphering how the brain codes our thoughts*, p.53.

¹¹⁸ KOCH, Christof. *Consciousness: Confessions of a Romantic Reductionist*. Massachusetts: MIT Press, 2012. p. 39.

¹¹⁹ PANKSEPP, Jaak; BIVEN, Lucy, *The Archaeology of Mind: Neuroevolutionary origins of Human emotions*, New York: W. W. Norton & Company, 2012. p.389–416; DAMÁSIO, António. *A Estranha Ordem das Coisas: a vida, os sentimentos e as culturas humanas*, Lisboa: Círculo de Leitores, 2017, p.203–224.

¹²⁰ SOLMS, M.; FRISTON, K. How and Why Consciousness Arises: Some Considerations from Physics and Physiology, *Journal of Consciousness Studies*, v.25, n.5–6, p.202–238, 2018.

Disso decorre que, nessa perspectiva, mesmo outras espécies animais não possuindo a sofisticada capacidade de metacognição humana, seriam capazes de experiências conscientes básicas como nós¹²¹. Ora, sendo a consciência um fenômeno de base neurofisiológica, que confere um ganho adaptativo ao organismo, o qual passa a ter à disposição cursos de ação flexíveis, de fato pode estar presente em maior ou menor grau em outros seres além da espécie humana, contanto que apresentem o aparato neurofisiológico adequado. E, de fato, diversos neurocientistas e biólogos admitem, explicitamente, essa hipótese em outros animais, que vão de outros mamíferos e até mesmo em invertebrados como polvos, ainda que de forma mais rudimentar¹²².

Ainda na linha de derrubada de crenças antigas infundadas, estudos recentes contribuem para demolir uma concepção que foi por décadas sustentada por alguns filósofos, de forma equivocada: a de que o raciocínio esteja necessariamente ligado à linguagem discursiva, ou de que a linguagem verbal componha a estrutura básica do raciocínio. Pelo contrário, há robustas evidências de que o cérebro trabalha com diferentes linguagens, e que boa parte do raciocínio pode ocorrer de forma dissociada de qualquer elaboração discursiva. No caso da realização de operações matemáticas, estudos mostram a ativação de áreas relativas a magnitudes e raciocínio espacial, passando ao largo de regiões ligadas à linguagem¹²³. Essa concepção de como opera o raciocínio na mente humana é coerente com relatos biográficos de como artistas e criadores trabalham. Até mesmo a solução de teoremas matemáticos altamente complexos e o processo criativo ou inovador podem resultar de raciocínios ou inferências que independem de quaisquer formulações discursivas¹²⁴.

Por fim, essa compreensão naturalística dos processos cognitivos abre novas possibilidades para que se entenda que, como todo sistema resultante de um processo de seleção natural, a mente humana é resultado de pressões específicas de nichos ecológicos passados, que levaram à alocação de recursos escassos conforme as necessidades encontradas. Vem daí a noção de que a mente humana evoluiu um processo que foi selecionando algumas características em detrimento de outras, como se estivesse fazendo *trade-offs*, ou escolhas difíceis.

Todo sistema computacional artificial ou biológico enfrenta *trade-offs*. Isso significa que, em sistemas cognitivos, aperfeiçoar uma característica pode vir a custo de outra: sistemas mais flexíveis são menos robustos e mais frágeis; um sistema mais robusto, estável e resistente a danos e perturbações pode perder em eficiência e flexibilidade; e assim em diante¹²⁵. Vejamos o caso das heurísticas que analisamos: elas são eficientes, mas pouco flexíveis a mudanças de contexto. Essas limitações estruturais exigem que o sistema cognitivo consiga, com o menor uso de recursos possível, ajustar as necessidades do organismo à sua capacidade de resposta.

¹²¹ Não cabe aqui examinar, mas é importante mencionar a influente Teoria de Karl Friston, que parte do conceito do “princípio de energia livre”. Propondo uma inversão na forma de interpretar os estímulos sensoriais, Friston propõe que, para manter a homeostase e reduzir a entropia interna, o cérebro está constantemente lançando inferências para o mundo exterior, de modo a verificar sua pertinência e, em caso contrário, ajustar o comportamento do indivíduo. Desvios na homeostase geram *afetos* negativos, registrados na consciência do organismo, que precisam ser corrigidos, isto é, de resposta comportamental *Ibid.*; FRISTON, Karl, The free-energy principle: A unified brain theory?, *Nature Reviews Neuroscience*, v.11, n.2, p.127–138, 2010; SETH, Consciousness: The last 50 years (and the next)..

¹²² KOCH. *Consciousness: Confessions of a Romantic Reductionist*, p.35–36; GODFREY-SMITH, Peter, *Other Minds: The Octopus, the Sea, and the deep origins of Consciousness*, New York: Farrar, Strauss and Giroux, 2016; PANKSEPP; BIVEN, *The Archaeology of Mind: Neuroevolutionary origins of Human emotions*; DEHAENE, *Consciousness and the Brain: Deciphering how the brain codes our thoughts*, p.244–253; DAMÁSIO, *A Estranha Ordem das Coisas: a vida, os sentimentos e as culturas humanas*.

¹²³ AMALRIC, Marie; DEHAENE, Stanislas, Origins of the brain networks for advanced mathematics in expert mathematicians, *Proceedings of the National Academy of Sciences*, v.113, n.18, p.4909–4917, 2016; MONTI, Martin M.; PARSONS, Lawrence M.; OSHERSON, Daniel N. Thought Beyond Language: Neural Dissociation of Algebra and Natural Language, *Psychological Science*, v.23, n.8, p.914–922, 2012.

¹²⁴ NISBETT, *Mindware: Tools for Smart Thinking*, p.58–61; DEHAENE, *Consciousness and the Brain: Deciphering how the brain codes our thoughts*, p.80–88.

¹²⁵ DEL GIUDICE, Marco; CRESPI, Bernard J. Basic functional trade-offs in cognition: An integrative framework, *Cognition*, v.179, n.January, p.56–70, 2018.

Como resultado da seleção natural, o cérebro se vale de sistemas pré-existentes para computar novos estímulos e resolver novos problemas — é o processo conhecido como “reciclagem neural”¹²⁶. Assim, por exemplo, quando os neurônios “aprendem” a fazer um cálculo probabilístico, eles não aprendem segundo a lógica de um parâmetro normativo, mas a partir da dinâmica interna de aprendizagem do sistema nervoso, que depende essencialmente da direção da atenção do indivíduo, dos seus circuitos de recompensa etc.¹²⁷.

Como vimos, do ponto de vista neurofisiológico, a maioria das decisões humanas ocorre abaixo do nível consciente. Se isso explica a prevalência de processos inconscientes, porém, não satisfaz à pergunta de por que, no processamento de informação no cérebro, ocorreriam desvios sistemáticos, os vieses. Para explicar os mecanismos causais de vieses e ao propor modelos matemáticos de julgamento e tomada de decisão, diversos pesquisadores têm recorrido ao conceito de ruído neural¹²⁸.

Há várias camadas de ruído no processamento cognitivo. Elas vão desde o nível atômico, em que a flutuação elétrica no átomo se dá de forma aleatória, até o nível das redes neurais, em que a dinâmica de transmissão de sinal pode produzi-los. O cérebro não opera em condições teoricamente ideais — pelo contrário, é um sistema biológico em que os canais de transmissão de informações não operam de forma ótima ou perfeita. Em cada uma das etapas de processamento cognitivo, o ruído se faz presente, aumentando de forma exponencial a estocasticidade da resposta¹²⁹.

O ruído é onipresente na constituição mesma do sistema nervoso. Dos neurônios sensoriais que captam sinais, aos neurônios motores que controlam nossos músculos, há flutuações mínimas nos potenciais de ação disparados adiante. O bater do coração e os fluxos da respiração são levemente variáveis; as moléculas de água e outras substâncias se agitam levemente; a temperatura pode conter variações mínimas que interferem nos sinais conduzidos pelos neurônios. Tudo isso pode induzir oscilações nos sinais cerebrais, e isso é um dos motivos por que modelos completamente determinísticos falham ao se tentar compreender o comportamento humano¹³⁰.

Outros *insights* sobre as origens do ruído podem ser obtidos na literatura de tomada de decisão perceptual, que se baseia em experimentos feitos com humanos e primatas¹³¹. Esses experimentos geralmente consistem em tarefas simples de escolha, em que a estímulos visuais correspondem comportamentos de escolhas simples, como direcionar o olhar para um determinado ponto. Como essas tarefas são desempenhadas com medição paralela de sinais neurais, eles fornecem indícios de qual a dinâmica computacional de escolhas simples no cérebro.

Os resultados dessa literatura apontam que o ruído pode ser atribuído à própria dinâmica de transmissão de sinais elétricos das sinapses neurais. Há muito os neurocientistas computacionais sabem que as descargas neurais são levemente irregulares e estocásticas. Como cada neurônio é ligado com um imenso número de

¹²⁶ DEHAENE, Stanislas. *Consciousness and the Brain: Deciphering how the brain codes our thoughts*. New York: Viking Penguin, 2014. p. 107.

¹²⁷ SOLTANI, Alireza *et al.*, Neural substrates of cognitive biases during probabilistic inference, *Nature Communications*, v.7, p.1–14, 2016.

¹²⁸ HILBERT, Martin, Toward a synthesis of cognitive biases: How noisy information processing can bias human decision making, *Psychological Bulletin*, v.138, n.2, p.211–237, 2012.

¹²⁹ PLATT, Michael. Neural correlates of Decision-Making. *In: Better than Conscious? Decision Making, the Human Mind, and Implications for Institutions*. Cambridge, Massachusetts: MIT Press, 2008. p.125–154.

¹³⁰ KOCH, *Consciousness: Confessions of a Romantic Reductionist*, p.100; DEHAENE, *Consciousness and the Brain: Deciphering how the brain codes our thoughts*, p.141, 190.

¹³¹ A Neuroeconomia é caudatária de duas tradições de estudos, os da tomada de decisão perceptual (*perceptual decision making*), ligada à antiga tradição da Psicofísica, e que analisam como estímulos sensoriais variáveis e estocásticos são processados como base para decisões; e aqueles de tomada de decisão valorativa (*value-based decision making*), mais ligados à dinâmica de formação de preferências e à aprendizagem por recompensas, que são mais próximos à tradição microeconômica. Ambas as tradições fornecem *insights* distintos para a compreensão dos mecanismos neurais por trás de decisões complexas. Para os interessados nessa temática, remetemos aos capítulos 19 e 20 de GLIMCHER, Paul W.; FEHR, Ernst, *Neuroeconomics: Decision Making and the Brain*, 2nd.ed. New York: [s.n.], 2014. e aos trabalhos de GOLD; SHADLEN, The Neural Basis of Decision Making; RANGEL; CAMERER; MONTAGUE, A framework for studying the neurobiology of value-based decision making; PLATT, Neural correlates of Decision-Making.

outros neurônios, é preciso equilibrar pulsos excitatórios e inibitórios. É como se o neurônio medisse a média de pulsos dos neurônios adjacentes para então disparar seu sinal adiante. Isso leva à maior eficiência, mas também à perda de fidelidade do sinal. Ou seja, essa compensação, feita pelos próprios neurônios, faz com que os sinais neurais sejam transmitidos não de forma exatamente padronizada, mas com ruído¹³².

Mesmo antes da transmissão de sinais, a própria percepção pode levar ao ruído. Os sinais percebidos nem sempre são inequívocos: é comum que os estímulos sensoriais tenham algum grau de ambiguidade. Assim, a computação em cada módulo cerebral responsável por seu processamento pode oscilar, até ir progressivamente convergindo num determinado sentido, atingir o limiar, e passar o sinal adiante. Não é por acaso, assim, que existem decisões perceptuais que são mais rápidas e fáceis, ao passo que outras são lentas e difíceis: diante de estímulos ambíguos, os sinais neurais são mais fracos, e é necessária maior acumulação de evidências e mais tempo para uma resposta.

Vamos explicar melhor esse ponto. Nos modelos correntes de decisão perceptual, o momento da escolha é precedido pela acumulação de evidências em redes neurais. Os neurônios computam informações em módulos separados, mas existem outras áreas cerebrais que integram essas computações de cada módulo. Essas informações se referem não apenas aos possíveis cursos de ação, mas também ao tempo de resposta necessário e à “confiança” que os neurônios possuem em relação a determinado curso de ação. Isso faz sentido, quando se pensa que uma resposta a um problema depende não só do que se sabe a partir da percepção e da memória, mas também da urgência ou não de se tomar uma decisão e da certeza ou não em relação ao que se sabe. Assim, diferentes redes neurais fazem computações distintas, e uma outra área, por sua vez, integra todos esses cálculos referentes a uma mesma decisão. Essas diferentes “assembleias de neurônios” vão oscilando, acumulando essas evidências; após atingir um determinado limiar, o sinal é passado adiante, até que, na área integradora, a escolha em favor de uma determinada opção prevalece¹³³ (Shadlen & Kiani, 2013).

Uma descrição mais visual do processamento de informações em decisões complexas seria: o pensamento consciente opera em série, isto é, com acesso consciente a um estado de cada vez. Porém, múltiplos módulos cognitivos operam simultaneamente em paralelo; apenas eventualmente alguma informação passa desses módulos em paralelo para o processamento consciente, com funções executivas centrais, que é de domínio-geral, e computa de forma flexível esses *inputs* de módulos específicos¹³⁴.

É importante salientar que todas essas computações ocorrem em áreas neurais que são arquitetonicamente dispostas, de modo a favorecer determinados cálculos. Da mesma forma que existem áreas cerebrais especializadas, porque a disposição de neurônios favorece o processamento de um determinado estímulo — sensorial, motor etc. —, existem informações que são processadas com maior ou menor facilidade. Este é um ponto fundamental: a seleção natural favorece determinados tipos de resposta, fazendo com que sejam atingidas com maior facilidade, do que outras. Voltando ao exemplo do medo instintivo de serpentes, é razoável supor que o cérebro humano tenha extrema facilidade em passar adiante um sinal de medo diante de uma serpente, porque, do ponto de vista evolucionista, a rapidez no processamento desse estímulo era uma questão de vida ou morte.

Há uma nova corrente de estudos que questiona se apenas o ruído seria responsável por decisões subótimas. Uma linha alternativa sugere que, mais do que o ruído interno, o sistema nervoso padece de significativa imprecisão ao fazer inferências. Esses modelos computacionais apontam que, em decisões diante de estímulos ambí-

¹³² SHADLEN, Michael N.; KIANI, Roozbeh, Decision making as a window on cognition, *Neuron*, v.80, n.3, p.791–806, 2013.

¹³³ Michael Shadlen e Roozbeh Kiani sugerem, inclusive, que uma explicação possível para boa parte dos nossos comportamentos ser inconsciente é que, no nível das redes neurais, pode ser que o limiar para um sinal neural atingir a consciência seja muito superior ao limiar cujo cruzamento é necessário para uma resposta comportamental. Dito de outra forma, as redes neurais vão passando sinais adiante, à medida que os limiares são atingidos; mas sem chegar num nível suficientemente elevado, mesmo havendo resposta comportamental, não há tomada de consciência da ação (vide SHADLEN, Michael N.; KIANI, Roozbeh, Decision making as a window on cognition, *Neuron*, v. 80, n. 3, p. 791–806, 2013, p. 797).

¹³⁴ CISEK, Paul, Making decisions through a distributed consensus, *Current Opinion in Neurobiology*, v.22, n.6, p.927–936, 2012; DEHAENE, Stanislas; SIGMAN, Mariano, From a single decision to a multi-step algorithm, *Current Opinion in Neurobiology*, v.22, n.6, p.937–945, 2012.

guos, a limitação na precisão dos cálculos neurais é a principal causa de variação na resposta¹³⁵. Para o que nos importa, porém, ainda que por um motivo distinto, esses pesquisadores também situam a origem neurofisiológica dos vieses nas limitações inerentes à forma como se dá a computação neural. O ruído neural pode ser visto como uma decorrência do mundo, que é mutável: os estímulos que o organismo recebe nem sempre são claros e inequívocos, porque os estados das coisas são sempre dinâmicos. Longe de serem um “erro”, as computações variáveis estão relacionadas a uma indeterminação inerente ao comportamento humano num mundo variável¹³⁶.

Sendo assim, talvez seja equivocado frisar o aspecto da “imperfeição”, “imprecisão” ou da “irregularidade” do ruído neural. Uma das hipóteses que se discute é que o ruído neural seja, na verdade, funcionalmente benéfico, ao facilitar a transmissão de sinais¹³⁷. Outro argumento é de que o ruído confere flexibilidade ao comportamento — o que, do ponto de vista evolucionista, poderia ser adaptativo¹³⁸¹³⁹.

Nesse ponto, podemos retomar o argumento evolucionista esboçado na Seção anterior, reunindo-o com a dinâmica neurofisiológica da decisão aqui examinada. Vimos que, do ponto de vista neural, estímulos ambíguos podem resultar em respostas com certo nível de indeterminação. A depender do nicho ecológico do organismo, respostas enviesadas num determinado sentido podem ser adaptativas. Ou seja, vieses cognitivos podem ser ótimos em determinados ambientes para os quais foram selecionados, mesmo que em outros contextos eles pareçam induzir a erros. Fiquemos em alguns exemplos. O viés de confirmação pode funcionar mal em ambientes mutáveis e diversificados, mas pode ser altamente funcional em ambientes estruturados e previsíveis. Por sua vez, em ambientes intensamente mutáveis, a primazia do processamento de informações adquiridas mais recentemente (viés de recência) pode resultar em computações mais precisas¹⁴⁰. Em ambientes ameaçadores e hostis, o viés de otimismo, que subestima más notícias e superestima boas notícias, pode ser crucial para manter a performance do indivíduo na luta pela sobrevivência¹⁴¹.

Evidentemente, estamos tratando aqui de um nível explicativo muito fundamental, em que flutuações elétricas em sinais que correm em axônios cobertos por mielina levam a uma dinâmica computacional específica. Nesse sentido, seria prematuro extrair daqui muitas conclusões sobre a decisão humana num nível “macro”, a não ser a de que existem restrições *de ordem biológica* para a otimização de decisões. Em síntese, a racionalidade humana é limitada porque o sistema biológico de processamento não é uma máquina perfeita. Dito de outra forma, os limites da tomada de decisão humana derivam de uma determinada arquitetura neural, a qual é próxima daquela de outras espécies animais, e que está sujeita ao ruído e a uma fundamental indeterminação.

4 Aplicações práticas no campo do Direito

Os modelos apresentados nas Seções anteriores levantam algumas questões e indicam caminhos particulares do ponto de vista das aplicações práticas no âmbito jurídico. A seguir, vamos levantar algumas dessas

¹³⁵ DRUGOWITZSCH, Jan *et al.*, Computational Precision of Mental Inference as Critical Source of Human Choice Suboptimality, *Neuron*, v.92, n.6, p.1398–1411, 2016; BECK, Jeffrey M. *et al.*, Not Noisy, Just Wrong: The Role of Suboptimal Inference in Behavioral Variability, *Neuron*, v.74, n.1, p.30–39, 2012.

¹³⁶ GLIMCHER, Paul W. Indeterminacy in Brain and Behavior. *Annual Review of Psychology*, v.56, n.1, p.25–56, 2005.

¹³⁷ MCDONNELL, Mark D; WARD, Lawrence M. The benefits of noise in neural systems: bridging theory and experiment. *Nature Reviews Neuroscience*, v.12, n.July, p.415–425, 2011; DRUGOWITZSCH *et al.* Computational Precision of Mental Inference as Critical Source of Human Choice Suboptimality.

¹³⁸ PLATT, Michael. Neural correlates of Decision-Making. *In: Better than Conscious? Decision Making, the Human Mind, and Implications for Institutions*. Cambridge, Massachusetts: MIT Press, 2008. p.125–154.

¹³⁹ Há, porém, outra hipótese ainda em debate: pode ser que o que os cientistas chamem de ruído seja apenas derivado da limitação dos métodos de medição dos sinais cerebrais atualmente disponíveis. Vide, por exemplo, HUK, Alexander C.; HART, Eric, Parsing signal and noise in the brain, *Science*, v.364, n.6437, p.236–237, 2019.

¹⁴⁰ DRUGOWITZSCH *et al.*, Computational Precision of Mental Inference as Critical Source of Human Choice Suboptimality.

¹⁴¹ LEFEBVRE, Germain *et al.* Behavioural and neural characterization of optimistic reinforcement learning. *Nature Human Behaviour*, v.1, n.4, p.1–9, 2017.

questões, bem como indicar como, na literatura recente, vêm sendo apresentadas as consequências potenciais das interfaces do Direito com a Psicologia e as Neurociências.

Em primeiro lugar, a narrativa referente à tomada de decisão judicial precisa dar conta da onipresença dos vieses inconscientes. Contudo, é válido perguntar: se os vieses são produto de uma arquitetura cognitiva específica, talhada pela seleção natural; se muitos deles não são propriamente uma mostra de “irracionalidade”; se estratégias que se valem de heurísticas eventualmente podem ocasionar uma performance superior; se vários daqueles vieses apontados pela literatura podem derivar da estrutura das tarefas e da forma como problemas são formulados mais do que de “erros”, então, por que deveríamos nos preocupar com eles?

Particularmente no caso da tomada de decisão juridicamente relevante, será que não seria possível discernir vieses que podem ocasionar injustiças — por exemplo, o viés discriminatório de raça ou de gênero — daqueles que poderiam eventualmente fazer a Justiça funcionar melhor?

São exemplos de questões complexas, que merecem ser melhor debatidas. Um ensaio de resposta poderia insistir que o Direito é, por excelência, um código normativo. Isto é, seus parâmetros fixam o que é uma decisão justa e imparcial, do que é a avaliação de um conjunto probatório, princípios como da legalidade e da isonomia etc. — parâmetros nos quais a questão dos vieses cognitivos pode ter influência.

Todavia, conforme vimos, como magistrados são “tomadores de decisão” altamente experientes, como sugerido por Gary Klein¹⁴², eles tendem a heurísticas para acelerar a solução de casos. Estudos empíricos sugerem, aliás, que é o caso: as decisões judiciais são encaminhadas na prática segundo algoritmos simples, mais do que numa análise abrangente do conjunto probatório¹⁴³. Disso não decorre que essas heurísticas sejam adequadas ao ideal normativo — isso seria uma conclusão apressada e errônea. Afinal, o ambiente ancestral em que os vieses foram selecionados apresentava contextos decisórios bastante específicos, e muito distintos daqueles que encontramos em nossa sociedade. Mesmo sendo adaptativas naquele contexto, heurísticas como aquela que levam a uma discriminação de pessoas diferentes do nosso grupo não são adequadas à sociedade contemporânea. Não é de admirar que, do ponto de vista psicológico, exista na prática dos sistemas jurídicos diversos vieses discriminatórios que reforçam desigualdades, ou que punem indiscriminadamente certos grupos e não outros.

Na área jurídica, é comum que tomadores de decisão precisem reapreciar suas próprias decisões préteritas — pensemos num magistrado ao qual se submetem Embargos de Declaração — ou que possam estar condicionados por decisões de atores que compareceram antes ao processo — como é o caso de um promotor em cujas mãos chegue um relatório de autoridade policial. Como já apontamos anteriormente, trata-se de algo corriqueiro na lógica processual, mas que pode ser problemático se pensamos no processo em termos de garantias como a de ampla defesa e contraditório¹⁴⁴.

Um dos achados mais consistentes da literatura sobre tomada de decisão é que as pessoas, mesmo as mais experientes, competentes e inteligentes, tendem a não enxergar ou a subestimar os próprios vieses¹⁴⁵. Por serem inconscientes, não são detectados, e assim, sua influência é subestimada. Assim, compreender por que existem vieses é importante também para que se dê conta da sua onipresença.

Recentemente, duas estratégias vêm sendo defendidas para lidar com os vieses e seus impactos institu-

¹⁴² KLEIN, Gary. *Sources of Power: how people make decisions*. 20th Anniv. Cambridge, Massachusetts: MIT Press, 2017.

¹⁴³ DHAMI, Mandeep K. Psychological models of professional decision making. *Psychological Science*, v.14, n.2, p.175–180, 2003.

¹⁴⁴ Vide KASSIN, Saul M.; DROR, Itiel E.; KUKUCKA, Jeff. The forensic confirmation bias: Problems, perspectives, and proposed solutions, *Journal of Applied Research in Memory and Cognition*, v.2, n.1, p.42–52, 2013; MACLEAN, Carla L.; DROR, Itiel E. A Primer on the Psychology of Cognitive Bias. In: KESSELHEIM, Aaron S.; ROBERTSON, Christopher T. (org.). *Blinding as a Solution to Bias*. London: Academic Press, 2016. p.13–24; BENFORADO, *Unfair: The new science of criminal injustice*.

¹⁴⁵ WEST, Richard F.; MESERVE, Russell J.; STANOVICH, Keith E. Cognitive sophistication does not attenuate the bias blind spot, *Journal of Personality and Social Psychology*, v.103, n.3, p.506–519, 2012; KRUGER; DUNNING, Unskilled and unaware of it: how difficulties in recognizing one’s own incompetence lead to inflated self-assessments.

cionais: técnicas de conscientização dos tomadores de decisão com vistas ao “desenviesamento” (*debiasing*)¹⁴⁶ e a substituição de tomadores de decisão humanos por algoritmos treinados em *machine learning*¹⁴⁷. Ambos os caminhos, porém, não são isentos de problemas: críticos vêm apontando que as técnicas de *debiasing* nem sempre são eficazes, e os algoritmos podem assimilar e perpetuar estereótipos e vieses derivados dos tomadores de decisão humanos, os quais estão contidos na massa de dados com que as máquinas são treinadas.

Com relação especificamente às aplicações dos conhecimentos neurocientíficos sobre tomada de decisão no ambiente forense, é preciso, primeiramente, reconhecer que seu uso vem crescendo em diversos países do mundo, especialmente na área criminal¹⁴⁸. Há alguns anos, publicaram-se artigos que diziam que, em algum tempo, estariam disponíveis técnicas para avaliar o grau de responsabilidade de um agente, de detectar com precisão transtornos mentais que levariam a determinados comportamentos, ou mesmo de detectar mentiras por meio da neuroimagem¹⁴⁹. Chegou-se mesmo a se dizer que a compreensão da neurofisiologia da decisão abalaria os alicerces do sistema jurídico, calcado numa ideia de livre-arbítrio que deveria ser superada¹⁵⁰. Porém, muitas limitações de ordem técnica e conceitual ainda impedem que tais pretensões se transformem em realidade¹⁵¹. E assim, a chamada agenda do “Neurodireito” tem, até o momento, mais promessas de futuras revoluções do que efetivamente aplicações práticas revolucionárias.

É uma avaliação mais serena a de que as Neurociências são ciências naturais que auxiliam a explicar fenômenos pertinentes ao direito, mas não condicionam a atividade jurídica, a qual se passa no âmbito normativo, e que depende de práticas e interpretações sociais¹⁵². Nesse sentido, embora possa parecer um nível explicativo excessivamente distante, as Neurociências alargam o grau de compreensão de questões juridicamente relevantes¹⁵³.

Estabelecer diálogos entre ambos permite, por exemplo, que se deixe de lado uma concepção clássica da “racionalidade” da figura do homem médio, a ser avaliada pelo magistrado, em prol de uma visão mais adaptativa — o que pode ser visto como “irracionalidade” por alguém menos versado nos achados recentes das ciências comportamentais pode ter uma explicação ecológica que faça sentido¹⁵⁴. Outro exemplo disso é a própria discussão da correção da decisão judicial ou da imparcialidade dos magistrados: se sabemos que o cérebro é construído em torno de atalhos cognitivos, em vez de funcionar conforme parâmetros normativos, é preciso ajustar a visão que se tem das limitações dos tomadores de decisões humanos. Ou, ainda, se sabemos que a maior parte das nossas decisões são inconscientes, talvez discussões sobre o desenho institucional dos ambientes e contextos decisórios seja uma temática tão ou mais importante do que o debate sobre parâmetros discursivos ou de racionalidade das justificativas das decisões que são tomadas no direito.

¹⁴⁶ LILLIENFELD, Scott O *et al.* Can Psychological Research on Correcting Cognitive Errors, *Psychological Science*, v.4, n.4, p.390–398, 2009.

¹⁴⁷ KLEINBERG, By Jon *et al.* Algorithmic Fairness, *AEA Papers and Proceedings*, v.108, p.22–27, 2018.

¹⁴⁸ GREELY, Henry T.; FARAHANY, Nita A., Neuroscience and the Criminal Justice System, *Annual Review of Criminology*, v.2, n.1, p.451–471, 2019.

¹⁴⁹ POLDRACK, Russell A *et al.*, Predicting Violent Behavior : What Can Neuroscience Add ?, *Trends in Cognitive Sciences*, v.22, n.2, p.111–123, 2018; YODER, Keith; DECEY, Jean; SOCIAL, The, The neuroscience of morality and social decision-making The neuroscience of morality and social decision-making, *Psychology, Crime & Law*, v.24, n.3, p.279–295, 2018.

¹⁵⁰ SAPOLSKY, Robert M., The frontal cortex and the criminal justice system, *Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences*, v.359, n.1451, p.1787–1796, 2004; GREENE, Joshua; COHEN, Jonathan, For the law, neuroscience changes nothing and everything, *Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences*, v.359, n.1451, p.1775–1785, 2004.

¹⁵¹ NOYON, Lucas *et al.* Integrating Neuroscience in Criminal Law : The Dutch Situation as an Example Integrating Neuroscience. *Criminal Law : The Dutch Situation as an Example*, *International Journal of Forensic Mental Health*, v.18, n.3, p.281–291, 2019; BIGENWALD, Ariane; CHAMBON, Valerian, Criminal Responsibility and Neuroscience : No Revolution Yet, *Frontiers in Psychology*, v.10, n. June, p.1–19, 2019.

¹⁵² É nessa linha a excelente revisão da literatura em Neurodireito de BIGENWALD, Ariane; CHAMBON, Valerian. *Criminal Responsibility and Neuroscience: No Revolution Yet*. *Frontiers in Psychology*, v. 10, p. 1-19.

¹⁵³ KEDIA, Gayannée *et al.* From the brain to the field: The applications of social neuroscience to economics, health and law, *Brain Sciences*, v.7, n.8, 2017.

¹⁵⁴ BIGENWALD, Ariane; CHAMBON, Valerian. *Criminal Responsibility and Neuroscience: no Revolution Yet*. *Frontiers in Psychology*, v. 10, p. 13.

5 Considerações finais

No curso de nossa análise, estabelecemos como o problema dos vieses inconscientes de raciocínio tem ocupado um espaço cada vez mais central no debate da comunidade jurídica. Em seguida, percorremos parte da literatura psicológica, evolucionista e neurocientífica recente que se debruça sobre os processos decisórios. Indicamos, também, como estudos recentes exploraram quais seriam essas limitações do raciocínio humano e quais as possíveis explicações para suas causas. Por fim, salientamos alguns potenciais impactos dessas descobertas para o debate propriamente jurídico, a exemplo de consequências no nível do desenho institucional.

Neste artigo, buscamos mostrar que esses efeitos na tomada de decisão existem em virtude da própria arquitetura da cognição humana. Sustentamos que a interface interdisciplinar entre a teoria do direito e as ciências comportamentais nos permite vislumbrar novas possibilidades para a questão da tomada de decisão judicial. Ainda que conceitos como “racionalidade”, “discricionariedade” e “decisão” venham de uma longa tradição jurídico-filosófica, e que muitos dos problemas aqui levantados não sejam exatamente novidade — afirmar que influências extrajurídicas possam afetar julgamentos é algo que vem sendo repisado há séculos — algumas das categorias aqui apresentadas permitem que se lance um olhar mais aprofundado sobre esse objeto.

Esperamos que o leitor esteja convencido de que enfrentar o problema da tomada de decisão juridicamente relevante sem se apropriar de tais ferramentas e achados empíricos é um empreendimento severamente incompleto. Para além do debate tradicional sobre métodos ou possibilidades de interpretação e argumentação jurídica, é recomendável, diante do que se sabe atualmente, incorporar outros enfoques. É o caso, por exemplo, das questões ligadas à universalidade da ocorrência de vieses inconscientes na decisão; à forma como a necessidade de justificação ou motivação pode retroalimentar processos decisórios intuitivos; à noção de “racionalidade ecológica” ou da utilidade de atalhos cognitivos em contextos reais de decisão; ou à inadequação da introspecção como método apto à compreensão dos processos mentais.

A esse respeito, sustentamos que é muito pobre ainda se insistir em modelos simplistas do processo decisório humano, como os que contrapõem “razão” a “emoção”, ou que desconsideram as insuficiências e percalços enfrentados pela própria tomada de decisão supostamente racional em condições reais. Por outro lado, buscamos mostrar que, mesmo teorias psicológicas difundidas, como é o caso das teorias do “duplo processo”, são tentativas de modelar fenômenos psicológicos complexos obtidos de forma experimental, sendo elas próprias limitadas, e sujeitas ao contínuo aperfeiçoamento.

Talvez seja uma sina nutrir aspirações tão elevadas sobre o que gostaríamos que a racionalidade humana fosse, e ignorarmos com tamanha frequência como ela realmente funciona. O estudo das ciências comportamentais pelo jurista é, assim, antes de tudo, uma lição de humildade.

Referências

ADAMS, Geoffrey K.; WATSON, Karli K.; PEARSON, John; *et al.* Neuroethology of decision-making. *Current Opinion in Neurobiology*, v. 22, n. 6, p. 982–989, 2012. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1016/j.conb.2012.07.009>.

ALMEIDA, Gabriela Perissinotto de; NOJIRI, Sérgio. Como os juízes decidem casos de estupro? Analisando sentenças sob a perspectiva de vieses e estereótipos de gênero. *Revista Brasileira de Políticas Públicas*, v. 8, n. 2, p. 826–853, 2018. Disponível em: <https://www.publicacoes.uniceub.br/RBPP/article/view/5291>.

ALMEIDA, Fabio Portela Lopes. As origens evolutivas da cooperação humana. *Revista DireitoGV*, v. 9, n. 1,

p. 243–268, 2013.

ALMEIDA, Gabriela Perissinotto; CESTARI, Roberto. Fatores extrajurídicos na tomada de decisão judicial: uma abordagem preliminar. In: NOJIRI, Sérgio (org.). *Direito, Psicologia e Neurociência*. Ribeirão Preto, SP: Editora IELD, 2016. p. 169–185.

AMALRIC, Marie; DEHAENE, Stanislas. Origins of the brain networks for advanced mathematics in expert mathematicians. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, v. 113, n. 18, p. 4909–4917, 2016. Disponível em: <http://www.pnas.org/lookup/doi/10.1073/pnas.1603205113>.

BARGH, John A.; CHARTRAND, Tanya L. The unberable automacity of being. *American Psychologist*, v. 54, n. 7, p. 462–479, 1999.

BARON, Jonathan. *Thinking and Deciding*. 4. ed. Cambridge: Cambridge University Press, 2008.

BECK, Jeffrey M.; MA, Wei Ji; PITKOW, Xaq *et al.* Not Noisy, Just Wrong: the Role of Suboptimal Inference in Behavioral Variability. *Neuron*, v. 74, n. 1, p. 30–39, 2012. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1016/j.neuron.2012.03.016>.

BENFORADO, Adam. *Unfair: the new science of criminal injustice*. New York: Crown Publishers, 2015.

BIGENWALD, Ariane; CHAMBON, Valerian. Criminal Responsibility and Neuroscience : no Revolution Yet. *Frontiers in Psychology*, v. 10, n. June, p. 1–19, 2019.

BLAIR, Irene V.; JUDD, Charles M.; CHAPLEAU, Kristine M. The Influence of Afrocentric Facial Features in Criminal Sentencing. *Psychological Science*, v. 15, n. 10, p. 674–679, 2004.

BOYD, Christina L.; EPSTEIN, Lee; MARTIN, Andrew D. Untangling the Causal Effects of Sex on Judging Untangling the Causal Effects of Sex on Judging at Buffalo , in. *American Journal of Political Science*, v. 54, n. 2, p. 389–411, 2010.

BOYER, Pascal. *Minds make societies: how cognition explains the world humans create*. New Haven: Yale University Press, 2018.

BRAMAN, Eileen. Cognition in the Courts. In: EPSTEIN, Lee; LINDQUIST, Stefanie A. (org.). *The Oxford Handbook of U.S. Judicial Behavior*. Oxford: Oxford University Press, 2017, p. 283–507. Disponível em: <http://oxfordhandbooks.com/view/10.1093/oxfordhb/9780199579891.001.0001/oxfordhb-9780199579891-e-31>.

BSHARY, Redouan; GINGINS, Simon; VAIL, Alexander L. Social cognition in fishes. *Trends in Cognitive Sciences*, v. 18, n. 9, p. 465–471, 2014. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1016/j.tics.2014.04.005>.

CARDOSO, Renato César; HORTA, Ricardo de Lins e. Julgamento e tomada de decisões no direito. _____. In: *Julgamento e Tomada de Decisão*. São Paulo: Pearson, 2018, p. 423.

CARRUTHERS, Peter. The Illusion of Conscious Thought. *Journal of Consciousness Studies*, v. 24, n. 9–19, p. 228–252, 2017.

CASTRO, Leyre; WASSERMAN, Edward A. Executive control and task switching in pigeons. *Cognition*, v. 146, p. 121–135, 2016. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1016/j.cognition.2015.07.014>.

CHO, Kyoungmin; BARNES, Christopher M.; GUANARA, Cristiano L. Sleepy Punishers Are Harsh Punishers: Daylight Saving Time and Legal Sentences. *Psychological Science*, v. 28, n. 2, p. 242–247, 2017.

CISEK, Paul. Making decisions through a distributed consensus. *Current Opinion in Neurobiology*, v. 22, n. 6, p. 927–936, 2012. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1016/j.conb.2012.05.007>.

CLARKE, Esther; REICHARD, Ulrich H.; ZUBERBÜHLER, Klaus. Context-specific close-range “hoo” calls in wild gibbons (*Hylobates lar*). *BMC Evolutionary Biology*, v. 15, n. 1, p. 1–11, 2015.

- CLAY, Zanna; DE WAAL, Frans B.M. Sex and strife: Post-conflict sexual contacts in bonobos. *Behaviour*, v. 152, n. 3–4, p. 313–334, 2015.
- COHEN, Alma; YANG, Crystal S. Judicial Politics and Sentencing Decisions. *American Economic Journal: Economic Policy*, 2019.
- COSTA, Alexandre Araújo; HORTA, Ricardo de Lins e. Das Teorias da Interpretação à Teoria da Decisão: por uma perspectiva realista acerca das influências e constrangimentos sobre a atividade judicial. *Opinião Jurídica*, n. 20, p. 271–297, 2017.
- COSTA, Eduardo José da Fonseca. *Levando a imparcialidade a sério: proposta de um modelo interseccional entre direito processual, economia e psicologia*. Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, 2016.
- COSTA, Luiza Lopes Franco; ESTEVES, Ana Beatriz Dillon; KREIMER, Roxana; *et al.* Gender stereotypes underlie child custody decisions. *European Journal of Social Psychology*, v. 00, p. 1–12, 2018. Disponível em: <http://doi.wiley.com/10.1002/ejsp.2523>.
- DAMÁSIO, António. *A Estranha Ordem das Coisas: a vida, os sentimentos e as culturas humanas*. Lisboa: Círculo de Leitores, 2017.
- DANCHIN, Étienne; BLANCHET, Simon; MERY, Frédérick; *et al.* Do invertebrates have culture? *Communicative and Integrative Biology*, v. 3, n. 4, p. 303–305, 2010.
- DANZIGER, S.; LEVAV, J.; AVNAIM-PESSO, L. Extraneous factors in judicial decisions. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, v. 108, n. 17, p. 6889–6892, 2011. Disponível em: <http://www.pnas.org/cgi/doi/10.1073/pnas.1018033108>.
- DE WAAL, Frans. *Are we smart enough to know how smart animals are?* New York: W. W. Norton & Company, 2016.
- DEHAENE, Stanislas. *Consciousness and the Brain: Deciphering how the brain codes our thoughts*. New York: Viking Penguin, 2014.
- DEHAENE, Stanislas. *Reading in the Brain: The Science and Evolution of a Human Invention*. New York: Viking Penguin, 2009.
- DEHAENE, Stanislas. *The Number Sense: How the Mind creates Mathematics*. Revised &. New York: Oxford University Press, 2011.
- DEHAENE, Stanislas; CHANGEUX, Jean Pierre. Experimental and Theoretical Approaches to Conscious Processing. *Neuron*, v. 70, n. 2, p. 200–227, 2011. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1016/j.neuron.2011.03.018>.
- DEHAENE, Stanislas; LAU, Hakwan; KOUIDER, Sid; *et al.* What is consciousness, and could machines have it? *Science*, v. 358, n. 6362, p. 484–489, 2017.
- DEHAENE, Stanislas; SIGMAN, Mariano. From a single decision to a multi-step algorithm. *Current Opinion in Neurobiology*, v. 22, n. 6, p. 937–945, 2012. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1016/j.conb.2012.05.006>.
- DEL GIUDICE, Marco; CRESPI, Bernard J. Basic functional trade-offs in cognition: An integrative framework. *Cognition*, v. 179, n. January, p. 56–70, 2018.
- DHAMI, Mandeep K. Psychological models of professional decision making. *Psychological Science*, v. 14, n. 2, p. 175–180, 2003.
- DOBZHANSKY, Theodosius. Nothing in Biology Makes Sense Except in the Light of Evolution. *The American Biology Teacher*, v. 35, p. 125–129, 1973.
- DRUGOWITSCH, Jan; WYART, Valentin; DEVAUCHELLE, Anne Dominique; *et al.* Computational Pre-

- cision of Mental Inference as Critical Source of Human Choice Suboptimality. *Neuron*, v. 92, n. 6, p. 1398–1411, 2016. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1016/j.neuron.2016.11.005>.
- ENGEL, Christoph; SINGER, Wolf. *Better than Conscious? Decision Making, the Human Mind, and Implications for Institutions*. Cambridge, Massachusetts: MIT Press, 2008.
- ENGELMANN, Jan M.; HERRMANN, Esther. Chimpanzees Trust Their Friends. *Current Biology*, v. 26, n. 2, p. 252–256, 2016. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1016/j.cub.2015.11.037>.
- EPSTEIN, Lee; LANDES, William M.; POSNER, Richard A. *The Behavior of Federal Judges: a theoretical and empirical study of rational choice*. Cambridge: Harvard University Press, 2013.
- EVANS, Jonathan St. B. T. Dual-Processing Accounts of Reasoning, Judgment, and Social Cognition. *Annual Review of Psychology*, v. 59, n. 1, p. 255–278, 2008. Disponível em: <http://www.annualreviews.org/doi/10.1146/annurev.psych.59.103006.093629>.
- EVANS, Jonathan St. B. T. *Thinking and Reasoning: a very short introduction*. Oxford: Oxford University Press, 2017.
- EVANS, Jonathan St B.T.; STANOVICH, Keith E. Dual-Process Theories of Higher Cognition: Advancing the Debate. *Perspectives on Psychological Science*, v. 8, n. 3, p. 223–241, 2013.
- FERNANDEZ, Atahualpa; FERNANDEZ, Marly. *Neuroética, Direito e Neurociência: Conduta Humana, Liberdade e Racionalidade Jurídica*. Curitiba: Juruá, 2008.
- FREITAS, Juarez. A hermenêutica jurídica e a ciência do cérebro: como lidar com os automatismos mentais. *Revista da AJURIS*, v. 40, n. 130, p. 223–244, 2013.
- FRISTON, Karl. The free-energy principle: A unified brain theory? *Nature Reviews Neuroscience*, v. 11, n. 2, p. 127–138, 2010.
- FRITH, Chris D. The role of metacognition in human social interactions. *Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences*, v. 367, n. 1599, p. 2213–2223, 2012.
- GIGERENZER, Gerd. The Bias Bias in Behavioral Economics. *Review of Behavioral Economics*, v. 5, p. 303–336, 2018.
- GIGERENZER, Gerd; GAISSMAIER, Wolfgang. Heuristic Decision Making. *Annual Review of Psychology*, v. 62, p. 451–482, 2011.
- GLIMCHER, Paul W. *Foundations of Neuroeconomic Analysis*. New York: Oxford University Press, 2011.
- GLIMCHER, Paul W. Indeterminacy in Brain and Behavior. *Annual Review of Psychology*, v. 56, n. 1, p. 25–56, 2005. Disponível em: <http://www.annualreviews.org/doi/10.1146/annurev.psych.55.090902.141429>
- GLIMCHER, Paul W.; FEHR, Ernst. *Neuroeconomics: Decision Making and the Brain*. 2. ed. New York: [s.n.], 2014.
- GODFREY-SMITH, Peter. *Other Minds: The Octopus, the Sea, and the deep origins of Consciousness*. New York: Farrar, Strauss and Giroux, 2016.
- GOLD, Joshua I.; SHADLEN, Michael N. The Neural Basis of Decision Making. *Annual Review of Neuroscience*, v. 30, p. 535–574, 2007.
- GOLDSTEIN, William M; HOGARTH, Robin M. Judgement and decision research: Some historical context. *Research on Judgment and Decision Making: Currents, Connections, and Controversies*, p. 1–65, 1997.
- GOMES, Juliana Cesário Alvim; NOGUEIRA, Rafaela; ARGUELHES, Diego Werneck. Gênero e comportamento judicial no Supremo Tribunal Federal: Os Ministros confiam em relatoras mulheres? *Revista Brasileira de Políticas Públicas*, v. 8, n. 2, p. 855–876, 2018. Disponível em: <https://www.publicacoes.uniceub>.

br/RBPP/article/view/5326.

GREELY, Henry T.; FARAHANY, Nita A. Neuroscience and the Criminal Justice System. *Annual Review of Criminology*, v. 2, n. 1, p. 451–471, 2019.

GREENE, Joshua; COHEN, Jonathan. For the law, neuroscience changes nothing and everything. *Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences*, v. 359, n. 1451, p. 1775–1785, 2004.

GREENE, Joshua D. *Moral Tribes: Emotion, Reason, and the Gap between Us and Them*. New York: The Penguin Press, 2013.

GREZZANA, Stafania. Gender Bias at the Brazilian Superior Labor Court. *Brazilian Review of Econometrics*, v. 32, n. 1, p. 73–96, 2012.

GUTHRIE, Chris; RACHLINSKI, Jeffrey J.; WISTRICH, Andrew J. Blinking on the bench: How judges decide cases. *Cornell Law Review*, v. 93, n. 1, p. 1–43, 2007.

HAIDT, Jonathan. The Emotional Dog and its Rational Tail: A Social Intuitionist approach to Moral Judgment. *Psychological Review*, v. 108, n. 4, p. 814–834, 2001.

HAIDT, Jonathan. *The Righteous Mind: Why Good People Are Divided by Politics and Religion*. New York: Pantheon Books, 2012.

HALLOY, J.; SEMPO, G.; CAPRARI, G.; *et al.* Social integration of robots into groups of cockroaches to control self-organized choices. *Science*, v. 318, n. 5853, p. 1155–1158, 2007.

HARDMAN, David. *Judgment and Decision Making – Psychological Perspectives*. West Sussex (UK): BPS Blackwell, 2009.

HARRIS, Allison P.; SEN, Maya. Bias and Judging. *Annual Review of Political Science*, p. Forthcoming, 2019.

HASELTON, Martie G.; NETTLE, Daniel; MURRAY, Damian R. The Evolution of Cognitive Bias. In: BUSS, David M. (org.). *The Handbook of Evolutionary Psychology*. 2. ed. Hoboken, New Jersey: Wiley, 2016. v. 2. p. 968–987.

HILBERT, Martin. Toward a synthesis of cognitive biases: How noisy information processing can bias human decision making. *Psychological Bulletin*, v. 138, n. 2, p. 211–237, 2012.

HUK, Alexander C.; HART, Eric. Parsing signal and noise in the brain. *Science*, v. 364, n. 6437, p. 236–237, 2019.

JOHANSSON, Petter; HALL, Lars; SIKSTRÖM, Sverker. From Change Blindness To Choice Blindness. *Psychologia*, v. 51, n. 2, p. 142–155, 2008. Disponível em: <http://joi.jlc.jst.go.jp/JST.JSTAGE/psysoc/2008.142?from=CrossRef>.

JOHNSON, Dominic D P; BLUMSTEIN, Daniel T; FOWLER, James H; *et al.* The evolution of error: Error management, cognitive constraints, and adaptive decision-making biases. *Trends in Ecology & Evolution*, v. 28, n. 8, p. 474–481, 2013.

KAHNEMAN, Daniel. *Thinking, Fast and Slow*. [s.l.: s.n.], 2011.

KASSIN, Saul M.; DROR, Itiel E.; KUKUCKA, Jeff. The forensic confirmation bias: Problems, perspectives, and proposed solutions. *Journal of Applied Research in Memory and Cognition*, v. 2, n. 1, p. 42–52, 2013. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jarmac.2013.01.001>.

KEDIA, Gayannée; HARRIS, Lasana; LELIEVELD, Gert Jan; *et al.* From the brain to the field: The applications of social neuroscience to economics, health and law. *Brain Sciences*, v. 7, n. 8, 2017.

KLEIN, Gary. Naturalistic Decision Making. *Human Factors: The Journal of the Human Factors and Ergonomics Society*, v. 50, n. 3, p. 456–460, 2008. Disponível em: <http://journals.sagepub.com/doi/10.1518/001872008X288385>.

- KLEIN, Gary. *Sources of Power: How People Make Decisions*. 20th Anniv. Cambridge, Massachusetts: MIT Press, 2017.
- KLEINBERG, By Jon; LUDWIG, Jens; MULLAINATHAN, Sendhil; *et al.* Algorithmic Fairness. *AEA Papers and Proceedings*, v. 108, p. 22–27, 2018.
- KOCH, Christof. *Consciousness: Confessions of a Romantic Reductionist*. Massachusetts: MIT Press, 2012.
- KRUGER, Justin; DUNNING, David. Unskilled and unaware of it: how difficulties in recognizing one's own incompetence lead to inflated self-assessments. *Journal of Personality and Social Psychology*, v. 77, n. 6, p. 1121–1134, 1999. Disponível em: <http://www.sciencedirect.com/science/article/B6T0F-4K7NHTTP-3/2/6e97187bb929738c3c0eff4183f53fe3>.
- KRUSCHE, Paul; ULLER, Claudia; DICKE, Ursula. Quantity discrimination in salamanders. *The Journal of Experimental Biology*, v. 213, p. 1822–1828, 2010.
- KUNDA, Ziva. The Case for Motivated Reasoning. *Psychological Bulletin*, v. 108, n. 3, p. 480–498, 1990.
- LEAL, Fernando; RIBEIRO, Leandro Molhano. Heurística de ancoragem e fixação de danos morais em juizados especiais cíveis no Rio de Janeiro: uma nova análise. *Revista Brasileira de Políticas Públicas*, v. 8, n. 2, p. 778–799, 2018.
- LEFEBVRE, Germain; LEBRETON, Maël; MEYNIEL, Florent; *et al.* Behavioural and neural characterization of optimistic reinforcement learning. *Nature Human Behaviour*, v. 1, n. 4, p. 1–9, 2017. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1038/s41562-017-0067>.
- LEVY, Dino J.; GLIMCHER, Paul W. The root of all value: A neural common currency for choice. *Current Opinion in Neurobiology*, v. 22, n. 6, p. 1027–1038, 2012. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1016/j.conb.2012.06.001>.
- LILIENFELD, Scott O; AMMIRATI, Rachel; LANDFIELD, Kristin; *et al.* Can Psychological Research on Correcting Cognitive Errors. *Psychological Science*, v. 4, n. 4, p. 390–398, 2009.
- MACLEAN, C.L.; DROR, Itiel E. A Primer on the Psychology of Cognitive Bias. *Blinding as a Solution to Bias*, p. 13–24, 2016. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1016/B978-0-12-802460-7.00001-2>
<http://nebulaweb.com/2d9304f85ab9c993ef5c510d59d79e44?AccessKeyId=09634646A61C4487DFA0&disposition=0&alloworigin=1>.
- MACLEAN, Carla L.; DROR, Itiel E. A Primer on the Psychology of Cognitive Bias. In: KESSELHEIM, Aaron S.; ROBERTSON, Christopher T. (Orgs.). *Blinding as a Solution to Bias*. London: Academic Press, 2016, p. 13–24. Disponível em: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/B9780128024607000012>.
- MALLOY-DINIZ, Leandro; KLUWE-SCHIAVON, Bruno; GRASSI-OLIVEIRA, Rodrigo (org.). *Julgamento e Tomada de Decisão*. São Paulo: Pearson, 2018.
- MARSHALL, James A R; TRIMMER, Pete C.; HOUSTON, Alasdair I.; *et al.* On evolutionary explanations of cognitive biases. *Trends in Ecology and Evolution*, v. 28, n. 8, p. 469–473, 2013. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1016/j.tree.2013.05.013>.
- MCDONNELL, Mark D; WARD, Lawrence M. The benefits of noise in neural systems: bridging theory and experiment. *Nature Reviews Neuroscience*, v. 12, n. July, p. 415–425, 2011. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1038/nrn3061>.
- MELNIKOFF, David E.; BARGH, John A. The Mythical Number Two. *Trends in Cognitive Sciences*, v. 22, n. 4, p. 280–293, 2018. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1016/j.tics.2018.02.001>.

- MENDELSON, Tamra C.; FITZPATRICK, Courtney L.; HAUBER, Mark E.; *et al.* Cognitive Phenotypes and the Evolution of Animal Decisions. *Trends in Ecology and Evolution*, v. 31, n. 11, p. 850–859, 2016. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1016/j.tree.2016.08.008>.
- MERCIER, Hugo. Confirmation Bias - Myside Bias. In: POHL, Rüdiger F. (org.). *Cognitive Illusions: Intriguing phenomena in thinking, judgment and memory*. 2. ed. New York: Routledge, 2017. p. 503.
- MERCIER, Hugo; SPERBER, Dan. *The Enigma of Reason*. Massachusetts: Harvard University Press, 2017.
- MONTI, Martin M.; PARSONS, Lawrence M.; OSHERSON, Daniel N. Thought Beyond Language: Neural Dissociation of Algebra and Natural Language. *Psychological Science*, v. 23, n. 8, p. 914–922, 2012.
- MORAES, José Diniz de; TABAK, Benjamin Miranda. As heurísticas e vieses da decisão judicial: análise econômico-comportamental do direito. *Revista Direito GV*, v. 14, n. 2, p. 618–653, 2018. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1808-24322018000200618&lng=pt&tlng=pt.
- MUELLER, Pam; NADLER, Janice. Social Psychology and the Law. In: PARISI, Francesco (Org.). *The Oxford Handbook of Law and Economics: Volume 1: Methodology and Concepts*. Oxford: Oxford University Press, 2017, v. 1, p. 124–160. Disponível em: <http://oxfordhandbooks.com/view/10.1093/oxfordhb/9780199684267.001.0001/oxfordhb-9780199684267-e-008>.
- MUGG, Joshua. The dual-process turn: How recent defenses of dual-process theories of reasoning fail. *Philosophical Psychology*, v. 29, n. 2, p. 300–309, 2016.
- MUNDIAL, Banco. *Relatório sobre o Desenvolvimento Mundial: Mente, sociedade e comportamento*. Washington DC: [s.n.], 2015.
- NEWELL, Ben R.; SHANKS, David R. Unconscious influences on decision making: A critical review. *Behavioral and Brain Sciences*, v. 37, n. 1, p. 1–19, 2014.
- NISBETT, R. E.; WILSON, T. D. Telling more than we can know: Verbal reports on mental processes. *Psychological Review*, v. 84, n. 3, p. 231–260, 1977.
- NISBETT, Richard E. *Mindware: Tools for Smart Thinking*. New York: Farrar, Strauss and Giroux, 2015.
- NOJIRI, Sergio. Por trás das decisões de juízes: algumas breves considerações sobre modelos de decisão judicial. In: VELOSO, Roberto Carvalho; SILVA, Fernando Quadros da (org.). *Justiça Federal: estudos doutrinários em homenagem aos 45 anos da AJUFE*. Belo Horizonte: D'Plácido, 2017. p. 313–324.
- NOJIRI, Sergio. *O Direito Irracional: emoção e intuição no processo de tomada de decisão judicial*. Tese (Livro Docência) – Faculdade de Direito de Ribeirão Preto. Universidade de São Paulo, Ribeirão Preto, 2019.
- NOYON, Lucas; WOLF, Michiel J F Van Der; MEVIS, Paul A M; *et al.* Integrating Neuroscience in Criminal Law : The Dutch Situation as an Example Integrating Neuroscience in Criminal Law : The Dutch Situation as an Example. *International Journal of Forensic Mental Health*, v. 18, n. 3, p. 281–291, 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.1080/14999013.2018.1525778>.
- O'DOHERTY, John Michael; COCKBURN, Jeffrey; PAULI, Wolfgang M. Learning, Reward, and Decision Making. *Ssrn*, 2017.
- PADOA-SCHIOPPA, Camillo; CONEN, Katherine E. Orbitofrontal Cortex: A Neural Circuit for Economic Decisions. *Neuron*, v. 96, n. 4, p. 736–754, 2017. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.neuron.2017.09.031>.
- PANKSEPP, Jaak; BIVEN, Lucy. *The Archaeology of Mind: Neuroevolutionary origins of Human emotions*. New York: W. W. Norton & Company, 2012.
- PEPPERBERG, Irene M.; GORDON, Jesse D. Number comprehension by a Grey parrot (*Psittacus erithacus*), including a zero-like concept. *Journal of Comparative Psychology*, v. 119, n. 2, p. 197–209, 2005.

- PLATT, Michael. Neural correlates of Decision-Making. *In: Better than Conscious? Decision Making, the Human Mind, and Implications for Institutions*. Cambridge, Massachusetts: MIT Press, 2008. p. 125–154.
- POLANSKY, Leo; KILIAN, Werner; WITTEMYER, George. Elucidating the significance of spatial memory on movement decisions by African savannah elephants using state–space models. *Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences*, v. 282, n. 1805, 2015.
- POLDRACK, Russell A; MONAHAN, John; IMREY, Peter B; *et al.* Predicting Violent Behavior : What Can Neuroscience Add ? *Trends in Cognitive Sciences*, v. 22, n. 2, p. 111–123, 2018.
- PRONIN, Emily. The Introspection Illusion. *Advances in Experimental Social Psychology*, v. 41, p. 1–67, 2009. Disponível em: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0065260108004012>.
- RACHLINSKI, Jeffrey J.; JOHNSON, Sheri Lynn; WISTRICH, Andrew J.; *et al.* Does unconscious racial bias affect trial judges. *Notre Dame Law Review*, v. 84, n. 1195, p. 1–49, 2009.
- RACHLINSKI, Jeffrey J.; WISTRICH, Andrew J. Judging the Judiciary by the Numbers: Empirical Research on Judges. *Annual Review of Law and Social Science*, v. 13, n. 1, p. 203–229, 2017. Disponível em: <http://www.annualreviews.org/doi/10.1146/annurev-lawsocsci-110615-085032>.
- RANGE, F; HORN, L.; VIRANYI, Z.; *et al.* The absence of reward induces inequity aversion in dogs. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, v. 106, n. 1, p. 340–345, 2009. Disponível em: <http://www.pnas.org/cgi/doi/10.1073/pnas.0810957105>.
- RANGEL, Antonio; CAMERER, Colin; MONTAGUE, P. Read. A framework for studying the neurobiology of value-based decision making. *Nature Reviews Neuroscience*, v. 9, p. 545–556, 2008.
- REZNIKOVA, Zhanna; RYABKO, Boris. Numerical competence in animals, with an insight from ants. *Behaviour*, v. 148, n. 4, p. 405–434, 2011.
- ROSA, Alexandre Morais da. *Guia do Processo Penal conforme a Teoria dos Jogos*. 5. ed. Florianópolis: EMais, 2019.
- SANTOS, Laurie; ROSATI, Alexandra. The Evolutionary Roots of Human Decision Making. *Ssrn*, n. August 2014, p. 1–27, 2015.
- SAPOLSKY, Robert M. The frontal cortex and the criminal justice system. *Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences*, v. 359, n. 1451, p. 1787–1796, 2004.
- SCHNALL, Simone; HAIDT, Jonathan; CLORE, Gerald L. *et al.* Disgust as embodied moral judgment. *Personality and Social Psychology Bulletin*, v. 34, n. 8, p. 1096–1109, 2008.
- SETH, Anil K. Consciousness: The last 50 years (and the next). *Brain and Neuroscience Advances*, v. 2, p. 239821281881601, 2018. Disponível em: <http://journals.sagepub.com/doi/10.1177/2398212818816019>.
- SHADLEN, Michael N.; KIANI, Roozbeh. Decision making as a window on cognition. *Neuron*, v. 80, n. 3, p. 791–806, 2013. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1016/j.neuron.2013.10.047>.
- SILVA, Marina Lacerda; HORTA, Ricardo de Lins e. O racismo do sistema penal na perspectiva da Psicologia Experimental – diálogos possíveis com a Criminologia. *Revista Brasileira de Ciências Criminais*, v. 25, p. 417–445, 2017.
- SIMON, Herbert A. A Behavioral Model of Rational Choice. *The Quarterly Journal of Economics*, v. 69, n. 1, p. 99–118, 1955.
- SIMPSON, Jeffrey A.; CAMPBELL, Lorne. Methods of Evolutionary Sciences. *In: BUSS, David M. (org). The Handbook of Evolutionary Psychology*. 2. ed. Hoboken, New Jersey: Wiley, 2016. v. 1. p. 115–135.
- SLOMAN, Steven A. The Empirical Case for Two Systems of Reasoning. *Psychological Bulletin*, v. 119, n. 1, p. 3–22, 1996.

- SOLMS, M.; FRISTON, K. How and Why Consciousness Arises: Some Considerations from Physics and Physiology. *Journal of Consciousness Studies*, v. 25, n. 5–6, p. 202–238, 2018. Disponível em: <https://www.in-gentaconnect.com/contentone/imp/jcs/2018/00000025/f0020005/art00009#trendmd-suggestions>.
- SOLTANI, Alireza; KHORSAND, Peyman; GUO, Clara; *et al.* Neural substrates of cognitive biases during probabilistic inference. *Nature Communications*, v. 7, p. 1–14, 2016. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1038/ncomms11393>.
- STANOVICH, Keith E. *Rationality & the Reflective Mind*. New York: Oxford University Press, 2011.
- STEIN, Lilian Milnitsky. *Avanços científicos em psicologia do testemunho aplicados ao reconhecimento pessoal e aos depoimentos forenses*. Brasília: Ministério da Justiça (Série Pensando o Direito), 2015.
- STERELNY, Kim. Cultural evolution in California and Paris. *Studies in History and Philosophy of Science Part C: Studies in History and Philosophy of Biological and Biomedical Sciences*, v. 62, p. 42–50, 2017. Disponível em: <http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S1369848616301078>.
- STERNBERG, Robert. *Psicologia Cognitiva*. 5. ed. São Paulo: Cengage Learning, 2012.
- STEVENS, Jeffrey R. The Evolutionary Biology of Decision Making. *In: ENGEL, Christoph; SINGER, Wolf (org.). Better than Conscious? Decision Making, the Human Mind, and Implications for Institutions*. Cambridge, Massachusetts: MIT Press, 2008. p. 285–304.
- TABAK, Benjamin Miranda; AGUIAR, Julio Cesar; NARDI, Ricardo Perin. O viés confirmatório no argumento probatório e sua análise através da inferência para melhor explicação: o afastamento do decisionismo no processo penal. *Revista da Faculdade de Direito da UFMG*, v. 70, p. 177–196, 2018. Disponível em: <https://www.direito.ufmg.br/revista/index.php/revista/article/view/1864/1766>
- TAVARES, Rodrigo de Souza; HANNIKAINEN, Ivar Rodríguez. Casos de revirar o estômago: evidências preliminares do nojo como fator de influência nas decisões judiciais. *Revista de Estudos Empíricos em Direito*, v. 5, n. 1, p. 67–78, 2018.
- TÉGLÁS, Ernódblac; GERGELY, Anna; KUPÁN, Krisztina; *et al.* Dogs' gaze following is tuned to human communicative signals. *Current Biology*, v. 22, n. 3, p. 209–212, 2012.
- TETLOCK, Philip E. *Accountability: the Neglected Social Context of Judgment*. [s.l.: s.n.], 1985.
- THALER, Richard H. *Comportamento Inadequado: A Construção da Economia Comportamental*. Lisboa: Actual, 2016.
- THALER, Richard H.; SUNSTEIN, Cass R. *Nudge: Improving decisions about health, wealth, and happiness*. London: Penguin Books, 2008.
- TINBERGEN, Nikolaas. On aims and methods of ethology. *Zeitschrift für Tierpsychologie*, v. 20, p. 410–433, 1963.
- TONONI, Giulio; KOCH, Christof. Consciousness : here , there and everywhere ? *Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences*, v. 370, p. 1–18, 2015.
- TOOBY, John; COSMIDES, Leda. The Theoretical Foundations of Evolutionary Psychology. *In: BUSS, David M. (org.). The Handbook of Evolutionary Psychology*. 2. ed. Hoboken, New Jersey: Wiley, 2016. v. 1. p. 3–87.
- TRIMMER, Pete C. Optimistic and realistic perspectives on cognitive biases. *Current Opinion in Behavioral Sciences*, v. 12, n. 1992, p. 37–43, 2016. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1016/j.cobeha.2016.09.004>.
- WEST, Richard F.; MESERVE, Russell J.; STANOVICH, Keith E. Cognitive sophistication does not attenuate the bias blind spot. *Journal of Personality and Social Psychology*, v. 103, n. 3, p. 506–519, 2012.

WILKE, Andreas; TODD, Peter M. The evolved foundations of decision making. *In: DHAMI, Mandeep K.; SCHLOTTMANN, Anne; WALDMANN, Michael R. (org.). Judgment and Decision Making as a Skill: Learning, Development and Evolution.* New York: Cambridge University Press, 2012.

WILSON, Michael L.; BOESCH, Christophe; FRUTH, Barbara; *et al.* Lethal aggression in Pan is better explained by adaptive strategies than human impacts. *Nature*, v. 513, n. 7518, p. 414–417, 2014.

YODER, Keith; DECETY, Jean; SOCIAL, The. The neuroscience of morality and social decision-making. The neuroscience of morality and social decision-making. *Psychology, Crime & Law*, v. 24, n. 3, p. 279–295, 2018.

ZAMIR, Eyal; TEICHMAN, Doron; TEICHMAN, Doron; *et al.* Judicial Decision-Making. *In: The Oxford Handbook of Behavioral Economics and the Law.* Oxford: Oxford University Press, 2014, p. 664–702. Disponível em: <http://www.oxfordhandbooks.com/view/10.1093/oxfordhb/9780199945474.001.0001/oxfordhb-9780199945474-e-026>.

ZUBERBÜHLER, Klaus. Interspecies semantic communication in two forest primates. *Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences*, v. 267, n. Nov. 1999, p. 713–718, 2000.

Para publicar na revista Brasileira de Políticas Públicas, acesse o endereço eletrônico www.rbpp.uniceub.br
Observe as normas de publicação, para facilitar e agilizar o trabalho de edição.