

NEUROFILOSOFIA DA RACIONALIDADE: CRÍTICAS E PROPOSTAS A PARTIR DA FILOSOFIA E DAS NEUROCIÊNCIAS

NEUROPHILOSOPHY OF RATIONALITY: COMMENTS AND PROPOSALS FROM THE PERSPECTIVE OF PHILOSOPHY AND NEUROSCIENCES

Carlos Eduardo B. de Sousa¹

Resumo: A neurociência visa entender o funcionamento do cérebro e sua influência no comportamento consciente. Achados neurocientíficos recentes sugerem que processos decisórios são causados por eventos neurobiológicos. A partir destes achados, alguns neurocientistas “decidiram” defender a hipótese de que o cérebro seria o real causador das ações. O determinismo neural implícito sugere que “racionalidade” e “consciência” seriam ilusórias. Esta visão vai contra uma concepção clássica de racionalidade. Contudo, aceitar ou não esta nova ideia requer um tipo de racionalidade mínima capaz de estabelecer a verdade ou a falsidade das proposições, e que permite emitir juízos acerca das coisas. Além disso, o alegado novo conhecimento neurocientífico não parece robusto o suficiente para apoiar um argumento em favor da substituição da concepção clássica de racionalidade. Este texto visa discutir a plausibilidade desta argumentação através da análise de três casos paradigmáticos da literatura neurocientífica e da proposição de um modelo de racionalidade restrita exclusiva do Homo Sapiens.

Palavras-chave: Racionalidade. Filosofia. Neurociência. Razão e Motivos. Neurobiologia.

Abstract: Neuroscience aims at understanding how brain can influence the conscious behavior. Recent neuroscientific findings suggest that decision-making processes are caused by neurobiological events. Based on these findings, some neuroscientists “decided” to contend that brain is the real causal agent of human actions. The thesis of neural determinism underlies this conceit and stresses that “rationality” and “consciousness” are actually illusions. This suggestion clearly contradicts a traditional view of rationality. However, the acknowledgment of this hypothesis requires recognizing the existence of a minimal rationality that counts as criterion to define whether a given proposition is true or false. Such a minimal rationality allows making judgments concerning facts. Furthermore, the presumed new neuroscientific knowledge does not seem robust and cogent. Because of that it cannot provide grounds for the attempt to replace the traditional view of rationality. This article deals with the points at issue by analyzing the plausibility and the reliability of the new neuroscientific knowledge regarding the relation between brain and conscious and behavior.

Keywords: Rationality. Philosophy. Neuroscience. Reasons and Motives. Neurobiology.

* * *

¹Professor Associado - Laboratório de Cognição e Linguagem / Centro de Ciências do Homem. Universidade Estadual do Norte Fluminense (UENF). E-mail: cdesousa@uenf.br

1. Introdução: digressão acerca do conceito de racionalidade

A filosofia grega estabeleceu dois requisitos para a atribuição de racionalidade: (i) somente animais dotados de razão podem refletir e deliberar sobre ações e, (ii) somente animais com habilidade linguística são capazes de expressar pensamentos (ζῷονλόγονἔχον). O *genus Homo* e a subespécie *Homo sapiens* parece ser a única capaz de satisfazer aos dois requisitos. Há ainda a imagem impregnada em nossa história de que o homem é um animal político (*zōonpolitikon*). Aristóteles fundou os princípios supracitados na tese de que a racionalidade é um atributo exclusivo do homem, e deste modo, o homem é capaz de implementar, por meio do uso da linguagem, a política no estado organizando-o politicamente (*Política* 1253a, p. 7-10).

A visão aristotélica sobre a natureza humana influenciou os autores medievais que traduziram o grego ‘zōonlógonἔchon’ como ‘animal rationale’. Sêneca escreveu em *Epistulae morales ad Lucilium Letter XLI*, 8: “rationale enim animal est homo”, ou, “pois o homem é um animal racional”. Boécio, por sua vez, reforçou a ideia: “persona est rationabilis naturae individua substantia”, ou “pessoa é uma substância de natureza racional”, e acrescentou que o arbítrio é a base da racionalidade (*Contra Eutychen et Nestorium* 1-3).

Na Modernidade, Kant, numa seção intitulada “Sobre o Caráter das Espécies” do texto *Antropologia a partir da Perspectiva Pragmática* afirma que o maior conceito de espécie é de “Ser Terrestre Racional”, sendo o homem a espécie que se enquadra nesta categoria:

[...] pois tem um caráter que ele mesmo cria (*schafft*), enquanto ele é capaz de se aperfeiçoar segundo fins que ele mesmo estabeleceu. Por meio disto, o ser humano, como um animal dotado com a capacidade da razão (*animal rationale*), pode se fazer *animal racional (animal rationale)* – com o qual ele primeiro, preserva a si e sua espécie; segundo, treina, instrui e educa sua espécie para uma sociedade doméstica; terceiro, a governa como um todo sistemático (organizado de acordo com princípios da razão) apropriado para a sociedade (KANT, 1833, p. 321-322).

Ao longo dos séculos, a racionalidade humana ganhou novas nuances, mas a propriedade exclusiva da natureza humana permanecia: *homem, animal racional*. Diversos autores modificaram o conceito de racionalidade, mantendo, porém, o núcleo duro da concepção tradicional. Atualmente está em andamento uma mudança teórica

nesta concepção que pode ser chamada de “Concepção Clássica de Racionalidade” (a partir de agora CCR). A CCR parte do princípio de que o agente é um ser racional e consciente de suas ações. Contudo, uma nova imagem humana está emergindo dos achados das neurociências sobre o funcionamento do cérebro; o foco são mecanismos neurobiológicos no cérebro que seriam os reais causadores das ações conscientes, e, por conseguinte, não haveria espaço para a racionalidade.

As publicações da área descrevem o comportamento consciente em bases neuronais. Entretanto, não há até agora, consenso sobre os achados. Além disso, não existe uma *filosofia da neurociência* capaz de discutir o empreendimento neurocientífico que analise a plausibilidade e confiabilidade das explicações neurocientíficas. A neurociência é por sua natureza, uma atividade reducionista e tem como meta explicar o comportamento consciente-racional segundo a doutrina neuronal, i.e., a tese de que o neurônio, uma célula altamente especializada, é a unidade básica da cognição; entender o comportamento consciente equivale a entender o funcionamento de mecanismos neuronais (Cf. PURVES, 2008; SINGER, 2002, 2003, 2004; HAGGARD, 2005, 2008, 2011; HAYNES ET AL., 2006, 2007; FELLOWS, 2004).

Agentes racionais tomam decisões diariamente e os membros de uma comunidade social tentam entender o comportamento de seus semelhantes na base de *razões* e *motivos*, na esperança de poder “ler” as intenções do outro, levantando certas perguntas como “por que o agente tomou tal decisão”, e possíveis respostas citariam *razões* ou *motivos*. Contudo, esta visão parece equivocada, como sugerem recentes achados neurocientíficos, e, conseqüentemente, o CCR deveria ser substituído por uma visão neurobiológica (o *homem neuronal*, como afirma Jean-Pierre Changeux, 1991). A imagem que emerge a partir dos achados empíricos sugere ausência de racionalidade e consciência plena, como estabelecido pelo CCR. O conceito de agência racional, construído ao longo dos séculos, parece desencaminhador.

2. Concepção clássica de racionalidade

Defino ‘racionalidade’ como a habilidade de agir segundo “razões” ou “motivos”, que por sua vez, baseiam-se nas intenções do agente que as manifesta durante a execução da ação. Ao agir de determinado modo e não de outro, é possível indagar ao agente pelo porquê de ter agido daquela maneira e não de outra, sendo que uma resposta admissível citaria uma “razão” ou “motivo”, de acordo com as “intenções”

coerentes com o sistema de crenças do agente. O raciocínio leva ao reconhecimento de que uma ação racional funda-se em razões, motivos e intenções do agente, que visa alcançar um fim. O agente decide executar uma ação visando um objetivo, tomando como base um conjunto de crenças que devem ser coerentes com o fim almejado (Cf. RESCHER, 1988).

A definição pode ser ampliada: ‘racionalidade’ consiste na capacidade de planejar e estabelecer estratégias de ação de médio e longo prazo, segundo a informação disponível no meio. Através da deliberação consciente, i.e., aplicação de cálculos probabilísticos e análise de cenários contrafáticos do tipo “se X então Y, no entanto Y possui alto custo, melhor seria selecionar J visto que o resultado seria M, com custo menor” (DE SOUSA, 2009/2014), o agente avalia a informação disponível em interações com outros membros da comunidade e, então, decide. Este tipo de inferência subjuntiva é típico de contextos de decisão nos quais *tempo* e *informação* servem ao mesmo tempo de suporte e condicionante da ação.

Por tradição, a filosofia é considerada o empreendimento racional “mais elevado”, pois teria como finalidade primeira alcançar a “verdade” (objetivo epistêmico). Com este intuito em mente, filósofos ao longo dos séculos, tentaram instituir meios e modelos normativos de como pensar e agir racionalmente. Os modelos valem como critério para o estabelecimento da racionalidade de crenças. A característica central das concepções filosóficas sobre a racionalidade humana é a “normatividade”, visto que agir racionalmente é agir de acordo com regras que satisfaçam certas condições –, por exemplo, evitar falácias lógicas, avaliar custos e benefícios de uma ação, pensar contrafaticamente em possíveis cenários de uma ação, etc. (Cf. NOZICK, 1994; RESCHER, 1988).

Diversos filósofos desde Aristóteles, como Descartes, Kant, Hegel, os membros do empirismo lógico, Popper, Wittgenstein (1984), Davidson (2004), Nozick (1993), Rescher (1988) enfatizaram o caráter normativo da filosofia e do comportamento. Em linhas gerais, os autores sustentavam a impossibilidade de derivar afirmações normativas da forma “dever ser” (ou *sollen* em Kant) de afirmações empíricas (factuais) da forma “é assim”. Princípios normativos servem como reguladores da ação; muitos filósofos e juristas defendem a tese de que princípios normativos não podem ser derivados de descrições empíricas (fatos) do comportamento real. Carl Hempel (1962, p.21) apresenta uma argumentação lúcida sobre agência racional incluindo cláusulas condicionais que permitam a atribuição de racionalidade às ações: “[...] uma pessoa é

um agente racional consciente (em certo tempo) se (neste mesmo tempo) suas ações são racionais relativas a seus objetivos e crenças que ele conscientemente considera ao chegar a uma decisão”. Segundo Hempel, “ação racional é um conceito explicativo (*explanatory*)”, pois visa *explicar* o comportamento dos agentes de modo racional, i.e., citando razões.

Georg Henrik von Wright (1971) argumenta que entender o comportamento humano equivale a identificar as *razões motivadoras* do agente. Ações baseiam-se em intenções motivadoras, que em última instância, fundam-se em estruturas normativas da comunidade como religião, sistema de leis, e costumes. Nestes termos, a ação de um agente racional deve ser entendida segundo a identificação de razões e intenções motivadoras. Von Wright faz uma distinção entre normas que regulam a conduta, e regras que definem as práticas sociais e institucionais: “normas do primeiro tipo nos dizem que certas coisas devem ser ou podem ser feitas. [...] Normas do segundo do segundo tipo nos dizem como certos atos são executados. Elas são de importância fundamental para compreender o comportamento; compreender porque as pessoas agem como elas agem” (VON WRIGHT, 1971, p.151-153).

Um breve exame nos fundamentos da prática científica revelará que cientistas também fornecem *razões* e *motivos* para a aceitação de teorias por meio do oferecimento de explicações racionais acerca do mundo, i.e., fornecendo uma “reconstrução racional dos eventos naturais”, citando *causas* (nas ciências físicas) e *razões* (nas biociências humanas). No âmbito da filosofia da ciência, *racionalidade* refere-se à escolha de teorias e explicações científicas efetuadas pela comunidade científica (racionalidade coletiva) ou por um cientista (racionalidade individual).

Geralmente, a comunidade científica justifica a escolha de certa teoria em detrimento de outras, de acordo com “critérios racionais” (experimentação, confirmação, replicabilidade, adequação empírica, avaliação cega por pares, etc.). Estes procedimentos permitem afirmar que a ciência é um empreendimento racional. O CCR contém a proposição de que agir racionalmente é agir segundo razões e motivos a fim de alcançar um objetivo específico de acordo com as crenças atuais e passadas sobre a meta almejada. Os cientistas ao decidirem *quais* teorias contam como científicas estão, em última instância, oferecendo razões para a aceitação ou não de certas teorias em detrimento de outras, de acordo com um conjunto de evidências.

Entretanto, após os escritos de Thomas Kuhn (1970) e seguidores, a imagem racional da ciência foi alvoroçada. Autores “relativistas” e “pós-modernos” (BLOOR,

1976; LATOUR 1986; FEYERABEND, 1975) argumentaram que os cientistas nem sempre agem de modo racional porque são motivados por interesses pessoais que encontram fundamentação em crenças que podem ser irracionais e falsas. Segundo as críticas, a vulnerabilidade residiria no sistema de crenças que é a base da ação de qualquer agente, tendo em mente que se há uma crença “irracional” neste sistema, então a ação fundamentada nesta crença está comprometida *ab initio*. Não obstante, é admissível aceitar que a racionalidade científica encontra apoio no método científico empregado como critério de racionalidade e também como critério de progresso. Além disso, mesmo os críticos da racionalidade científica estão oferecendo razões e motivos para aceitar suas críticas. Na prática, tem de haver razões e motivos tácitos que estão fora de dúvida para servir de suporte para as críticas (DE SOUSA, 2013), do contrário, a dúvida não encontraria suporte.

3. Heurística e vieses cognitivos: a mente humana sob confrontação empírica

A psicologia do juízo realizou diversos experimentos e mostrou como agentes reais raciocinam na prática. Desde o final da década de setenta e meados da década de oitenta do século XX, psicólogos têm revelado que o comportamento real dos agentes contradiz as regras da lógica. Os achados indicam que agentes supostamente racionais cometem erros em raciocínios probabilísticos simples. Daniel Kahneman e Amos Tversky (in GILOVICH, GRIFFIN & KAHNEMAN, 2002) e outros, mostraram que em situações cotidianas, os agentes não seguem princípios racionais, mas usam a *intuição*. Além disso, agentes são passíveis de sofrer vieses cognitivos.

Segundo Gerd Gigerenzer (2006), agentes reais aplicam *heurística* – um tipo de raciocínio intuitivo que leva em consideração o estado atual da situação em que o agente está inserido; o agente ajusta sua ação de acordo com o que é apresentado no ambiente imediato, selecionando a ação mais apropriada para aquele contexto, sem aplicar uma regra específica. Heurística pode ser rápida quando resolve o problema em pouco tempo, e leve quando resolve com pouca informação. Gigerenzer denomina este tipo de raciocínio de *ecoracionalidade*, pois insere agentes reais no meio ambiente complexo e difuso. A heurística está ancorada no cérebro e resulta de processos evolucionários; a “racionalidade ecológica implica que a heurística não é nem boa ou má, racional ou irracional *per se*, mas apenas relativa a um meio ambiente.” (GIGERENZER, 2006, p.121). Para Gigerenzer o CCR é uma “linda ficção” (GIGERENZER, 2006, p.128), e o

Homo sapiens é um usuário de caixa de ferramentas (*tool-user*) e, como tal, aplica heurística como ferramenta rápida e eficiente de raciocínio; a regra é sobreviver.

Os estudos de Kahnemann, Tversky, Gigerenzer e outros, indicaram que o fator limitante principal na atribuição de racionalidade é a própria mente humana. Os estudos revelaram que a cognição é restrita, influenciável (autossugestionável) e condicionada por diversos fatores como memória limitada, capacidade de processamento de informação reduzida, imperfeição dos sistemas sensoriais, crenças equivocadas, etc. Os achados mostraram que agentes reais estão propensos a cometer vários erros devido aos vieses cognitivos (Cf. POHL,2004):

- a) **Viés da ambiguidade:** tendência de evitar opções com informação desconhecida, baseando a decisão na opção com informação mais conhecida ou semelhante ao que ocorreu no passado;
- b) **Propensão atencional:** tendência de ser levado pelas emoções a atentar para certas saliências numa cena cognitiva, negligenciando outras características;
- c) **Efeito rebanho** (*bandwagon*): propensão a fazer ou acreditar em coisas que a maioria acredita ou faz;
- d) **Inclinação do ponto cego:** propensão de ver a si mesmo como menos tendencioso do que outras pessoas ou de ser capaz de identificar mais vieses cognitivos do que outros;
- e) **Propensão da confirmação:** tendência de buscar ou interpretar a informação de modo a confirmar suas próprias pré-concepções;
- f) **Falácia da conjunção:** tendência em assumir que a probabilidade de dois ou mais eventos ocorrerem juntos é maior do que a de um evento isolado, o que viola a lei da probabilidade que diz que a probabilidade de dois eventos ocorrerem juntos é menor ou igual à probabilidade de apenas um ocorrer ($\Pr(A \wedge B) \leq \Pr(A)$ e $\Pr(A \wedge B) \leq \Pr(B)$);
- g) **Propensão à regressão:** tendência de subestimar altos valores e altas probabilidades e frequências e superestimar baixa probabilidades;
- h) **Propensão da distinção:** tendência de ver duas opções como mais dessemelhantes quando avaliadas simultaneamente do que quando avaliadas isoladas;
- i) **Viés do experimentador:** tendência dos experimentadores de acreditar, certificar, e publicar dados que concordem com suas expectativas para com o resultado de um

- experimento, e desacreditar, desconsiderar e reduzir os pesos correspondentes aos dados que pareçam conflitar com as expectativas iniciais;
- j) **Efeito do foco:** tendência a dar muita importância a somente um aspecto de um evento;
 - k) **Efeito da composição:** traçar conclusões diferentes a partir da mesma informação, dependendo de como a informação é apresentada;
 - l) **Ilusão de controle:** tendência de superestimar o grau de influência sobre outros eventos externos;
 - m) **Ilusão da correlação:** a percepção de detectar desatentamente uma relação entre dois eventos sem relação alguma;
 - n) **Viés do conhecimento:** tendência de escolher a opção mais conhecida em vez da melhor opção;
 - o) **Efeito do observador-expectativa:** quando o pesquisador espera um resultado e então de modo inconsciente manipula o experimento ou interpreta equivocadamente os dados a fim de chegar ao resultado esperado.

À primeira vista, estes achados contradizem o CCR, pois revelam que agentes reais não são totalmente racionais, haja vista serem constrangidos pelos vieses cognitivos. A pergunta que surge é: *somos realmente racionais como sustenta o CCR, ou a racionalidade é uma ilusão?* Se esta lista de achados for válida, o CCR está claramente equivocado, e até mesmo cientistas podem estar agindo de forma “irracional”. Uma resposta à pergunta não é tarefa simples, porque implica em avaliar a racionalidade sob vários ângulos. Mas o fato é que os achados abriram uma fenda entre racionalidade teórica e prática, i.e., entre normatividade (como *deve-se* agir) e o comportamento atual (como de fato se age). Entre a ação e o pensamento intencional de executar a ação haveria uma lacuna intransponível, – um problema que vários autores tentaram resolver, mas não parecem ter alcançado êxito, como o próprio Gigerenzer.

Os estudos mostram que em contextos reais de ação, agentes não seguem princípios lógicos racionais. A conclusão a partir destes achados é que, apesar de regras, imperativos categóricos, lógica, método científico, *agentes reais*, incluindo os cientistas, parecem agir de modo irracional, pois na prática, os indivíduos desviam das normas e geralmente seguem impulsos, tendências, disposições, e ignoram princípios lógicos supostamente universais. Consequentemente, parece haver uma brecha entre normas e comportamento atual. Alguns dos experimentos acima tiveram a participação

de cientistas como sujeitos experimentais, confirmando a hipótese de que o *Homo sapiens*, em última instância, não segue princípios racionais, nem mesmo os cientistas. A dedução natural destes estudos é que princípios normativos que visam regular a ação racional não são suficientes, já que a mente humana estaria condenada a cometer erros e falácias desviando das leis da lógica. A pergunta que se afigura é se a visão tradicional “homem, animal racional” (*Homo sapiens, zōonlogonechon*), estaria equivocada. Vamos avaliar nas próximas seções.

4. Neurociência da racionalidade

A neurociência tem fornecido achados científicos que *prima facie* vão contra a concepção clássica de racionalidade. Alguns dos achados sugerem que processos decisórios são determinados pela neuroanatomia, neuroquímica e a neurobiologia molecular. Os artigos neurocientíficos sugerem ausência de racionalidade (i.e., agir sem razões e motivos). A consciência e a liberdade de escolha seriam meras ilusões produzidas pelo cérebro (Cf. EAGLEMAN, 2012). Alguns neurocientistas têm investigado a natureza da racionalidade, e, a partir de experimentação dúbia, nos convencer de que não somos tão racionais e autodeterminados como se pensava. Um dos representantes deste grupo afirma que o assunto sempre fora “província da filosofia”, mas agora a neurobiologia é capaz de examinar de modo mais eficiente como pensamos e tomamos decisões (PLATT, 2002).

A seguir três casos da literatura neurocientífica são introduzidos: o primeiro é bem conhecido, o caso de Phineas Gage, exemplo usado nos manuais de neurociência para mostrar como a neuroanatomia pode *determinar* os valores morais de um sujeito. O segundo caso é o experimento de Benjamin Libet sobre a ausência de livre-arbítrio, cujas conclusões sugerem que a neurobiologia se antecipa à psicologia em situações de tomada de decisão. O terceiro caso mostra como a neuroquímica e neurogenética também podem influenciar e, às vezes, determinar decisões racionais. Vale lembrar que, há sempre a possibilidade destes achados neurocientíficos serem confirmados e aceitos pela comunidade científica. A confirmação destes achados levará a uma reviravolta na imagem da natureza humana, uma mudança que exigirá a revisão nas crenças atuais sobre o *Homo sapiens*. Mas antes, é preciso analisar estes casos.

4.1 Phineas Gage: o homem e a barra na cabeça

Gage era contramestre da estrada de ferro em construção no ano de 1848, em Vermont, EUA. Em um dia de trabalho, Gage martelava uma barra de ferro de um quilograma e um metro de comprimento, em um buraco com pólvora quando, num segundo de desatenção, bateu contra uma rocha produzindo faíscas que imediatamente caíram sobre a pólvora *causando* uma explosão. A barra de ferro projetou-se para a área frontal da cabeça de Gage atravessando seu crânio e lá permaneceu por horas até que o médico a removesse.

Contra todas as expectativas, Gage foi transferido ainda consciente para um hotel, onde subiu as escadas sem ajuda e sentou-se em uma cadeira para expor o ocorrido. O médico chegou após uma hora, e Gage estava consciente, porém, com forte hemorragia. O buraco por onde a barra havia entrado tinha nove centímetros de diâmetro. Segundo o relato do médico, “era um quadro impressionante”; a primeira frase de Gage para o médico foi “doutor, há muito trabalho para você aqui” (MACMILLAN, 2000, 2008). Após uma infecção, Gage se recuperou. No entanto, seu comportamento havia mudado; ele não exibia mais o mesmo padrão comportamental de antes do acidente, e segundo seu médico:

O balanço entre suas faculdades intelectuais e propensões animais parecem ter sido destruídas [...] Phineas havia se tornado vacilante, irreverente, grosseiramente profano, e mostrava pouca deferência para com seus pares, impaciente com restrições ou conselhos que conflitavam com seus desejos, perigosamente obstinado, caprichoso e vacilante sobre seus planos para o futuro, uma criança intelectualmente com paixões animais de um homem forte (MACMILLAN, 2000, p. 36-37)

Antes do acidente, amigos e familiares descreviam Gage como:

[F]orte e ativo, com uma vontade de ferro e temperamento irascível (*nervo-bilious*), de hábitos temperados e de posse de grande energia de caráter, bem-amado (*greatfavorite*), o mais eficiente e capaz dos contramestres segundo seus empregadores, dono de uma mente bem balanceada, considerado homem sagaz com faro para negócios, enérgico na execução de seus planos. (MACMILLAN, 2000, p. 23)

Depois do acidente, Gage não exibia respeito pelas convenções sociais, pela ética, e suas decisões não eram coerentes com seus interesses. Gage não conseguia tomar

decisões racionais (MACMILLAN,2000, 2008). A causa para a mudança comportamental foi a lesão no córtex frontal e pré-frontal. Estas áreas, supostamente controlam as ações racionais e.g., cálculo matemático, decisão, planejamento, reflexão, etc. Após a morte de Gage, seu cérebro foi estudado, e o médico concluiu que a barra havia destruído o lobo frontal esquerdo e médio-frontal (Cf. Ibid). A única explicação para a sobrevivência de Gage foi o fato de o hemisfério direito ter ficado intacto. Mas estas hipóteses não explicavam o porquê de Gage ter permanecido consciente logo após o acidente, o porquê ter sobrevivido e o porquê da mudança de comportamento. Quase um século depois, neurocientistas se voltaram para o caso de Gage e reconstruíram o dano no computador através de imagens em 3D (Cf. DAMÁSIO ET AL., 1994).

O caso Gage evidenciou a relação entre neurofisiologia e comportamento. Vários casos semelhantes foram estudados durante o século XX, resultando no conhecimento de que certas áreas do cérebro são responsáveis por atividades específicas, como fala, audição, visão, etc. e que lesões nestas regiões comprometem ou mesmo anulam certos comportamentos. Estudos posteriores em pacientes com danos neurológicos permitiu o levantamento da hipótese da relação causal entre cérebro e comportamento e, assim, chegou-se ao conhecimento de que lesões nas áreas de Broca e Wernicke podem comprometer a fala, danos no córtex occipital podem produzir alucinação visual, agnosia, agrafia, e assim por diante (Cf. PURVES, 2008). Todavia, não era comum associar lesões em certas áreas do cérebro com o comprometimento do comportamento racional, moral, social e emocional, porque supunha-se que não poderiam ser controlados pela neurobiologia. Contudo, achados recentes têm servido como evidência para a confirmação da hipótese de que a neurobiologia é essencial na regulação do comportamento racional (Cf. BURNS & BECHARA, 2007; FELLOWS,2004).

Atualmente sabe-se que danos nos córtices pré-frontal e frontal estão associados com comportamentos destoantes das normas sociais, pouca espontaneidade, QI reduzido, baixa percepção de risco, comportamento antissocial, reclusão, distração, incapacidade de escolha, indecisão e diminuição da criatividade (Cf. PURVES, 2008, BECHARA, DAMÁSIO, ET AL., 1997). Do ponto de vista anatômico, o lobo frontal é uma das maiores áreas do cérebro, possuindo ligações com partes mais profundas como amígdala e hipocampo. Estas áreas possuem grande concentração de dopamina, considerado o neurotransmissor da decisão (ver caso 3). Estas regiões foram danificadas em Gage, enquanto que outras permaneceram intactas como área motora e de

linguagem. A resposta para a sobrevivência de Gage reside no fato de o cérebro se auto-organizar após traumas e compensar os danos. Este princípio é chamado de *neuroplasticidade*. Embora o cérebro tenha sido danificado na região frontal esquerda, houve uma reorganização neural permitindo a sobrevivência de Gage (Cf. MACMILLAN, 2000; BARKER, 1995; DAMÁSIO ET AL.; 1994).

Contudo, a reorganização neural tem limites e, em adultos, é menos efetiva, embora possa ocorrer devido a traumas (Cf. RAKIC, 2002). No caso de Gage, supõe-se que o grupo neuronal que processava informação relacionada com valores morais e decisão racional tenha se perdido com o dano. Já se sabe, por exemplo, que durante processos de neurodegeneração (apoptose) os neurônios antes de morrerem, transmitem “suas memórias” para neurônios vizinhos possibilitando que os organismos continuem a vida sem comprometimento do comportamento (HANNUN & BOUSTANY, 2002). Mas no caso de Gage, não houve tempo para a transmissão da informação registrada na área afetada. Como o dano não foi generalizado, Gage pôde ter uma vida aparentemente normal porque outras áreas não foram afetadas.

4.2 O Experimento de Libet

O livre-arbítrio é um assunto tradicionalmente discutido por filósofos, e a grande maioria aceita a tese de que o homem é livre para decidir sobre suas ações. A liberdade de escolhas é um dos pilares da racionalidade humana, visto que permite ao agente consciente escolher entre um conjunto de possibilidades – a melhor estratégia de ação dado o fim almejado (RESCHER, 1988; NOZICK, 1993). Jean Paul Sartre celebrou a ideia de que o “homem está condenado a ser livre”. O sistema jurídico baseia-se no princípio da liberdade da vontade para deliberar sobre uma ação consciente. Se um agente comete algum ato criminoso, o faz segundo uma escolha livre e intencional. Em resumo, a posse da liberdade da vontade e como ela pode guiar as ações em decisões cotidianas parece ser uma propriedade inalienável definidora da natureza humana.

A neurociência passou a investigar o livre-arbítrio remetendo-se a mecanismos neurais subjacentes à tomada de decisão e escolhas. Parte das pesquisas em neurociência comportamental tem sido direcionada para entender as bases neurobiológicas da liberdade e da tomada de decisão, e, em linhas gerais, visa-se identificar no cérebro grupos neuronais que controlam a decisão livre e consciente.

Benjamin Libet “demonstrou empiricamente” como o cérebro toma as decisões antes de o agente pensar em alguma estratégia de ação, levantando a hipótese de que não há controle sobre as ações (LIBET,1985, 1999).

O experimento de Libet é controverso, e tinha como finalidade investigar a atividade neural durante sensações conscientes. O estudo tentava determinar a quantidade de ativação em áreas específicas do córtex necessária para que desencadeassem sensações somáticas artificiais (i.e., detectar o limiar mínimo para que um estímulo se tornasse consciente). Libet focava a pesquisa no chamado *Bereitschaftspotential* ou potencial de prontidão, que é a atividade no córtex motor preparatória do movimento, medido através do uso de eletroencefalograma (EEG).O ambiente experimental continha um osciloscópio – instrumento usado para medir o grafo da amplitude e frequência dos sinais elétricos –conectado ao escalpo do sujeito por meio de eletrodos. O EEG media a atividade elétrica no córtex e, o eletromiógrafo registrava o movimento muscular usando eletrodos grudados na pele. O paciente sentava-se de frente para um monitor com o relógio do osciloscópio em que havia um ponto giratório em sentido horário. Eletrodos ligados ao escalpo mediam a atividade elétrica e, ao mesmo tempo, era pedido aos participantes a execução de movimentos suaves e simples no ato de flexionar o dedo com o intuito de apertar um botão à frente.

Os sujeitos poderiam apertar o botão quantas vezes desejassem e, além disso, tinham de observar a posição dos pontos no relógio do osciloscópio que se moviam; ao perceberem a mudança na posição do ponto, eles deveriam pressionar o botão. Concomitantemente, o EEG media a atividade elétrica no córtex motor (potencial de prontidão), isto é, a intenção de agir (pressionar o botão ou não). Libet e seus pesquisadores perceberam que durante o intervalo de detectar a mudança do ponto no relógio e a intenção de agir, havia um atraso de duzentos milissegundos entre a primeira aparição da *vontade* consciente de apertar e o *ato* de pressionar (LIBET,1985, 1999). Há aqui dois estágios – a *intenção* de apertar o botão em virtude da detecção da mudança no relógio e o *ato* motor de apertar o botão.

Libet *descobriu* que após várias sequências de experimentação, o cérebro iniciava os procedimentos para a ação motora, antes de o sujeito pensar em apertar o botão (sua intenção) – cerca de duzentos milissegundos antes de o paciente ter reportado sua *senciência* (*awareness*) da consciência de querer agir. Em outras palavras, as decisões conscientes eram precedidas por descargas elétricas no córtex motor detectadas pelo EEG (o potencial de prontidão). Libet (1999) assim, concluiu que “o

início voluntário e livre do agir parece começar no cérebro inconscientemente, antes do agente conscientemente saber como vai agir!”.

Apesar dos resultados, Libet buscava compatibilizar a liberdade da vontade com o determinismo através da introdução de uma cláusula denominada de “poder de veto” – a capacidade que o agente tem de, após ter tomado ciência da ação selecionada pelo cérebro, poder usar a “liberdade” para vetá-la. A cláusula permitiria uma margem mínima de “liberdade”, pois neste interstício, o agente poderia vetar ou prosseguir com a ação. Seguidores de Libet, no entanto, tomaram o experimento como a prova de que não há liberdade de escolha. Alguns neurocientistas atualmente prosseguem com este raciocínio, a saber, de que não há consciência plena e irrestrita durante o processo de decisão. Wolf Singer (2002, 2003, 2004), Patrick Haggard (2005, 2008, 2011), John Dylan-Haynes (2006, 2007), e David Eagleman (2012), querem demonstrar, experimentalmente, que “liberdade” e “consciência” são ilusões produzidas pelo cérebro.

O experimento foi executado por Libet há mais de trinta anos, mas ainda é usado como prova em favor da hipótese da ausência de livre-arbítrio, embora seja duvidoso e possua várias falhas já descritas na literatura (Cf. BANKS & POCKETT, 2007). Recentemente, Fried et al. (2011) repetiram o experimento de Libet em pacientes com epilepsia intratável usando eletrodos intracranianos diretamente ligados ao tecido cortical na área frontal medial 12. A atividade registrada nestas áreas indicava potencial de prontidão anterior ao movimento voluntário, confirmando o experimento de Libet. Além disso, a mesma área foi estimulada e o relato dos pacientes era de um “sentimento urgente de mover uma parte particular do corpo” sem a necessidade de executar o movimento.

Em outro experimento com macacos, descobriu-se que um pequeno subconjunto de neurônios no córtex medial frontal (área motor suplementar) tinha atividade crescente antes do movimento, ou seja, os neurônios se ativavam antes de o macaco preparar o movimento para ação (SHIMA & TANJI, 2000). O tempo da intenção consciente poderia ser predito a partir da ativação deste subgrupo de neurônios confirmando o achado de Libet. Haggard afirma que estes dados experimentais são a prova de que a intenção consciente é apenas um corolário subjetivo da ação a ser executada. Neste sentido, a intenção do agente seria um “epifenômeno subjetivo” que teria apenas a impressão de iniciar sua ação (Cf. HAGGARD, 2011), porém, o epifenômeno em si, não causaria ação alguma.

Haggard baseia seu argumento nesta experiência e afirma que a ação voluntária é controlada e determinada por uma rede de neurônios em nível inconsciente sem que o sujeito tenha acesso; quando o agente pensa em uma ação, o cérebro já enviou o comando, antes de o autor pensar em executar a ação. Em outras palavras, o agente tem acesso apenas ao resultado do que foi *decidido* pelo cérebro e, segundo esta hipótese, o cérebro apenas comunica ao “agente” sua decisão. Esta proposição está explicitada em Haggard:

Estes achados sugerem a revisão de como nós interpretamos o julgamento W [a deliberação da vontade consciente]. É claramente errado pensar em W como uma intenção anterior, localizada no exato momento precedente da decisão em uma corrente de ação prolongada. A experiência da intenção consciente pode corresponder ao ponto em que o cérebro transforma um plano anterior em um ato motor através de mudanças na atividade da área motora suplementar (HAGGARD, 2011, p. 405)

David Eagleman reforça esta tese (2012), e diz que o cérebro é o real tomador de decisão; o sujeito recebe apenas um relato, como em um jornal que narra os acontecimentos mundanos, o sujeito recebe um relato da decisão do cérebro:

[...] a maior parte do que fazemos e sentimos não está sob nosso controle consciente. [...] O cérebro opera na coleta de informações e guia o comportamento de maneira conveniente. Não importa se a consciência está envolvida na tomada de decisão. E, na maior parte do tempo não está. [...] A consciência é o participante menos importante nas operações do cérebro. [...] Você é o último a saber da informação. [...] O cérebro cuida de seus negócios incógnito (EAGLEMAN, 2012, p.12-13, 15).

Outro neurocientista interessado em confirmar o experimento de Libet é John Dylan-Haynes e seu grupo de pesquisa que afirmam, categoricamente, o seguinte:

A impressão de que somos livremente capazes de escolher entre diferentes cursos de possíveis ações é algo fundamental em nossa vida mental. Contudo, tem sido sugerido que esta experiência subjetiva de liberdade não é nada mais do que uma ilusão e que nossas ações são iniciadas por processos mentais inconscientes muito antes de nos tornarmos conscientes de nossa intenção de agir (SOON & HANYES, 2008, p. 01)

Haynes et al. (2007) e Kahnt et al. (2010, 2011) também relatam que atividades em certas áreas cerebrais predeterminam a intenção consciente e o tempo que levam para iniciar a decisão motora. O fMRI e o EEG seriam ferramentas capazes de dizer, por

exemplo, se a intenção do sujeito era mover a mão direita ou esquerda. Os participantes do experimento tinham de executar uma tarefa de decisão motora em etapas, enquanto a atividade cerebral era medida com fMRI. Semelhante ao experimento de Libet, os participantes se sentavam e fixavam o olhar para uma tela, na qual uma sequência de letras era apresentada e, a seguir, os participantes deveriam apertar um botão tão logo as letras surgissem. Em algum momento, eles tinham de reportar se sentiam a necessidade de pressionar um ou outro botão, segundo as letras que apareciam na tela em sequência (k-t-d-q-vqv#d) num intervalo de quinhentos milissegundos.

O mapa neuronal de atividades mostrava que a ação era codificada nos córtex parietal e frontal em até dez segundos antes de a informação se tornar acessível, ou melhor, disponível conscientemente para o agente. As imagens de fMRI deste experimento indicavam intensa atividade nas áreas corticais supracitadas, levando à sugestão de que aquelas redes neuronais processavam estímulos referente à decisão. Quando o sujeito estava prestes a tomar uma decisão, a ativação do córtex frontal e parietal já indicava que o cérebro havia iniciado os procedimentos, enviando o comando para área motora. Baseado neste experimento, Haynes sugere a possibilidade de prever o pensamento do sujeito, pois dependendo da área ativa, é possível saber que *tipo* de pensamento o sujeito está tendo, embora o conteúdo possa permanecer desconhecido; – talvez por enquanto.

Esta hipótese ganha cada vez mais adeptos em virtude destas supostas evidências que provam o atraso entre intenção de agir e a ação. Conforme muitos neurocientistas afirmam, há uma rede neuronal interligando várias áreas do cérebro que controla os procedimentos iniciais de uma decisão vindoura muito antes de o sujeito pensar conscientemente na mesma decisão, e esta hipótese tende a se confirmar num futuro próximo, segundo Wolf Singer (2002, 2003, 2004).

4.3 Neuroquímica e neurogenética: redução radical

O caso de Gage revelou como lesões em certas regiões cerebrais podem comprometer o comportamento social de um agente. Este caso serviu de base para a frenologia da época e ainda serve de suporte nos estudos sobre a localização de sistemas bioquímicos que também regulam o comportamento (Cf. BARKER,1995). O córtex pré-frontal é a área que possui maior quantidade de neurônios sensíveis à dopamina, um neuromodulador essencial regulador de diversas funções como cognição, movimento

voluntário, motivação, punição, recompensa, sono, humor, atenção, memória de trabalho e aprendizado. Neurônios dopaminérgicos localizados no córtex pré-frontal processam estímulos relacionadas com aquelas funções. Desequilíbrios na produção e liberação de dopamina podem resultar em diversas doenças e síndromes como Parkinson e esquizofrenia (Cf. DAW 2007; DOYA, 2008; FELLOWS, 2004; PERRY & ASHTON, 2002; PLATT, 2002).

O processo de tomada de decisão é regulado pela neuroquímica, neuroanatomia e pela ação de alguns genótipos (ROGERS, 2011) e, envolve diversos estágios como a liberação do aminoácido triptofano que sintetiza a serotonina – um neuromodulador de funções cognitivas associado com comportamentos de bem-estar e de risco. A produção de dopamina ocorre no hipotálamo, substância negra e na área tegmental ventral (estruturas localizadas em áreas mais profundas do cérebro, no mesencéfalo). Estas regiões são interligadas a outras por longos axônios como o núcleo accumbens (associado ao prazer, agressão, recompensa, medo, etc.). Os axônios transportam o neuromodulador por diferentes vias para regiões como córtex pré-frontal, tálamo, e amígdala, formando uma estrutura conhecida como *loop córtico-estriado-tálamo-cortical* (BURNS & BECHARA, 2007; FELLOWS, 2004). A interligação destas áreas origina o “sistema dopaminérgico” que distribui a dopamina em diferentes áreas do cérebro funcionando como substratos neurobiológicos de processos conscientes.

Estudos em pacientes com danos neurológicos revelaram que estas áreas, na presença de dopamina e serotonina, exercem influência causal no processo de decisão (ROGERS, 2011). De acordo com os autores, há duas partes neuroanatômicas que desempenham papel central: o sistema mesolímbico e o sistema estriado – base do aprendizado e do reforço, servindo de suporte para a tomada de decisão e incluem ainda, a distinção entre um “ator” que controla e seleciona comportamentos, e um “crítico” que computa o valor destas ações (O’DOHERTY ET AL., 2004; JESSUP & O’DOHERTY, 2011).

Através do uso de imageamento por ressonância magnética funcional (fMRI) em humanos, detectaram-se mudanças significativas no chamado nível dependente de oxigenação no sangue (BOLD *blood-oxygenation-level-dependent*) nos neurônios do mesencéfalo e suas projeções para os sistemas límbico, estriado e cortical. O sinal de BOLD dentro destes sistemas e também no estriado dorsal refletia a operação de um “ator” dentro do estriado ventral e também de um “crítico” (Cf. Ibid). Estas atividades foram interpretadas como sendo os substratos neuroquímicos e neuroanatômicos da

tomada de decisão, visto que a ausência de dopamina e serotonina ou dano nas áreas em questão acarretam em comportamentos não normativos durante o processo de tomada de decisão, como representação de valores aleatórios, distorções subjetivas de efeitos probabilísticos, subavaliação de riscos e comportamentos antissociais (Cf. WOOD ET AL., 2006).

Diante destas evidências, a hipótese da ausência de racionalidade e liberdade da vontade ganhou destaque, já que a dopamina e a serotonina modulam a escolha e, de certo modo, as definem, pois a presença destas substâncias químicas é condição necessária para a exibição de comportamento racional. A dopamina, em particular, exerce forte influência, o que pode ser demonstrado através de experimentação com ratos indicando que a interação entre receptores D1 (dopamina) dentro do núcleo accumbens serve de mediador nas decisões que exigem muito esforço para obter grandes recompensas, refletindo cálculos de custo-benefício sobre a rede de valores de candidatos da ação (ROGERS, 2011).

A dopamina modula também a previsão de recompensas através da atualização dos valores das ações na base do aprendizado. M. Pessiglione et al. (2006) forneceram evidências que suportam esta hipótese, realizando um experimento monetário de apostas: os participantes receberam um miligrama de D2 antagonista L-DOPA, ou dopamina sintetizada (receptor que inicia o mecanismo de trocas químicas entre células) e haloperidol (droga antipsicótica usada no tratamento de esquizofrenia que age diretamente no sistema dopaminérgico). O resultado do experimento mostrou que após a administração de L-DOPA houve melhoria na previsão de recompensas no grupo de voluntários que tomou a substância, enquanto que, por outro lado, o grupo que recebeu haloperidol teve redução da função dopaminérgica – ou seja, aqueles que foram tratados com L-DOPA ganharam mais dinheiro do que os participantes que receberam haloperidol, sugerindo que as escolhas são moduladas pelo nível de dopamina no cérebro.

Experimentos adicionais mostraram que influências genótípicas na dopamina cortical e subcortical modificam o comportamento de escolha e podem ser detectadas através do uso de fMRI BOLD, indicando que interações genótípicas também influenciam o sistema dopaminérgico que governa o aprendizado de decisões e suas consequências (ROGERS, 2011). Há mais resultados que corroboram a ideia de que variações genótípicas da expressão do receptor D1 (gene DARP-21) e da expressão do receptor D2 (gene DRD) regulam a tendência de explorar avaliações de ações

conhecidas de acordo com o aprendizado a partir de boas e más consequências. Além disso, descobriu-se que portadores do alelo Met do gene COMT (Catecol O-Metiltransferase, gene que metaboliza a liberação de dopamina, epinefrina e norepinefrina), seguem comportamentos alternativos com consequências negativas, confirmando a hipótese de que o gene COMT aumenta a incerteza sobre as consequências das ações (FRANK ET AL., 2009, EGAN ET AL., 2001).

A serotonina, por sua vez, modula o processo de decisão no que tange à seleção de ações com consequências probabilísticas. Portadores do alelo s do gene 5-HTTLPR apresentam vulnerabilidade genética, o que em nível comportamental relaciona-se com comportamentos de risco e desordens afetivas (neuroticismo, i.e., tendência em experienciar estados emocionais negativos) e alta reatividade a influências ambientais (KUEPPER ET AL., 2012). Além disso, a serotonina intensifica a atenção em estímulos emocionais durante a execução de tarefas de risco. Portadores do alelo ll do genótipo 5-HTTLPR (ROGERS, 2011), apresentam menos risco em escolhas de investimento financeiro e pequena diminuição em tarefas probabilísticas reversas na ausência de triptofanos agonistas (BEEVERS ET AL., 2011).

Os pesquisadores concluíram que a serotonina modula o componente de valor dentro do sistema de aprendizado mediando a seleção de ações direcionadas para uma ação baseada no hábito. Outros experimentos com humanos sugerem que a serotonina influencia o aprendizado de eventos aversivos e o ajuste do comportamento. A remoção de triptofano altera o aprendizado de recompensas e o pensamento probabilístico, e ainda pode retardar o aprendizado sobre consequências ruins, levando o indivíduo a escolher a ação com pouca ou nenhuma recompensa. Wood et al. (2006) forneceram mais evidências que apoiam esta hipótese; eles removeram o triptofano do cérebro de adultos normais durante o jogo do dilema do prisioneiro (um problema da teoria dos jogos e escolha racional), e o resultado mostrou diminuição da cooperação entre os agentes e comportamento antissocial.

Rogers (2011) afirma que o papel da dopamina e serotonina no comportamento é fundamental porque as substâncias influenciam nas escolhas sociais através da modulação de funções avaliativas. O autor cita Behrens et al. (2009), defensor da ideia de que mecanismos cerebrais determinam o comportamento social. Segundo Behrens, comportamentos sociais baseiam-se em duas redes de sistemas neurais – uma mediando o reforço no aprendizado (região dorsomedial pré-frontal) e outra apoiando a operação

de mentalização ou inferência sobre intenções e estados mentais de parceiros sociais (junção parietal temporal).

5. Uma alternativa: racionalidade restrita

Caso as exposições acima se confirmem como conhecimento científico genuíno, teríamos uma reviravolta na imagem de homem, construída ao longo dos séculos. A nova perspectiva humana suscita questionamentos: não haveria racionalidade e liberdade irrestrita, como sustenta o CCR? Se a resposta for negativa, estariam, então, os agentes agindo de modo irracional? Conclusão deduzida a partir dos três casos supracitados. Não haveria possibilidade de ação racional, pois a neurobiologia não permitiria deliberação consciente? Sob esta perspectiva, não haveria margem para deliberação racional livre.

Experimentos em psicologia do juízo demonstraram o desvio normativo e a violação das regras lógicas, evidenciando uma lacuna entre normatividade e comportamento atual dos agentes. Neurocientistas sugerem não haver controle consciente sobre as ações, visto que o agente apenas recebe o comunicado da decisão tomada em nível inconsciente no/pelo cérebro. Estes achados foram corroborados pela neuroquímica e neurogenética que demonstraram a necessidade de equilíbrio hormonal e a presença de certos genes para exibir comportamento racional. Se o empreendimento neurocientífico confirmar a irracionalidade por meio da ausência de volição e ação consciente racional, então seremos obrigados a abandonar a imagem tradicional de “homem racional” e, conseqüentemente, deveremos estabelecer uma nova imagem, pós-humana, o “homem neuronal”, condicionada pela ação do cérebro e não por sua consciência racional. É este caminho que estamos trilhando?

Dito de outra forma: segundo os achados recentes, haveria uma falha inerente à nossa natureza, decorrente em última instância, da neurobiologia evolutiva – o fato de o cérebro resultar de processos evolucionários cegos que o programaram para decidir com eficiência o comportamento mais adequado segundo a situação atual. Esta condição biológica imporá uma limitação baseada na genética, porque apesar de normas e regras reguladoras, agentes reais nunca agiriam de modo racional tal como os filósofos do passado afirmavam.

É possível admitir que a tese da racionalidade irrestrita não parece uma representação absoluta da agência humana. Mas irracionalidade irrestrita, como vem

sendo sugerido por alguns neurocientistas também não parece ser o caso, já que em última instância, há alguém no controle que é capaz de emitir juízos e avaliações. Em outras palavras, a percepção ou o reconhecimento de que não há racionalidade irrestrita implica, *necessariamente*, na existência de uma racionalidade mínima que avalia e emite juízos sobre asserções, *inclusive* as asserções das neurociências e da psicologia do juízo. Algo só pode ser considerado irracional se há outro algo que se considera como racional, i.e., que serve de parâmetro para emissão de juízos.

O cerne da questão reside na tentativa de provar a irracionalidade de nossas ações usando cérebros supostamente irracionais. Se o cérebro toma a decisão em nível inconsciente e o agente só recebe um comunicado desta decisão, então, *a fortiori*, não há racionalidade na ação porque não há deliberação consciente racional. Lembremo-nos da tese do CCR de que agir racionalmente é agir segundo razões e motivos. Se a sugestão de que não há racionalidade nas ações tem pretensão de ser verdadeira, cabe a pergunta: *Como um cérebro biologicamente limitado e irracional poderia provar a irracionalidade?* Ora, não haveria parâmetro para determinar a verdade das asserções, nem desta e nem de qualquer uma, pois é o cérebro, em níveis inconscientes (sem avaliar ou deliberar), *quem* executa isto. Contudo, estas afirmações são geradas em cérebros de *Homo sapiens*. Isto quer dizer que o mesmo cérebro referido nas afirmações é o real causador das ações, decidindo e comunicando ao agente sua decisão, *incluindo as afirmações dos neurocientistas*. Este raciocínio é circular e viola o princípio aristotélico de não-contradição, o que é um contrassenso.

Retomando o raciocínio, o cérebro presente nos neurocientistas é o real causador das ações no mundo, e como tal, é também o responsável pelas asserções neurocientíficas sobre a irracionalidade humana. Do ponto de vista lógico, é *non sequitur*. Existe uma contradição aqui: caso não exista agência racional, então não haveria sequer uma racionalidade mínima capaz de avaliar as próprias asserções neurocientíficas. Aceitar ou não estas asserções pressupõe a existência de uma *racionalidade mínima*, e, portanto, em última análise, tem de haver um grau mínimo de racionalidade que permita ao agente consciente decidir-se sobre suas ações, inclusive decidir aceitar ou não as alegações neurocientíficas. Esta margem mínima que exige racionalidade para avaliar o mundo, licencia, inclusive, os neurocientistas a formularem suas hipóteses.

A partir do que foi afirmado acima, parece plausível atribuir à natureza humana um grau de racionalidade, um reconhecimento que conduz ao argumento que visa

diminuir a margem de racionalidade reconhecendo que, de fato, não há controle consciente total sobre algumas ações que são reguladas pela neurobiologia. No entanto, ainda sim, existe uma margem mínima de controle, e esta margem permite ao *Homo sapiens* raciocinar segundo princípios lógicos. O CCR não está totalmente errado, pois há uma racionalidade mínima. Este tipo de racionalidade é denominado de “racionalidade restrita” cuja tese é de que não somos tão racionais como pensávamos que fôssemos (Cf. DE SOUSA, 2009/2014; CHERNIAK,1986), mas apesar disto, admite a existência de um agente racional no controle. O fulcro do argumento é que agentes racionais não são seres oniscientes, mas são realizadores de inferências que contam como racionais sob certas condições. Estas inferências baseiam-se em heurística, cálculos probabilísticos e raciocínios contrafáticos.

Uma concepção mais realista e plausível de racionalidade, diferente do CCR e das sugestões das ciências empíricas deve reconhecer que a racionalidade humana é restrita. Em outras palavras, há uma margem mínima de racionalidade ou uma racionalidade limitada (*boundedrationality*) que permite aos agentes avaliar e deliberar. Reconhecer algo como falso ou verdadeiro; certo ou errado, pressupõe a existência de racionalidade mínima capaz de poder avaliar. Neste contexto, cabe invocar Wittgenstein (1984) que dizia existir um lugar de parada, “onde a pá entorta”, ou seja, o núcleo duro em que reside a agência humana, e este ponto é o modo como agimos que nos habilita a emitir juízos (Cf. DE SOUSA, 2013).

Por conseguinte, há evidências em favor da tese de que existe um grau mínimo de racionalidade que, de fato, foi gerado por processos evolucionários. Entretanto, a seleção natural dotou o *Homo sapiens* de um tipo particular de racionalidade que requer a posse de um cérebro altamente complexo que executa o trabalho não menos importante de regular e controlar mecanismos neurobiológicos inconscientes como respiração, navegação espacial, transporte de oxigênio, controle de temperatura, etc. e, ao mesmo tempo, liberou a “consciência” – embora dependente do cérebro – para deliberar e ponderar racionalmente, através de raciocínios contrafáticos, probabilísticos, e heurísticos, a melhor estratégia de ação em determinadas situações que apresentam certas saliências com alto valor de sobrevivência, como situações sociais. O fato a ser admitido é que o *Homo sapiens* é um animal racional social; a vida em sociedade demanda a solução de um conjunto de obstáculos que requerem o uso de *racionalidade*.

Quando somos confrontados com situações particulares de convívio social entre pessoas com diferentes intenções, ocorrem conflitos e há a necessidade natural de

detectar engano, confiança, verdade ou falsidade nas asserções por meio da avaliação das *razões* e *motivos* do agir – todas estas atividades demandam deliberação e ponderação *racional*. Articular alianças com membros sem empatia com o intuito de alcançar um objetivo comum e, em seguida, assegurar a confiança requer *racionalidade* e a comunicação de *razões* e *motivos* a seus iguais que justificam o agir de determinado modo e não de outro. O *Homo sapiens* é um animal social que mantém relações complexas sob conflito ou armistício. Animais sociais são conflituosos e competitivos, e a vida social impõe obstáculos, o que demanda a posse de habilidades racionais, que na verdade, consistem de análise do comportamento do outro através da tentativa de antecipação da ação, lendo as intenções durante as interações sociais. Esta atividade exige a posse de um cérebro complexo capaz de processar as informações detectadas no meio.

O *Homo sapiens* é um real tomador de decisões tendo como base a informação disponível no meio imediato, às vezes comunicada a/por seus pares e, às vezes, lida através do comportamento público dos agentes. Deste modo, a *racionalidade*, mesmo que restrita, é a característica principal do animal social *Homo sapiens*. Esta habilidade é exclusiva do homem e encontra suporte em evidências neuroanatômicas que demonstram a presença de estruturas complementares em nosso cérebro chamadas de *neocórtex* (a área frontal do cérebro) que possibilitam a deliberação racional, através da organização de redes neuronais, exclusivamente mobilizadas para processar sinais sociais gerando informação social para a decisão. Outras espécies não possuem estas estruturas corticais, o que destaca a capacidade racional presente na espécie *Homo sapiens*.

Em suma, pensar racionalmente requer a posse de estruturas neuronais capazes de processar informação, contudo, a racionalidade não se restringe ou é determinada por esta condição, e a razão reside na sociabilidade de nossa espécie, i.e., somos animais sociais de comportamento complexo que mantêm relações igualmente complexas com o mundo; animais que enganam, cooperam, articulam alianças, competem, mentem e visam entender o comportamento dos outros segundo *intenções motivadoras*. Este tipo de comportamento racional demanda deliberação e avaliação consciente constantemente, embora pressuponha o nível neurobiológico. No entanto, este último, é somente a base necessária, porém, insuficiente para a explicação do comportamento consciente-racional.

6. Observações finais

Diante do exposto, podemos dar uma resposta à pergunta: *Somos tão irracionais como alguns achados neurocientíficos apontam?* Não. A ‘racionalidade’ pode ser entendida ainda como a capacidade de agir segundo razões e intenções motivadoras, que podem ser verdadeiras ou falsas. Exercer esta habilidade implica *necessariamente* na existência de estruturas neuronais (localizadas na sua maioria no neocórtex), mas somente isto não é suficiente, haja vista a complexidade da sociabilidade humana, pois nossa natureza social geradora de conflitos nos “força” a mentir, enganar, cooperar, competir, tendo como fim alcançar um objetivo específico.

Por esta razão, possuímos racionalidade restrita (Cf. DE SOUSA, 2009/2014; CHERNIAK, 1986). Ao viver em sociedade, temos que ter a habilidade de detectar mentiras e a confiabilidade das asserções de nossos pares para definir a melhor estratégia de ação, dada a informação disponível no meio. *Isto é ser racional e, é o máximo a que podemos alcançar; agir racionalmente significa agir segundo razões e intenções motivadoras.* Se as crenças que suportam a decisão não são adequadas é um assunto que demanda outra discussão. A posse de estruturas neuronais nos habilita a agir segundo razões. No entanto, não é a base neuronal que causa nossa ação, esta última é apenas a estrutura necessária possibilitadora subjacente que processa estímulos físico-químicos captados no meio. É a interação do agente com o meio social que o faz definir estratégias de ação segundo estados de coisas no meio ambiente imediato. A neuroquímica e a genética, embora possam impor limitações àqueles que possuem anomalias, não impedem a interação social por completo. O agente incapaz de executar alguma tarefa certamente se mostra capaz para outras. Phineas Gage, embora tivesse parte do cérebro danificado, ainda sim tinha a habilidade de interagir socialmente e conseguia controlar alguns impulsos, demonstrando certo autocontrole.

A normatividade das regras não é uma fortaleza, pois agentes supostamente racionais desviam frequentemente das normas estabelecidas, cometendo erros e desvios normativos. No entanto, este fato não parece implicar em irracionalidade irrestrita. Pelo contrário, há alguém no comando, há uma racionalidade restrita. A admissão de algo como falso ou errado requer a existência de racionalidade mínima. Além disso, mesmo aqueles neurocientistas que visam reduzir a racionalidade à neurobiologia decidiram argumentar em favor de suas hipóteses na base da argumentação racional, e este

procedimento pressupõe a admissão de uma racionalidade mínima, o que é a demonstração cabal de que há alguém no controle.

Em última instância, o *Homo sapiens* é um animal que age segundo razões e intenções motivadoras. A neurobiologia não consegue explicar a agência racional em termos físico-químicos. E, mesmo a avaliação da hipótese de que a neurobiologia é a responsável pela ação racional, requererá o uso da racionalidade mínima para avaliar a fiabilidade da hipótese. Ou seja, os neurocientistas que defendem esta proposição precisam admitir a existência de uma racionalidade mínima que seja capaz de avaliar criticamente as asserções científicas, e no fim, este tipo de atividade racional consiste do oferecimento de razões baseadas em intenções motivadoras. O convencimento funciona na base da apresentação de razões em favor ou contra algo. A atribuição de falsidade ou veracidade às asserções neurocientíficas implica na existência de uma racionalidade mínima, e, portanto, mas uma vez, esta é a prova cabal de que há racionalidade, mesmo que restrita.

Em suma, Hempel (1962) tem razão: “[O] homem é de fato um ser racional: ele pode fornecer razões para qualquer coisa que ele faça”, e Aristóteles, *mutatis mutandis*, ainda está certo: a racionalidade é a marca definidora da natureza humana; *Homo sapiens, zōonlogonechon*.

Referências

- ARISTÓTELES. *A Política*. Texto disponível em <http://www.elivrosgratis.com/download/357/politica-aristoteles.html>.
- BEHRENS, T. E. J., L. T. HUNT, ET AL. *The Computation of Social Behavior*. *Science* 324(5931): 1160-1164, 2009.
- BOÉCIO. *Contra Eutychen et Nestorium. Die Theologischen Traktate*. Hamburg, 1988.
- BARKER, F. G. Phineas Among the Phrenologists: The American Crowbar Case and Nineteenth-Century Theories of Cerebral Localization. *Journal of Neurosurgery* 82(4): 672-682, 1995.
- BANKS, W. P. & POCKETT, S. Benjamin Libet's Work on The Neuroscience of Free Will. In M. Velmans & S. Schneider (eds.) *The Blackwell Companion to Consciousness*. Blackwell, 2007.
- BLOOR, D. *Knowledge and Social Imagery*. Routledge, London, 1976.
- BECHARA, A., DAMASIO, H. ET AL. Deciding Advantageously Before Knowing the Advantageous Strategy. *Science* 275(5304): 1293-1295, 1997.
- BEHRENS, T. E. J., HUNT, L. T. ET AL. The Computation of Social Behavior. *Science* 324(5931): 1160-1164, 2009.
- BEEVERS, C. G. ET AL. Associations between Serotonin Transporter Gene Promoter Region (5-HTTLPR) Polymorphism and Gaze Bias for Emotional Information. *Journal of Abnormal Psychology*, vol. 120, no. 1, pp. 187-197, 2011.

- BURNS, K. & A. BECHARA. Decision Making and Free Will: A Neuroscience Perspective. *Behavioral Sciences & The Law* 25(2): 263-280, 2007.
- CHANGEUX, J-P. & GAREY, L. *Neuronal Man, the Biology of Mind*. Princeton University Press, 1991.
- CHERNIAK, C. *Minimal Rationality*. MIT Press, 1986.
- DAMASIO, H., ET AL. *The Return of Phineas Gage: Clues about the Brain from the Skull of a Famous Patient*. *Science* 264(5162): 1102-1105, 1994.
- DAW, N. D. Dopamine: at the Intersection of Reward and Action. *Nature Neuroscience* 10(12): 1505-1507, 2007.
- DAVIDSON, D. *Problems of Rationality*. Oxford University Press, USA. 2004.
- DE SOUSA, C. E. B. O Processo de Formação de Proposições e a Possibilidade da Dúvida no Sobre a Certeza de Wittgenstein. *Argumentos Revista de Filosofia*, Ano 5, nº 9, 2013.
- _____. *Classical vs. Bounded Rationality: An Overview*. Artigo apresentado à Universidade de Konstanz como um dos requisitos para o recebimento do título de doutor. Artigo submetido, 2009/2014.
- _____. Redução nas Ciências Especiais: O Caso da Neurociência. In: *Anais do VII Simpósio Internacional Principia*. 2011.
- DOYA, K. Modulators of Decision Making. *Nature Neuroscience* 11(4), 410-416, 2008.
- EAGLEMAN, D. *Incógnito – As Vidas Secretas do Cérebro*. Editora Rocco, Rio de Janeiro. 2012.
- EGAN, M. F., ET AL. Effect of Comt Val 108/158 Met Genotype On Frontal Lobe Function And Risk For Schizophrenia. *Proceedings of the National Academy Of Sciences* 98(12): 6917-6922, 2001.
- FELLOWS, L. K. The Cognitive Neuroscience of Human Decision Making: A Review and Conceptual Framework. *Behavioral and Cognitive Neuroscience Reviews* 3(3): 159-172, 2004.
- FEYERABEND, P. *Against Method*. Verso, London, 1975.
- FRANK, M. J., ET AL. Prefrontal and Striatal Dopaminergic Genes Predict Individual Differences In Exploration and Exploitation. *Nature Neuroscience* 12(8): 1062-1068, 2009.
- FRIED, I., ET AL. Internally Generated Preactivation of Single Neurons In Human Medial Frontal Cortex Predicts Volition. *Neuron* 69(3): 548-562, 2011.
- GIGERENZER, G. *Adaptive Thinking: Rationality in the Real World*. New York: Oxford University Press, 2000.
- GIGERENZER, G. Bounded and Rational. In Stainton, R. J. (ed.) *Contemporary Debates in Cognitive Science*. Blackwell Publishing, 2006.
- GILOVICH, T., GRIFFIN, D. & KAHNEMAN, D. *Heuristics and Biases: The Psychology of Intuitive Judgment*. Cambridge University Press, 2002.
- HAGGARD, P. Conscious Intention and Motor Cognition. *Trends in Cognitive Sciences* 9(6): 290-295, 2005.
- HAGGARD, P. Human Volition: Towards a Neuroscience of Will. *Nature Review Neuroscience* 9(12): 934-946, 2008.
- HAGGARD, P. Decision Time for Free Will. *Neuron* 69(3): 404-406, 2011.
- HANNUN, Y. A. & BOUSTANY, R. M. *Apoptosis in Neurobiology*. Taylor & Francis, 2002.
- HAYNES, J.-D., & REES, E G. Decoding Mental States from Brain Activity In Humans. *Nature Review Neuroscience* 7(7): 523-534, 2006.

- HAYNES, J.-D., ET AL. Reading Hidden Intentions in The Human Brain. *Current Biology* 17(4): 323-328, 2007.
- HEMPEL, C. G. Rational Action. *Proceedings of the American Philosophical Association* Vol. 35, pp. 5-23, 1962.
- JESSUP, R. K., & O'DOHERTY, E. J. P. Human Dorsal Striatal Activity during Choice Discriminates Reinforcement Learning Behavior From the Gambler's Fallacy. *The Journal of Neuroscience* 31(17): 6296-6304, 2011.
- KAHNT, T., GRUESCHOW, M., SPECK, O. E HAYNES, J. D. Perceptual Learning and Decision-Making in Human Medial Frontal Cortex. *Neuron* 70, 549-59, 2011.
- KAHNT, T., HEINZLE, J., PARK, S. Q. E HAYNES, J. D. The Neural Code of Reward Anticipation in Human Orbitofrontal Cortex. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the USA* 107, 6010-5, 2010.
- KANT, I. *Anthropologie in pragmatischer Hinsicht*. Texto disponível em <http://archive.org/details/immanuelkantsan00kantgoog.1833>.
- KUHN, T. *The Structure of Scientific Revolutions*. University Of Chicago Press, 1970.
- KUEPPER, Y., WIELPUETZ, C. ET AL. 5-HTTLPR S-Allele: A Genetic Plasticity Factor Regarding the Effects of Life Events on Personality? *Genes, Brain and Behavior*, 2012.
- LATOURE, B. & WOOLGAR, S. *Laboratory Life: The Construction of Scientific Facts*. Princeton University Press, 1986.
- LIBET, B. Unconscious Cerebral Initiative and the Role of Conscious Will in Voluntary Action. *Behavioral and Brain Sciences* 8(4): 529-539, 1985.
- LIBET, B., A. FREEMAN, ET AL. *The Volitional Brain: Towards a Neuroscience of Free Will*. Thorverton, Imprint Academic, 1999.
- MACMILLAN, M. Phineas Gage – Unravelling the Myth. *The Psychologist*, Vol. 21, Part 9, 2008.
- MACMILLAN, M. *An Odd Kind of Fame: Stories of Phineas Gage*. The MIT Press; 1st Edition, 2000.
- NOZICK, R. *The Nature of Rationality*. Princeton University Press, 1994.
- O'DOHERTY, J., ET AL. Dissociable Roles of Ventral and Dorsal Striatum in Instrumental Conditioning. *Science* 304(5669): 452-454, 2004.
- PERRY, E. K., H. ASHTON, ET AL. *Neurochemistry of Consciousness: Neurotransmitters in Mind*. Amsterdam; Philadelphia, J. Benjamins Pub. Co., 2002.
- PESSIGLIONE, M., ET AL. Dopamine-dependent Prediction Errors Underpin Reward-Seeking Behaviour in Humans. *Nature* 442(7106): 1042-1045, 2006.
- PLATT, M. L. Neural Correlates of Decisions. *Current Opinion in Neurobiology* 12(2): 141-148, 2002.
- POHL, R. *Cognitive Illusions: A Handbook on Fallacies and Biases in Thinking, Judgment and Memory*. Hove; New York, Psychology Press, 2004.
- PURVES, D. *Principles of Cognitive Neuroscience*. Sunderland, Mass., Sinauer Associates, 2008.
- RAKIC, P. Neurogenesis in Adult Primate Neocortex: An Evaluation of the Evidence. *Nature Review Neuroscience* 3(1): 65-71, 2002.
- RESCHER, N. *Rationality: A Philosophical Inquiry into the Nature and the Rationale of Reason*. Oxford, Clarendon Press, 1988.
- RIBA, J., ET AL. Dopamine Agonist Increases Risk Taking But Blunts Reward-Related Brain Activity. *PLOS One* 3(6): E2479, 2008.
- ROGERS, R. D. The Roles of Dopamine and Serotonin in Decision Making: Evidence from Pharmacological Experiments in Humans. *Neuropsychopharmacology* 36(1): 114-132, 2011.

- SÊNECA, o Jovem. *Moral letters to Lucilius (Epistulae morales ad Lucilium)* Texto disponível em http://en.wikisource.org/wiki/Moral_letters_to_Lucilius. . 1917.
- SHIMA K., & TANJI J. Neuronal Activity in the Supplementary and Presupplementary Motor Areas for Temporal Organization of Multiple Movements. *Journal of Neurophysiology* 84:2148 –2160, 2000.
- SINGER, W. *Der Beobachter im Gehirn. Essays zur Hirnforschung* .Suhrkamp, Frankfurt Am Main, 2002.
- SINGER, W. *Ein neues Menschenbild? Gespräche über Hirnforschung*. Suhrkamp, Frankfurt Am Main, 2003.
- SINGER, W. Verschaltungen legen Uns fest. Wir sollten aufhören, von Freiheit zu sprechen. In: Geyer, Christian (Hrsg.): *Hirnforschung und Willensfreiheit. Zur Deutung der neuesten Experimente*. Suhrkamp, Frankfurt, 2004.
- SPOHN, W. The Many Facets of the Theory of Rationality. *Croatian Journal of Philosophy* 2 (3):249-264, 2002.
- SOON, C. S., ET AL. Unconscious Determinants of Free Decisions in the Human Brain. *Nature Neuroscience* 11(5): 543-545, 2008.
- VON WRIGHT, G. H. *Explanation and Understanding*. Cornell University Press, 1971/2004.
- WITTGENSTEIN, L. *Über Geweißtheit*. Werkausgabe in 8 Bänden, Frankfurt am Main: Suhrkamp, 1984.
- WOOD, R. M., ET AL. Effects of Tryptophan Depletion on the Performance of an Iterated Prisoner's Dilemma Game in Healthy Adults. *Neuropsychopharmacology* 31(5): 1075-1084, 2006.