

ÁLVARO MACHADO DIAS

PROCESSOS NÃO-DECLARATIVOS EM
TOMADAS DE DECISÃO:
MODELOS E EXPERIMENTOS

Tese apresentada ao Instituto de Psicologia da
Universidade de São Paulo, como parte dos requisitos
para a obtenção do título de Doutor em Psicologia.

Área de Concentração: Neurociências e Comportamento.

Orientador: Prof. Dr. Luiz Roberto Giorgetti de Britto

São Paulo, 2010

Livros Grátis

<http://www.livrosgratis.com.br>

Milhares de livros grátis para download.

AUTORIZO A REPRODUÇÃO E DIVULGAÇÃO TOTAL OU PARCIAL DESTE TRABALHO, POR QUALQUER MEIO CONVENCIONAL OU ELETRÔNICO, PARA FINS DE ESTUDO E PESQUISA, DESDE QUE CITADA A FONTE.

Catálogo na publicação

Biblioteca Dante Moreira Leite

Instituto de Psicologia da Universidade de São Paulo

Dias, Álvaro Machado.

Processos não-declarativos em tomadas de decisão: modelos e experimentos / Álvaro Machado Dias; orientador Luiz Roberto Giorgetti de Britto. -- São Paulo, 2010.

244 f.

Tese (Doutorado – Programa de Pós-Graduação em Psicologia. Área de Concentração: Neurociências e Comportamento) – Instituto de Psicologia da Universidade de São Paulo.

1. Tomada de decisão 2. Neurociências 3. Eletrofisiologia 4. Intuição

I. Título.

BF448

Nome: Álvaro Machado Dias

Título: Processos Não-Declarativos em Tomadas de Decisão: Modelos e Experimentos
Tese apresentada ao Instituto de Psicologia para a obtenção do grau de Doutor em
Psicologia.

Aprovado em:

Banca examinadora

Prof. Dr. _____

Instituição _____ Assinatura _____

Prof. Dr. _____

Instituição _____ Assinatura _____

Prof. Dr. _____

Instituição _____ Assinatura _____

Prof. Dr. _____

Instituição _____ Assinatura _____

Prof. Dr. _____

Instituição _____ Assinatura _____

**Dedico esta tese à minha mãe,
Maria Helena Pereira Toledo Machado,
Que além de ser uma grande intelectual e pesquisadora,
Um modelo de retidão, amor e grandeza,
É a melhor mãe do mundo!**

Agradecimentos:

Meu maior agradecimento vai para o Prof. Luiz Roberto Britto, meu orientador. O Britto foi absolutamente fenomenal em todos os momentos deste trabalho. Esteve presente em todas as ocasiões importantes, batalhou para que a bolsa saísse rápido, enviou uma bonita carta de recomendação à LASCON (muito acima do que eu merecia), fez uma revisão completíssima da tese em todos os seus aspectos. Nunca me pressionou em nenhum sentido, sempre esteve disponível para discutir ideias e, com a sua conhecida genialidade, propiciou uma medida de excelência que, não tendo sido atingida, certamente contribuiu para a elevação da qualidade deste trabalho.

Um agradecimento muito especial vai para o meu padrasto (melhor dizendo, paidrasto), Prof. John Manuel Monteiro, que me ajudou muito ao longo destes anos, em que esteve disponível para discutir e revisar criticamente os manuscritos que enviei às mais variadas revistas. Sem a sua ajuda – parte de uma postura muito maior, para a qual não cabem agora palavras - certamente não teria chegado nem na metade do caminho. Agradeço também às minhas queridas revisoras Maria Aparecida Toledo Machado e Dannielle Miranda Maciel, que dedicaram inúmeras horas a corrigir meus diversos erros de português; e ao meu irmão, Thomas Machado Monteiro, que fez o pré-processamento das 574 análises do experimento 3. Irmão como este é difícil...

Finalmente, agradeço ao neurocientista Adrian Van Deusen (Itallis Neuroscience Llc), pela inestimável colaboração nos experimentos 1 e 3 (capítulos 5 e 7); ao incrível matemático e programador Eduardo Oda (IME-USP), pela colaboração no experimento 2 (capítulo 6); ao psicólogo Henrique Teruo Akiba (IP-USP), pela colaboração no mesmo experimento; e, finalmente, a Rafael Cinoto (IP/IME-USP), pela colaboração nas análises estatísticas do experimento 3, que estavam complicadas (para mim, não para ele). Fora isto tudo, agradeço estes caras por serem meus grandes amigos!

Dias, AM. Processos não-declarativos em tomadas de decisão: modelos e experimentos. Tese de doutorado, Instituto de Psicologia, Universidade de São Paulo, São Paulo.

Resumo. Contexto: Os estudos em tomadas de decisão vêm ganhando novo fôlego desde a introdução da neuroeconomia. Neste contexto, o entendimento dos processos não-declarativos exacerba a necessidade de novos desenvolvimentos teóricos e experimentais. **Objetivos:** Apresentar uma nova teoria em processos não-declarativos em tomadas de decisão e os resultados de quatro experimentos relacionados à mesma.

Métodos: A teoria parte da identificação e modelagem dos processos psicológicos, cognitivos e neurobiológicos relacionados à maximização da utilidade quando os processos analíticos resultam em indecisão (incerteza pós-analítica), fenômeno o qual denominamos Intuição Derradeiramente Deliberativa (IDD). O primeiro experimento avalia respostas eletrofisiológicas (RGP) a três tipos de problemas decisoriais, concebidos como ‘conflitos’; o segundo visa generalizar a principal conclusão do anterior. O terceiro avalia respostas eletrofisiológicas (RGP, EMG, EEG) a dois novos tipos de problema; enquanto o último apresenta a validação de duas escalas.

Resultados: A nova teoria (‘IDD’) supera limitações identificadas nas teorias atuais da intuição decisoriais. O primeiro experimento demonstra que quedas na valência de cenários futuros deixam as pessoas menos intuitivas. O segundo revela que este fenômeno reflete uma tendência espontânea à consonância cognitiva. O terceiro experimento sugere que decidir olhando para o passado (*MTT* retrospectiva) ou para o futuro (prospectiva) recruta níveis idênticos de ativação eletrofisiológica. As escalas validadas são: *Preference for Intuition and Decision Making* (Betsch, 2004) e Procrastination Scale (Frost e Shown, 1993).

Palavras-chave: Tomadas de Decisão; Neurociências; Eletrofisiologia; Intuição.

Dias, AM. Non-declarative processes in decision making: models and experiments.

Doctoral Thesis, Institute of Psychology, University of São Paulo, São Paulo, Brazil

Abstract. Context: Studies on decision-making are gaining a new momentum since the introduction of neuroeconomy. In this context, the understanding of non-declarative processes reveals the necessity of new theoretical and experimental developments. **Objectives:** Introduce a new theory in non-declarative processes in decision-making and the results of four related experiments. **Methods:** The theory is based upon the identification and modeling of psychological, cognitive, and neurobiological processes supporting the maximization of utility, when analytical processes result in indecisiveness (post-analytical uncertainty), which we propose to call Deliberative Intuition (DI). The first experiment evaluates electrophysiological responses (GSR) to three types of decisional problems treated as conflicts; the second expands the main conclusions of the former. The third evaluates electrophysiological responses (GSR, EMG, EEG) to two new types of decisional problems; while the last validates two new scales. **Results:** The new theory (DI) overcomes limitations identified in the current theories of intuitive decision making. The first experiment shows that drops in overall valence of future scenarios make people less intuitive. The second concludes that this phenomenon may reflect a tendency toward cognitive consonance. The third experiment suggests that choices made while the subject is looking toward the past (retrospective MTT) or toward the future (prospective MTT) recruit similar electrophysiological activation. The validated scales are: Preference for Intuition and Decision-Making (Betsch, 2004) and Procrastination Scale (Frost & Shown, 1993).

Keywords: Decision-Making; Neuroscience; Electrophysiology; Intuition.

Sumário

Parte 1 _____ p. 9-136

O que é uma Decisão? _____ p. 10

Processos Decisionais Heurísticos _____ p. 51

Um Novo Modelo de Intuição Decisional _____ p. 74

Efetadores da Intuição Decisional _____ p. 103

Parte 2 _____ p. 136-245

Ancoragem e Ajuste Afetivo-Biorregulatório: Um Estudo sobre a IDD a partir de Marcadores Somáticos _____ 137

A organização de Informações Não-Declarativas na Mente Humana _____ p. 169

MTT entre a Prospecção de Cenários Futuros e a

Prospecção de Cenários Passados _____ p. 196

Validação de Testes Psicométricos: PID e

Escala de Procrastinação _____ p. 233

Parte 1

Resumo

Apresentamos a seguir uma nova teoria em processos não-declarativos em tomadas de decisão, de inspiração cognitiva e neuroeconômica, precedida por recursos epistemológicos auxiliares ao seu entendimento.

O ponto de partida de seu desenvolvimento foi a constatação de que existem situações em que as pessoas buscam maximizar a eficácia de suas escolhas, sem que possam se escorar em processos analíticos para a definição da utilidade esperada. Em tal contexto, entram em vigor formas insuspeitas de processamento de informações, as quais iremos apresentar à luz dos recursos epistemológicos definidos e de sua interação, em nível cognitivo e neurobiológico.

Palavras-Chave: Tomadas de Decisão, Neuroeconomia, Intuição Decisional, Heurísticas, Cognição Social, Utilidade Esperada.

► O que é uma Decisão?

Capítulo 1

Resumo

Ainda que os estudos em tomadas de decisão estejam em franca expansão e que os laços que vem sendo estabelecidos entre economia e ciência cognitiva, desde a introdução da neuroeconomia, fortaleçam a problematização dos processos biocomputacionais essenciais às decisões humanas, o campo atual carece de propostas voltadas à definição de um aparato conceitual mínimo, capaz de discriminar decisões de biocomputações não-decisionais. Na primeira seção deste capítulo, procuramos satisfazer esta demanda, enquanto na segunda revisamos, sob um prisma neuroeconômico, o conceito de utilidade esperada, no intuito de complementá-la.

► **Palavras-chave:** Neuroeconomia, Utilidade Esperada, Epistemologia, Intencionalidade.

Introdução

Tomada de decisões é um assunto que fascina os estudiosos da mente e do comportamento humano há tempos imemoriáveis. ‘Economistas’, ‘psicólogos’ e ‘cientistas cognitivos’ *avant La lettre* já se vertiam sobre este tema muito antes da existência destas designações, que agora nos permitem discriminar os ramos de especialização no estudo do fenômeno.

Diversos campos novos, fruto da integração de conhecimentos e metodologias avançadas, potencializam nosso entendimento sobre o processo de tomada de decisões em seus aspectos formais e em sua expressão na mente humana (i.e., neuroeconomia: Camerer, 2008; Glimcher e Rustichini, 2004), mas muitas questões fundamentais ainda permanecem nas antípodas deste progresso: o que é, afinal, uma decisão? Como diferenciar de maneira precisa ‘decidir’ de ‘constatar’ e ‘pensar’? Por que é que a perspectiva de se decidir ter uma ideia ou um sintoma não faz muito sentido, ao passo que a perspectiva de se decidir pela supressão de uma ideia ou sintoma se mostra perfeitamente cabível? O que é finalidade? Qual o seu *leitmotiv*?

A primeira seção deste capítulo é dedicada à apresentação de um instrumental conceitual mínimo, de máxima densidade, que se propõe a amparar a produção de respostas a estas questões, à luz das diretrizes neuroeconômicas, cognitivas e psicobiológicas que norteiam esta tese. Na segunda seção, apresentaremos o fundamental conceito de utilidade esperada e sua manifestação no cérebro humano, a partir de uma revisão da literatura e da sugestão de uma abordagem que, não sendo nova, é de certo pouco explorada. Estas duas seções serão basilares para todo o desenvolvimento que se segue (sobretudo à nossa própria teoria, apresentada nos capítulos 3 e 4), do que sugerimos atenção aos dispositivos conceituais criados e/ou redefinidos e à nomenclatura que propomos para tornar a leitura mais fluida.

1. O que é uma Decisão?

Decisões rearranjam representações de objetos que, concreta ou hipoteticamente, podem ser referidos ao mundo exterior ('mercadorias', '*commodities*'), diminuindo transitoriamente a entropia do sistema cognitivo, pela inclinação a uma maneira específica de se aumentar a entropia de todo o organismo.

Ao contrário do que ocorre em devaneios e divagações, o processo decisional implica que estas representações sejam 'encapsuladas' em modelos mentais de futuros possíveis (para uma apresentação de modelo mental que aceita esta proposição: Legrenzi, Girotto e Johnson-Laird, 1993; para 'representações mentais encapsuladas': Bogen e Woodward, 1992). Estes futuros possíveis devem ser concebidos à luz de uma dinâmica cognitiva que vem sendo chamada de viagem mental no tempo (*mental time travel*, abreviado *MTT*), a qual expressa a aplicação de recursos biocomputacionais eminentemente associados à memória episódica (Suddendorf e Corballis, 2007) para o engendramento de raciocínios não necessariamente discursivos, mas sintaticamente organizados em torno de princípios comuns à linguagem verbal (Suddendorf, Addis e Corballis, 2009), os quais emergem à consciência por meio de níveis variados de voluntariedade (Berntsen e Jacobsen, 2008).

Neste sentido, a *MTT* desponta como um dos dispositivos mais significativos da mecânica cognitiva decisional, ainda que isto venha passando de maneira amplamente despercebida (até 20/04/2010, havia um único estudo indexado no PubMed, associando explicitamente tomadas de decisão e *MTT*. Trata-se do estudo teórico de Gerrans, 2007).

Evidências diversas convergem à conclusão de que a capacidade de decidir em função de futuros possíveis seja exclusivamente humana (talvez, com raríssimas

exceções¹), a despeito da sensibilidade a eventos futuros existir em outras espécies, para as quais parecem faltar a objetividade episódica e a lógica sintática que imbuem a construção das opções decisórias humanas (Suddendorf e Corballis, 1997, 2007; Zentall, 2006). Tal adaptação ganha expressão no nível do corpo através de arquiteturas neurais complexas, principalmente relacionadas à ativação da porção medial do córtex pré-frontal, em suas diversas subdivisões (para estudo confirmatório de disfunção cognitiva: Addis, Sacchetti, Ally, Budson e Schacter, 2009) e as porções medial e posterior do córtex temporal (Botzung, Denkova e Manning, 2008); o hipocampo (Addis e Schacter, 2008); o córtex órbito-frontal direito e a porção dorsolateral do córtex pré-frontal esquerdo (Addis, Wong e Schacter, 2007).

O ‘investimento’ em cenários futuros a que aludimos se refere à dinâmica da atribuição de valor diferencial a cada um dos modelos mentais a ‘encapsular’ as opções, até que um equilíbrio se rompa, caracterizando a emergência do impulso deliberativo. Esta atribuição frequentemente incorpora a existência de probabilidades diferenciais de ocorrência de cada uma das opções (‘risco’), as quais podem ser desconhecidas (‘incerteza’), como consideraremos na segunda seção deste capítulo e no capítulo seguinte.

Da convergência entre as linhas gerais da organização neurobiológica da prospecção de cenários futuros (*MTT*) e da atribuição de valores (ambos convergentes à ativação de arquiteturas cujo delineamento envolve a porção medial do córtex pré-frontal), emerge a máxima de que existe uma quase inexorável tendência para a geração de uma experiência de ‘valor esperado’ quando da prospecção de cenários futuros, a qual se pode entender em dois sentidos, em termos evolucionários, representando importante dispositivo na mecânica cognitiva do planejamento executivo de tipo

¹ Bonobos e orangotangos guardam ferramentas para usar depois (Mulcahy e Call, 2006), enquanto a ave *Aphelocoma californica* guarda comida quando percebe que não terá o suficiente no futuro (Raby, Alexis, Dickinson e Clayton, 2007).

estratégico (Szpunar, Watson e McDermott, 2007); e em termos contingentemente culturais, substanciando a lógica produtiva da sociedade industrial, amplamente motivada pela noção de vantagem individual² (Marcuse, 1964/2002).

‘Valor esperado’ (VE) revela-se assim um conceito basilar ao campo. Sua origem remonta a estudos em probabilidade do século XVII (com Pascal e Fermat), dos quais se derivou a fórmula, até hoje aplicada: $VE = x_1 + x_2 + \dots + x_n = \sum_{i=1}^n x_i p_i$ ou $\sum_{i=1}^n x_i p_i$, onde x_i é o resultado de um estado i e p_i é a probabilidade de que ocorra o estado i (Trepel, Fox e Poldrack, 2005). Tal como sugere Eilon (1969), seguindo uma linha clássica de pensamento, em consonância com Fishburn (1988) entre outros: o processo decisional pode ser descrito como uma sucessão de passos, por meio dos quais a solução do problema que se apresenta emerge da descoberta da estratégia de ação cuja aplicação resulte em um valor esperado ao menos tão grande quanto o esperado desde a escolha de qualquer outra opção, dentro de um conjunto pré-definido de opções.

Em termos de sua expressão na mente humana, a noção de valor filia-se à possibilidade de se decidir de maneiras menos ou mais calculistas. Em sua expressão menos calculista, fala-se da emergência de uma ‘experiência de valor’ na prospecção de modelos mentais. Esta experiência caracteriza um amálgama fenomenológico entre o processamento de elementos constituintes destes modelos (símbolos, imagens) e unidades de ativação afetivo-biorregulatória, da qual se configura uma ‘lógica afetiva’ (Ciompi, 1991).

A lógica afetiva reflete uma integração específica entre biocomputações discretas e contínuas (Ciompi, 1991), fazendo-se fundamental para uma ampla gama de processamentos de alto nível, exclusivamente humanos, como regulação econômica dos investimentos racionais (Sinclair, Soldat e Mark, 1998), suporte à recordação

² Naturalmente, isto significa que a associação possua intensidades diversas ao longo das diferentes culturas.

afetivamente consonante, isto é, ao uso de correspondências afetivas para aumentar o potencial para se lembrar de algo (Bower e Bryant, 1991) e mudanças não-lineares no processo argumentativo, frequentemente guiadas pelo ‘tom’ discursivo (Ciompi e Panksepp, 2005). A lógica afetiva permite a discriminação de emoções e afetos do conteúdo energético destes, tomados apenas em sua valência (\downarrow/\uparrow) e saliência ($<|\>$).

O conteúdo energético pode ser referido como ‘unidades sensoriais de tipo biorregulatório dos afetos’ ou simplesmente ‘unidades afetivo-biorregulatórias’, para as quais a noção de ‘unidade’ versa sobre a possibilidade, mais ou menos esquemática, de considerarmos sua especificidade qualitativa e contextual (desde um ou mais eventos que contribuam para a especificação do *qualia*³), enquanto ‘biorregulatória’ enfatiza seu caráter encarnado, sob o mote de que interferências e variações contingentes da homeostase (‘sistema biorregulatório’) levam a alterações no *qualia*, independentemente de qualquer outra relação com o ambiente. Estas unidades, que de maneira não-declarativa exercem uma função em certo sentido complementar e em outro análoga à autooiesis⁴ de tipo discreto, deram origem ao conceito de ‘marcador somático’ (Damasio, 1994), importante recurso na análise do processamento não-declarativo em tomadas de decisão⁵.

Diversas linhas de pesquisa convergem à perspectiva de que agentes decisoriais caracterizados por processamento afetivo-biorregulatório insuficiente tendem a comportamentos ‘irracionais’ no que tange à sensibilidade ao valor, tanto na forma de dificuldades para maximizar ganhos (Damasio, Tranel e H. Damasio, 2001), quanto na forma de excessiva ambição e frieza, em detrimento de princípios sociais (Koenigs, et

³ *Qualia* é um termo para se referir às especificidades que singularizam e categorizam experiências de substâncias externas (i.e., a experiência ‘do vermelho’ ao se olhar um livro de capa vermelha) e internas (i.e., a experiência ‘do surpreendente’ em uma surpresa). Para uma discussão: Dennett (1988).

⁴ ‘Autooiesis’ é um conceito introduzido por Tulving (1985) para se referir à maneira como a memória autobiográfica ‘fala a si mesmo’, a partir de informações objetivamente circunscritas.

⁵ Como salientou Panksepp: “(...) aspecto particularmente importante das emoções é a sua dimensão energética, que permanece incrivelmente negligenciada tanto nas pesquisas neurobiológicas, como psicossociais” (2005, p.39).

al., 2007). O balanço destas duas tendências caracteriza uma curiosa inclinação a desempenhos ruins em alguns testes decisoriais (sobretudo jogos solitários) e desempenhos particularmente bons em outros.

O conceito de irracionalidade corporifica-se deste modo, deixando de ser redutível ao desempenho isolado e passando a versar sobre uma noção intrinsecamente social de valor, pedra de toque da lógica-afetiva (Ciompi, 1991) e dos principais estudos neuroeconômicos da atualidade.

Para além destas perspectivas definidas à luz da projeção dos cenários futuros em face dos quais se desenvolve um processo de avaliação de possibilidades, é de se considerar que algumas decisões são maturadas interiormente em períodos que, mais do que simplesmente variáveis, são indetermináveis em termos objetivos, do que decorre a constatação de que a circunscrição do curso subjetivo de um processo decisoriais não pode ser, em todos os casos, delineada com rigor - do mesmo modo como a circunscrição de um pensamento dentre a massa de pensamentos que lhe precede e sucede. Este problema implica a necessidade de se definir de maneira eficiente um dispositivo 'de corte', para se caracterizar o que é uma decisão.

Consideremos um exemplo: até que ponto a decisão de se acreditar na inocência de um criminoso é uma decisão e não simplesmente uma reiteração, ou mais especificamente, a constatação de que a crença na inocência já se decidira em nossa mente, de modo tal que por um compromisso com nossas próprias verdades, damos-lhe ouvidos? Mas assim sendo, porque uma constatação não poderia ser uma decisão? O mesmo se aplica em relação à possibilidade de circunscrever o estatuto ontológico de uma decisão, que tanto pode ser alinhado ao efeito do processo decisoriais sobre o próprio sujeito (tal como no existencialismo sartriano), quanto sobre as transformações

que a decisão produz em sua relação com o mundo exterior (tal como nas correntes pragmáticas em geral).

Como nos revela o condenado à morte que decide pela aceitação de seu destino em seus derradeiros momentos, uma decisão se remete a um investimento intencional, em relação ao qual cabe se definir ‘o quê/porque se decide’ e ‘até que ponto se decide’. Ainda que não tenha sido colocado desta maneira, este problema naturalmente não é novo, sendo historicamente conectado à definição do escopo do livre-arbítrio e às suas críticas deterministas, como entre os estóicos, paradigmaticamente representados por Chrysippus, que se opunham pelo enfoque nas leis naturais da matéria, à assunção pitagórica de liberdade ou, inversamente, pela abordagem liberal de John Stuart Mill, sempre enfática sobre o caráter ontológico da liberdade humana (Mill, 1863/1979).

Desde a premissa de que uma decisão faz-se engendrada por força de projeções de cenários futuros (que são modelos mentais imbuídos de valor), torna-se evidente que não representam o objetivo último do processo de tomada de decisões, servindo tão somente à alocação dos investimentos energéticos do agente em sua visada da finalidade, de modo que a decisão seja considerada ‘plena’ e ‘livre’ conforme a construção destes modelos mentais se alinhe a condições para que o agente decisional possa favorecer a relação entre o encerramento de seus investimentos energéticos e a experiência psicológica do ‘bem decidir’, definido como aproximação de uma projeção de finalidade não limitada pela restrição de consequências reais da escolha (dadas pelo caráter inócuo da decisão de alterar o futuro), informações obliteradas e/ou ambigüidades capazes de torná-la indistinguível de um “chute”.

Este primeiro conceito que introduzimos não deve ser reduzido aos conceitos de ‘satisfação’ e ‘felicidade’, posto que “é possível uma pessoa preferir x a y e ainda ser menos feliz em x do que em y” (Ng, 1980, p. 53). O ‘bem decidir’ é a experiência

recompensadora de um agente decisional que vai ao encontro de um objetivo, mas nada diz sobre a magnitude do prazer implicado no mesmo, até porque o objetivo pode ser altruísta e ao mesmo tempo moralmente pouco recompensador.

Sob este princípio, cabe estabelecer um termo geral para a dinâmica pessoal, pela qual as decisões se configuram em plano individual. Para tanto, propomos considerar que decisões representam investimentos do agente e, como tais, podem ser pensadas à luz de três categorias essenciais de investimentos intencionais, que ‘corrigem’, isto é, alteram de acordo com um conjunto de diretrizes não casuais, um estado de coisas⁶.

Denominemos por ‘correções’ a esses investimentos que geram alterações em estados de coisas internos ou externos, sendo que cada correção se caracteriza por um tipo de finalismo: 1. mundo-mente; 2. mente-mundo; 3. mente-mente.

1. A energia investida no comportamento de se comer um abacaxi envolve uma correção intencional *mundo-mente*, em que se altera uma condição do mundo (o que faço comendo o abacaxi), adequando-o a um estado mental (volição, comportamento condicionado, etc.), de modo a diminuir o *quantum* informacional determinado no planejamento e, em menor grau de complexidade biocomputacional, no desenvolvimento da ação.

2. A energia investida para se aprender a jogar gamão envolve alterar um estado representacional adequando-o ao mundo exterior, isto é, às regras e outras condições de existência do jogo e, portanto, uma correção intencional *mente-mundo*, que igualmente dirime o empenho executivo, que neste caso não está tanto alocado no planejamento, mas, tanto mais no aprendizado, isto é na formação de um modelo biocomputacional de execução da tarefa.

⁶ Inspirado no modelo de intencionalidade de Searle (1984, 1998).

3. O investimento do romancista em adequar seu conceito do personagem X, para que ele fique mais parecido com o personagem Y, envolve uma correção intencional *mente-mente*, em que se altera um estado interno, para torná-lo mais próximo –ou adequado- a outro; o aspecto informacional é máximo neste caso, do que se destaca a impossibilidade de inferi-lo externamente.

Estas diretrizes do ‘termo geral da intencionalidade’ dão a direção da ‘correção’, desde uma esquemática oposição entre a pessoa e o mundo exterior ao seu corpo e às representações de sua mente, mas não falam da ‘valência⁷’ e do ‘destino’ que se faz favorecido sob cada uma destas direções gerais, que por sua vez assumimos como dispositivos fundamentais da dinâmica da intencionalidade.

A direção do investimento intencional do hipotético escritor é mente-mente, mas o destino pode ser ‘melhorar o livro’, ‘torná-lo mais adequado ao público infanto-juvenil’, ‘fazer uma homenagem velada à esposa’, todas estas ao mesmo tempo, ou indeterminado; e sua valência pode ser positiva, negativa, neutra ou indeterminada. ‘Destino’, portanto, é o que se define na psicologia do senso comum como intencionalidade (o que, *ceteris paribus*, demonstramos insuficiente) e o que alinhava a ‘correção’ intencional a desígnios teleológicos, em face do que propomos a diferenciação entre investimentos intencionais fortes e fracos – além da existência de potenciais graus intermediários.

Dado que tanto a valência quanto o destino do investimento intencional podem ser indeterminados, desponta a máxima de que, ao longo dos diversos níveis em que ganha contornos, um investimento intencional possui níveis de especificidade diversos, sendo a existência de conceitos dedicados ao encapsulamento de determinados investimentos,

⁷ Destacamos aqui, já como prolegômeno deste novo desenvolvimento, a proposição da ‘quase inexorabilidade’ da geração de uma experiência de valor esperado pela prospecção de cenários futuros, para asseverar a experiência de que a conotação do transfundo afetivo-biorregulatório se faz afetada pelo estabelecimento de um plano de investimento intencional, como este que enfatizamos no exemplo.

uma vicissitude relevante para se aferir sua diretividade, ainda que a diretividade não possa ser reduzida aos mesmos, tal como veremos nos exemplos a seguir.

O transfundo afetivo-biorregulatório de alguém inquerido sobre seu desejo de visitar a China possui, em si, ‘rudimentos de direção intencional’ (associados à sua valência e saliência), o que aferimos do fato de que pode influenciar a resposta e, em última análise, contribuir para que se estabeleça ou não um desejo, que naturalmente codificará uma potencial correção mundo-mente. Crenças, por sua vez, possuem direção mente-mundo, já que supõem que a mente seja adequada a uma condição do mundo, desde um investimento para tanto; estas podem ter valências diversas e tendem a não ter destino, o que nos leva defini-las como ‘investimentos intencionais fracos’, já que a ‘correção’ efetuada é fracamente teleológica, conforme as pessoas não decidem ter crenças, elas são acometidas pelas mesmas. Decisões possuem direção mundo-mente, já que se supõe a abertura de uma via para que o mundo seja alterado pelo que se deliberou.

Já vimos que decisões envolvem ‘a quase inexorabilidade do valor esperado na prospecção de cenários futuros’, agregando assim um sentido claro de valência intencional. Já em relação ao ‘destino’, é sedutor reduzir a questão ao fato de que seu caráter correção mundo-mente as torna, por natureza, intencionalmente fortes, sem que se questione a capacidade do agente decisional realizar em ato a satisfação de um ‘destino’.

Consideremos por um instante a importância de que exista potencial para tanto, isto é, o fato de que uma decisão depende da existência de um campo para a sua eficácia, do qual emerge um senso de fundamentação da escolha. Esta eficácia (em seus diversos graus) institui, por sua vez, uma dinâmica psicológica no seio do progresso em sentido à ‘correção’ mundo-mente que caracteriza a ‘deliberação’. Em outras palavras,

dir-se-ia que delinea uma correção intencional mente-mente nas franjas da correção finalista, mediante a qual a redução do sentimento de dúvida e risco se afunila à inexorabilidade dos acontecimentos, diminuindo a tensão e/ou a ansiedade, dando escopo ao ‘bem decidir’.

Esta dinâmica psicológica é caracterizada por um ‘sentimento de saber’ (*feeling of knowing* ou simplesmente *FOK*), pelo qual se estabelece a confiança para se preferir/preterir opções, na forma de um *feedback* auto-ministrado desde diferentes *MTTs*. O *FOK* trilha assim a via do ‘destino intencional’, já que as opções são em número finito e o atendimento às mesmas imbui o agente decisional de *feedbacks* diversos. Ou seja, para além de um claro/escuro quanto à existência de ‘destino intencional’ em todas as tomadas de decisão, acreditamos que seja mais interessante se pensar em uma dimensão, psicologicamente fundamentada, pela qual se perscrutam graus diversos de aderência a ‘destinos’ ou opções. Para introdução a *FOK* em tomadas de decisão: Metcalfe (1986); para uma discussão de suas bases psicológicas: Reder e Ritter (1992).

Estes graus diversos de aderência a ‘destinos intencionais’ podem gerar um verdadeiro problema psicológico ‘nas franjas do problema sobre o qual se delibera’, que identificamos de maneira inédita e propusemos denominar dinâmica psicológica do ‘bem decidir’, em face da constatação de que decisões imbuem as pessoas de um senso de responsabilidade sobre acontecimentos futuros coadunados à atividade mental que se desenvolve, que não se vê em devaneios, crenças, desejos e, possivelmente, em qualquer outra dinâmica mental conceitualmente encapsulável. Quando dizemos ‘a intenção do agente é fazer da deliberação da decisão um ato de bem decidir’, expressamos, portanto, a existência de uma tendência psicológica fundamentalmente caracterizada pela busca da sensação de reconforto emergente da percepção de que a

escolha efetuada fora satisfatória (eis o sentido de *FOK* em tomadas de decisão, eis a maneira como ele pontua o ‘destino’ da correção intencional).

Sendo o *FOK* o *leitmotiv* do ‘bem decidir’, dir-se-ia que estudos de neuroimagem sugerem que esta dinâmica envolve, mais uma vez, a ativação de porções mediais do córtex pré-frontal (Kikyo e Miyashita, 2004; Kikyo, Ohki e Miyashita, 2002), em associação com áreas contingentemente relacionadas ao tipo de estímulo representado no problema (i.e., a área de Broca quando de problemas verbalmente representados). Isto aumenta a convergência do sistema de processamento informacional que viemos delineando através das noções de *MTT* e valor, em torno das porções mediais do córtex pré-frontal e as regiões com as quais essas áreas são mais intensamente conectadas.

Desde estes novos acréscimos, dir-se-ia ainda que uma decisão humana concebida sob a égide do ‘bem decidir’ é um investimento biocomputacional desenvolvido por *MTT*, para a prospecção de n modelos mentais discretos envolvendo *commodities*, que terminam na redução de n pelo apontamento de uma ‘correção’ intencional mundialmente, a qual afere valências e, em algum nível, ‘destino’, desde a evocação de um *FOK* diferencialmente associado a uma ou mais opções, que envolve arquiteturas neurais que certamente perpassam a porção medial do córtex pré-frontal e suas principais conexões.

É importante ter-se em vista que te a psicologia do ‘bem decidir’ não necessariamente retroage sobre a maximização de ganhos, pois nem todas as pessoas buscam isto e, em se considerando a sua felicidade individual (ao nível em que esta pode ser medida), nem deveriam buscar (Iyengar e Lepper, 2000; Schwartz, 2004). Em relação a esta diferença, um estudo recente demonstrou que agentes decisoriais com tendências à maximização de ganhos são, em média, menos felizes do que agentes guiados por uma fluida e menos objetiva ‘satisfação’, o que parece se relacionar com o

fato de que os maximizadores são mais sensíveis a tanto seus sucessos quanto fracassos, fazendo com que o balanço formado se mostra menos otimista do que o balanço determinado por aqueles que associam o bem decidir a uma medida menos cabal de satisfação (Polman, 2010).

Destas considerações emergem duas perspectivas caras à construção de nossa própria teoria (capítulos 3 e 4): a deliberação é marcada por uma diminuição na atividade de marcadores somáticos do estresse (i.e., diminuição da resposta galvânica da pele, aumento da variabilidade cardíaca); existe um profundo, mas pouco explorado, diálogo entre o ‘bem decidir’ e a procrastinação (para estudos em procrastinação, sob a ótica da análise de tomada de decisões: Ferrari, Johnson, & McCown, 1995; Ferrari & McCown, 1994).

A estas proposições também se alinha a máxima de que nem todas as mudanças intencionais no alocamento de investimentos podem ser chamadas de decisões. Por exemplo, seja A uma pessoa que se dirige à casa de B, quando se lhe vem à mente parar no caminho e visitar C. Seria artificial considerar que A (e as pessoas em geral) pense um problema como este apenas por meio de representações explícitas às quais produziria uma resposta objetiva, de si para si, do tipo: ‘sim, passarei na casa de C’. Tanto mais, estes processos cotidianos de mudança de direção de investimentos costumam ser processos fluidos, dificilmente identificáveis dentro da paisagem mental vigente milissegundos antes dos primeiros indícios de que uma nova trajetória se configura. A lembra de C, sente uma inclinação em lhe visitar e, sem grandes reveses interiores, pode eventualmente iniciar uma alteração no seu antigo trajeto. A cada momento em que a paisagem mental se altera em associação com novas relações que o organismo estabelece com o ambiente, aquiesce a uma relação com estímulos passíveis de discriminação, mas insuficientes para a definição de um sentido à dinâmica

decisional, dada a inexistência de uma percepção de opções discretas, dotadas de valências definidas em cenários futuros (VE) e, doravante, deliberação em sentido pleno.

São estas as bases epistemológicas que propomos como bastantes para a distinção de uma decisão legítima de uma escolha forçada onde toda a noção de correção intencional encontra-se esvaziada (o mesmo se aplicando à ‘decisão’ do jogador patológico), ou de um “chute” ou ainda uma simples ideia que nos ocorre, a qual não ‘decidimos’ ter, mas que é simplesmente imanente (para uma discussão sobre a imanência das representações mentais: Merleau-Ponty, 1962). Obviamente, nem todos os modos de se tomar decisões equivalem-se: uns podem abrigar diversas etapas linearmente engendradas, enquanto outros podem envolver procedimentos simples, do que se sugere a existência de mecanismos para simplificar ou, simplesmente, atingir de maneira simplificada aquilo que não foi possível se atingir através da conjunção de vários processos mais complexos.

As decisões heurísticas e intuitivas descritas até hoje preconizam certa frouxidão nesta relação, sendo que a importância dos processos não-declarativos emerge às custas de uma ruptura na linearidade informacional. Já os modelos calculistas de tratamento pormenorizado das informações preconizam que a mesma seja continuamente facilitada ao longo das diversas etapas de raciocínio, que representam correções mente-mente integradas, as quais têm um custo para o agente que deve ser sempre considerado, sobretudo porque este custo pode estar acima de sua capacidade.

De outro modo, dir-se-ia que os modelos calculistas são lineares, podem ser definidos como aqueles onde as instruções para as decisões estão sempre registradas e como tal preconizam uma rotina pré-estabelecida para o agente se deslocar mentalmente da apresentação do problema a alguma solução possível, mediante um investimento

biocomputacional variável, sugerindo assim um paralelismo entre os procedimentos decisoriais e algoritmos binários implementados por computadores digitais (Newell e Simon 1972).

Atualmente, o campo de tomada de decisões preconiza uma complexa relação para com estes modelos, sob duas perspectivas: 1. muitas vezes as pessoas agem como se negassem os princípios subjacentes a processos de decisão calculistas e lineares e com isto parecem negar a tendência de maximização de ganhos de maneira muito genérica, sugerindo com isto que esta negação represente mais uma regra do que uma exceção ‘patológica’; 2. muitas situações parecem implicar associações entre rupturas para com estes princípios e adaptações, caracterizando a importância de habilidades que nos surgem sem precisarmos reconhecer intencionalmente sua aparição, definindo ‘correções’ intencionais alheias à linearidade, desde inclinações à realização de investimentos que adentram o domínio da experiência sem se abrirem, etapa por etapa, à meta-consciência.

Deste modo, estabelecem-se dois tipos de interlocução com os modelos de Utilidade Esperada, base para toda inovação que se coloca neste campo, à luz da máxima de que o processamento informacional humano é, por excelência, corporificado, imbuído em um ambiente ‘lógico afetivo’, no qual se configura uma tendência à consonância entre representações declarativas e unidades afetivo-biorregulatórias.

2. Utilidade Esperada: Conceito Basilar do Campo de Tomada de Decisões

Os objetos a que atribuímos os valores podem ser comparáveis (reduzíveis a uma escala de valores objetiva) ou incomparáveis (irreduzíveis) e, em *prima facie*,

preconizam um dos grandes temas em destaque no campo de análise de tomadas de decisão: o estabelecimento da ‘utilidade’, tal como iremos considerar nesta seção.

O conceito de uma função da Utilidade Esperada (UE) foi primeiramente desenvolvido por Daniel Bernoulli no século XVIII (o artigo original, de 1738, foi republicado e se encontra disponível na base de dados Scopus: Bernoulli, 1954; para uma revisão: Kendall et al., 1961), por meio de um refinamento do modelo de valor esperado (VE), tal que $\sum_{i=1}^n u(x_i)p_i$, onde $u(x_i)$ representa a utilidade do resultado x_i . Originalmente, o conceito de EU esteve associado à solução do famoso paradoxo de São Petesburgo, proposto pelo sobrinho do autor, Nicolas Bernoulli (Samuelson, 1977).

No campo de tomada de decisões, o conceito de utilidade esperada oriundo do modelo de Bernoulli tornou-se mais sólido a partir do trabalho de axiomatização dos princípios capazes de definir escolhas como fruto de um pensamento utilitarista à luz de tendências diferentes à aceitação de risco de von Neumann e Morgenstern (1944), sob o prisma da Teoria dos Jogos. Este modelo é formalmente semelhante ao anterior em diversos sentidos, ao mesmo tempo em que se faz diferente na prática ao assumir a existência de uma gama de comportamentos decisoriais utilitaristas, conforme se tornará claro na Figura 1.

Por ‘jogos’ entende-se uma relação entre sujeitos (ou um só sujeito), dotados da possibilidade de realizarem determinadas ações (consideradas estratégias), as quais produzem consequências sobre os recursos que alocam. Tradicionalmente, considera-se que os jogos podem ser cooperativos ou não-cooperativos, tendo respectivamente soma não-zero e soma zero. Jogos cooperativos são jogos em que os dois participantes tiram vantagem ou sofrem desvantagens de potenciais colaborações; diz-se que eles têm soma diferente de zero porque os ganhos ou prejuízos de todos juntos produzem um resultado diverso da soma dos recursos iniciais deles. Jogos não-colaborativos são jogos em que

as vantagens de um representam o prejuízo de outros; eles são considerados de soma zero porque a soma dos ganhos dos participantes equivale ao que todos juntos perderam. Em geral, pode-se dizer que as trocas materiais são predominantemente de soma zero, enquanto as relações sociais espontâneas e outras afins são de soma não zero.

Focando especialmente os jogos de dois jogadores com soma zero, von Neumann e Morgenstern levaram a cabo uma inovadora sistematização lógica das trocas econômicas, inspirada nos objetivos e trocas de posições vantajosas/desvantajosas, a qual foi subsequentemente desenvolvida por vários pesquisadores, entre os quais John Nash, que amplificou a análise dos jogos não cooperativos, demonstrando a existência de pontos de equilíbrio, representativos das opções existentes no universo de cada um (Nash, 1951).

Muito pouco tempo após sua apresentação inicial, esta classe de análises matemáticas das trocas econômicas já havia se convertido em um dos mais influentes paradigmas em tomadas de decisão, o que se estende até hoje: muitas situações sociais complexas podem ser compreendidas à luz da teoria dos jogos, da mesma forma como determinados jogos artificiais alicerçam análises agudas das tomadas de decisões em séries curtas e extensas, como é o caso para o Dilema do Prisioneiro, inspirador de diversas abordagens da relação entre indivíduos e coletividade (para uma discussão: Kollack, 1998), aplicado em contextos que vão do entendimento de nuances sociológicas como ‘a diferença entre relações inter-individuais e inter-grupais’ (Insko et al., 1994), a modelos evolucionários de altruísmo recíproco entre estranhos (Killingback e Doebeli, 2002).

Este dilema propõe a seguinte conjuntura, dois suspeitos de um crime são presos e separados; a cada um deles é oferecido um conjunto fechado de opções decisórias: se

denunciar o outro e não for denunciado, será liberto, enquanto o outro cumprirá pena grave (dez anos); se ambos se denunciarem, cumprirão pena média (cinco anos); se ninguém se denunciar, cumprirão pena leve (seis meses).

O aspecto mais interessante é a sugestão de que, em determinadas circunstâncias, pode surgir uma contradição entre decidir pelo que parece mais vantajoso e decidir mais vantajosamente. Mais especificamente: existem contradições entre decisões egoístas, que podem ser frutíferas em curto prazo, mas que tem pouca chance de sê-lo no longo, e tendências crescentemente altruístas, que se farão vantajosas em série, conquanto haja reciprocidade, caracterizando nas palavras de Axelrod (1980, p. 379): “a tensão entre racionalidade individual e racionalidade grupal”. Formalmente, trata-se de um jogo de soma zero, cuja reiteração abre uma linha para desenvolvimentos de tipo não-zero.

O dilema do prisioneiro revela que muitas decisões que podem parecer irracionais à primeira vista, mostram-se racionais sob enfoques apropriados. Para que este sentido se revele, é preciso considerar a máxima de que a derradeira eficácia de uma estratégia aplicada a jogos de soma zero é uma função da estratégia do oponente. Só a título ilustrativo: uma vez que o oponente seja alguém assumidamente inteligente e voltado à maximização de ganhos, a melhor estratégia consistirá em: 1. “Iniciar rodadas generosamente e então fazer exatamente aquilo que o outro jogador fez em seu movimento anterior” (Axelrod, 1980, p.380). Esta estratégia foi desenvolvida por Rapoport e Chammah (1965). Uma vez que o outro seja incapaz de raciocínios de longo prazo (mantendo-se sempre egoísta), a melhor opção será iniciar as jogadas denunciando-lhe.

Jogos de soma zero pautam-se pela existência de recompensas incertas e, desde as mesmas, por alternativas com riscos embutidos (Mas-Colell, Whinston e Green, 1995). No contexto teórico da UE, assume-se que os jogadores tendam a definir escolhas entre

estas opções de acordo com princípios de utilitaristas. Considerando que em uma sequência de escolhas um sujeito privilegie a opção por algo em detrimento de outra possibilidade, privilegie esta última em relação a uma terceira e assim por diante, poderemos inferir uma hierarquia utilitarista, através da qual números poderão ser atribuídos a cada uma das opções, quantificando (utilidade cardinal) ou elencando a preferência (utilidade ordinal), sob a máxima de que o jogador age de maneira estável e teleológica.

Em face desta maneira de se jogar é que se concebem os princípios ‘racionais’ capazes de descrever o comportamento de agentes atuando sob desígnios maximizantes⁸ e, mais amplamente, um conceito de racionalidade (decisional), definida de acordo com os seguintes axiomas: 1) Substituição (também chamado de ‘cancelamento’): se um jogador prefere ‘A’ em relação à ‘B’ não pode preferir ‘B’ em relação à ‘A’, uma vez que as outras condições do problema permaneçam constantes. 2) Invariância: descrições distintas de um mesmo problema, vistas pelo agente decisional como equivalentes, produzem as mesmas tendências decisionais (Tversky e Kahneman, 1986, p. 3) Transitividade: se este agente prefere ‘A’ em relação à ‘B’ e ‘B’ em relação à ‘C’, deverá preferir ‘A’ em relação à ‘C’. 4) Completude: dado um elemento ‘C’ e um jogador que prefere ‘A’ em relação à ‘B’, este jogador saberá classificar ‘C’ como melhor que ambos, preferível à ‘B’, ou inferior a ambos⁹. Geralmente, Substituição e Transitividade são agregadas em um só princípio denominado Dominância, considerado a pedra de toque da teoria (Tversky e Kahneman, 1986).

⁸ É importante se manter atento ao conceito utilidade marginal, o qual descreve tendência à alteração na utilidade de mercadorias apresentadas sucessivas vezes, o qual foi fundamental à elaboração da teoria econômica neoclássica (para uma discussão, ver: Wakker, 1994).

⁹ Frequentemente é mencionado o Princípio de Arquimedes, que não entra na definição de racionalidade, mas é necessário para alguns desenvolvimentos matemáticos: Para todo $p, q, r \in P$, tal que $p > q > r$; existirá $a, b \in (0,1)$ tal que $ap + (1 - a)r > q > bp + (1 - b)r$ (Buffet, 2004)

Estas perspectivas levaram à construção de ‘funções lineares de valor utilitarista’ (côncavas ou convexas¹⁰), simultaneamente sensíveis à atratividade das opções, ao grau de incerteza e/ou expectativa de consegui-la e ao grau de aversão/propensão ao risco¹¹, convencionalmente chamadas de funções von Neumann-Morgenstern, as quais vêm auxiliando a compreensão do comportamento complexo de jogadores sociais¹², dados seus investimentos em aplicações econômicas, consumo de bens não duráveis, relações familiares, escolhas profissionais, paliativos para retardar a morte, entre outros; sendo uma de suas aplicações mais disseminadas, a de se encontrar uma cartela de investimentos que maximize o valor esperado em algum momento passível de previsão, desde uma função utilidade determinada à luz da relativa aptidão ao risco do investidor, o que atualmente é feito por uma série de softwares, alguns disponíveis gratuitamente para estudos acadêmicos (i.e., ‘smartfolio’ em: <http://www.smartfolio.com/smartfolio>).

Apenas a título ilustrativo, consideremos o seguinte exemplo: suponha que a utilidade de um agente seja expressa por \sqrt{x} . Se um jogo promete R\$4 ou nada, o jogador terá utilidade igual a 2 ou zero respectivamente. Se as probabilidades forem de 50% para cada possibilidade, a Utilidade Esperada do agente será 1 ($0,5x0 + 0,5x2$). Sabemos, por outro lado, que o valor esperado do jogo é 2 ($0,5x0 + 0,5x4$). Se o agente possuir o valor esperado do jogo, sua utilidade será $\sqrt{2}$, que é superior à 1. Ou seja, se o agente possuir exatamente o valor esperado do jogo em suas mãos, ele terá uma utilidade maior do que se ele participar do jogo. De onde decorre esta diferença?

Decorre do risco que existe ao participar do jogo e que não ocorre quando o agente tem

¹⁰ É matematicamente demonstrável que funções utilidades côncavas representam preferências de indivíduos avessos ao risco, enquanto funções convexas representam preferências de indivíduos propensos ao risco. Nas primeiras, a utilidade do valor esperado, isto é, a utilidade do valor em média pago pelo jogo, é maior do que a utilidade esperada, ou seja, maior do que a utilidade de participar do jogo; nas segundas, ocorre o inverso.

¹¹ Conforme a nomenclatura estabelecida por Knight (1921), incerteza se diferencia de risco, em função do nosso conhecimento das probabilidades. Como notou Green e colaboradores (Mas-Colell et al., 1995), esta distinção desaparece na teoria de von Neumann e Morgenstern.

¹² Não podendo ser descartado que diferentes preferências sejam representadas por diferentes funções (Burton, 1977).

o valor esperado do jogo. Essa função utilidade expressa, portanto, as preferências de um agente que prefere o valor esperado do jogo a participar do próprio jogo e assim, as preferências de um agente avesso ao risco. O grau de concavidade de uma dada função utilidade é dada pela aversão ao risco do agente decisional.

Já se repetíssemos o exemplo anterior substituindo a função utilidade por x^2 , chegaríamos exatamente ao resultado oposto, em que o agente iria preferir participar do jogo que ter o valor esperado garantido em suas mãos, o que o definiria como propenso ao risco. E como é de se notar, teríamos um comportamento que a maioria das pessoas julgariam como ‘estranho’, o que revela uma coisa importante sobre o comportamento da média da população mundial: quando se trata dos investimentos descritos acima (de aplicações econômicas a paliativos para retardar a morte), as funções côncavas são mais comuns do que as convexas. Opostamente, quando se trata do comportamento de jogadores compulsivos (entre outros) este frequentemente expressa delineamento monotônico convexo ou quase convexo.



Figura 1. Gráficos de funções utilidade, características de diferentes aptidões a risco, de acordo com a teoria da Utilidade Esperada de von Neumann e Morgenstern; de acordo com o modelo original de Daniel Bernoulli, a única função existente seria a do meio, expressando a assunção de que as pessoas todas preferem um resultado certo do que uma loteria, o que não necessariamente é verdade (Fishburn, 1989).

Um último aspecto a se notar é o fato de que von Neumann foi um dos pioneiros da computação e que isto se reflete em parte nesta sua modelagem do comportamento decisional: por um lado, supõe-se que o comportamento decisional seja coerente ou algorítmico; por outro, o conceito de racionalidade agrega os gostos individuais e, portanto, um apelo idiossincrático, mediante o qual o valor absoluto dos objetos de desejo nunca poderia ser categoricamente problematizado por um agente externo, já que este não possui a força de influenciar sua avaliação. Assim é que, apesar de sua simplicidade, os usos da teoria se tornaram amplos, o que contribuiu para que se confirmasse a previsão de Copeland (1945), de que ‘a posterioridade provavelmente viria a considerar a obra seminal dos autores von Neumann e Morgenstern (1944) uma das contribuições científicas mais importantes da primeira metade do século XX’; fato este especialmente saliente dado que a modelagem desenvolvida à luz de conceitos racionais se converteu em verdadeira pedra de toque da racionalidade (Grafstein, 1995).

Este modelo beneficiou-se de várias propostas de acréscimos, no longo progresso em sentido à modelagem do modo como as pessoas em geral realmente decidem, sendo que alguns não lhe afetam os aspectos essenciais, enquanto outros o fazem, tal como veremos no próximo capítulo. Um acréscimo digno de nota, situado dentro do escopo central da teoria, foi oferecido pela Teoria do Arrependimento (Bell, 1982), a qual envolve uma alteração da função UE para a incorporação do referido índice de arrependimento ψ , que caracterizará a busca da evitação do arrependimento por escolhas erradas; tal que a utilidade da opção x seria dada por: $U(x,y) = u(x) + \psi [v(x) - v(y)]$, onde $u(x)$ é a utilidade esperada, definida desde a função $\{\sum_{i=1}^n u(x_i)p_i\}$ e $\{\psi [v(x) - v(y)]\}$ é o acréscimo produzido pela utilidade de se rejeitar a opção x ao invés da opção y e assim generalizadamente.

Como é de se antever das ideias alinhavadas acima, para além da capacidade de projetar cenários futuros (e das distorções avaliativas associadas), os componentes cognitivos mínimos da adequação mental aos princípios da utilidade esperada são: um sistema de análise de riscos, voltado à relação entre cenários hipotéticos e variáveis assumidas como factuais (seja na atualidade ou no futuro) e um sistema de recompensas, cuja função é a de estabelecer o valor esperado.

O cálculo de riscos, que em nossa forma de conceber a epistemologia necessária à caracterização da dinâmica intencional representa uma variável que contribui à obliteração do estabelecimento do ‘destino’ do investimento, por força da obliteração de *FOKs*, está fundamentalmente relacionado à transformação não linear da probabilidade de um evento ocorrer (de uma opção se concretizar; P) em peso decisional ($w(P)$), o que Paulus e Frank (2006) atribuem à atividade contígua do córtex cingulado anterior e do córtex pré-frontal. Esta última perspectiva foi confirmada por estudo comparativo da neurobiologia das diferenças individuais relativas às tendências a aceitar riscos e evitá-los, isto é, à exibição de comportamentos respectivamente determinados por funções UE convexas e côncavas¹³ (Weber e Huettel, 2008), ao passo que um estudo recente concluiu que a aversão ao risco está particularmente relacionada à atividade cingulada, cortical ventromedial, estriatal e insular (Levy, Snell, Nelson, Rustichini e Glimcher, 2010). Estudos sobre o processamentos de taxas de risco desviantes ampliam estas perspectivas, tal como veremos no próximo capítulo.

No nível em que a projeção de recompensas se faz determinante, a incorporação da função UE no cérebro humano envolve diversas estruturas caracterizadas pela primazia da transmissão dopaminérgica, cuja base é o mesencéfalo, em relação ao qual se pode dizer que: “coletivamente, estudos sobre o sistema dopaminérgico

¹³ Este estudo deve ser visto com um pouco de cautela, pois utilizou poucas regiões de interesse (ROIs).

mesencefálico enfatizam o papel das projeções para o estriado, em seu papel de modificar respostas comportamentais aos estímulos salientes do ambiente (...)” (Shohamy et al. 2007, p.11); para uma análise do papel do estriado na definição da ‘função de recompensa’ $F(R)$, ver: Hsu, Krajbich, Zhao e Camerer, 2009); em relação ao qual se destaca a conexão estabelecida entre a porção posteriomedial ventral tegumentar (VTA) e o estriado ventromedial¹⁴ e a concha do núcleo accumbens (Ikemoto, 2007).

Os gânglios da base e, ao nível destes, o estriado e a concha do núcleo accumbens, transmitem os *inputs bottom up* (tronco encefálico-córtex pré-frontal, influenciando sobremaneira o córtex cingulado anterior e o córtex órbita-frontal), e *top down* (córtex pré-frontal-tronco encefálico), do que se conclui: “os gânglios da base revelam um sistema distinto que contribui para o aprendizado gradual ao longo de muitas séries” (Shohamy et al. 2007, p.2) e, mediante a integração com o eixo tálamo-cortical, relacionam-se ao estabelecimento do valor em contexto decisional em função de experiências passadas (Alcaro, Huber e Panksepp, 2007); para uma atualização: Porcelli e Delgado (2009).

Em consonância com esta posição, Gerrans (2007) preconiza que neste tipo de funcionamento os *leitmotifs* sejam condicionamentos passíveis de servir de base ao estabelecimento do valor. Sua ideia é a de que isto é inerente ao funcionamento do organismo, tendo sido selecionado por servir a funções cruciais como a de procurar alimento. “A grande quebra de paradigmas da modelagem computacional nesta área é mostrar como um sistema neurotransmissor (o sistema dopaminérgico), que influencia todas as funções cerebrais através de suas projeções diversas, pode ser compreendido pelo papel crucial de prever recompensas para o organismo como um todo” (Gerrans,

¹⁴ A porção dorsal do estriado é mais relacionada à coordenação sensório-motora.

2007, p. 464). Em termos corticais, a porção medial do córtex pré-frontal recebe as principais aferências deste circuito, envolvidas no processo de avaliação de recompensas (Knutson, Fong, Bennett, Adams, & Homme, 2003); em relação ao que um estudo recente concluiu que a ativação da porção anterior desta estrutura é a mais relacionada e aumenta com a associação entre a recompensa projetada no cenário futuro e experiências passadas (Smith et al., 2010).

Paralelamente, é importante considerar a participação do córtex cingulado anterior e do córtex órbito-frontal no próprio processo de avaliação de recompensas: “enquanto o ACC, o OFC e o estriado ventral processam os diferentes aspectos da avaliação de recompensas, o DLPFC e o estriado dorsal estão envolvidos em funções cognitivas” (Haber et al., 2006, p. 8368). O ACC circunda o corpo caloso (*cingulum* significa cinto), sendo uma das partes mais anteriores do córtex, bem como adjacentes ao sistema límbico, estando relacionado à amígdala, hipocampo, hipotálamo e núcleos do tronco encefálico, enquanto sua porção dorsal também está vinculada ao DLPFC (Lewis e Todd, 2007).

Já o OFC está situado na superfície orbital do PFC, nas áreas 11 a 14 de Broadmann, sendo igualmente considerado um córtex gustatório secundário e olfatório secundário e terciário (Rolls, 2004). “Tanto o orbitofrontal (OFC) quanto o ACC respondem por reforços e eventos associados, seja em registros de neurônios isolados, quanto em neuroimagens (...). As áreas também são similares no que tange às conexões neuroanatômicas com outras regiões que implementam recompensa e reforçamentos como o estriado ventral e a amígdala” (Rushworth, 2007, p.168). Igualmente significativo foi o experimento de fMRI que Walton et al. (2004) realizaram, em que os participantes deveriam tomar decisões relacionadas a estímulos presentes em uma tela, com base em decisões previamente emitidas, no qual se revelou uma notável ativação

do ACC. “Dados mostram que a porção dorsal do ACC é particularmente ativada quando as pessoas estão incertas sobre que resposta emitir e assim passam a ter que monitorar as consequências de suas próprias ações passadas, em busca do que é desejável fazer” (2007, p. 145).

Em uma série de estudos interligados, Padoa-Schioppa e Assad salientam a particular importância do córtex órbito-frontal, em comparação com outras áreas cerebrais, para a projeção de recompensas e, em sua expressão, para a neurobiologia do valor econômico (Padoa-Schioppa, 2007, 2009; Padoa-Schioppa e Assad, 2006, 2008). Em um destes estudos, os autores constataram uma associação entre ativação (BOLD) na região órbito-frontal e a escolha de um alimento em um ‘menu’ por macacos (*Macaca mulatta*); já em um segundo momento, eles testaram os efeitos da alteração dos outros itens do ‘menu’ sobre o sinal BOLD supramencionado, o qual não variou, sugerindo que ao menos para esta espécie o córtex órbito-frontal parece implementar o processamento de valor ‘econômico’, mas não o processamento de preferências, assim caracterizando a diferenciação neurobiológica do processamento de valor do processamento de preferências e utilidades.

Experimentos mais recentes em UE, baseados em manipulação de taxas de riscos e prêmios revelaram ativação contígua do córtex órbito-frontal, lateral pré-frontal e anterior cingulado, que pareceu ligeiramente mais importante do que as duas últimas estruturas, no processo de estabelecimento de valor neste contexto (Kennerley, Dahmubed, Lara e Wallis, 2009; Kennerley e Wallis, 2009), confirmando a visão anterior de que as porções dorsolaterais do córtex pré-frontal estão implicadas na biocomputação informacional complexa (i.e., análise de informações de múltiplas fontes, incorporação das informações constituintes de uma opção em uma unidade representativa de um cenário futuro), ao passo que o córtex cingulado se encontra

primariamente envolvido no processamento do conflito decisional e análise de risco (Krawczyk, 2002).

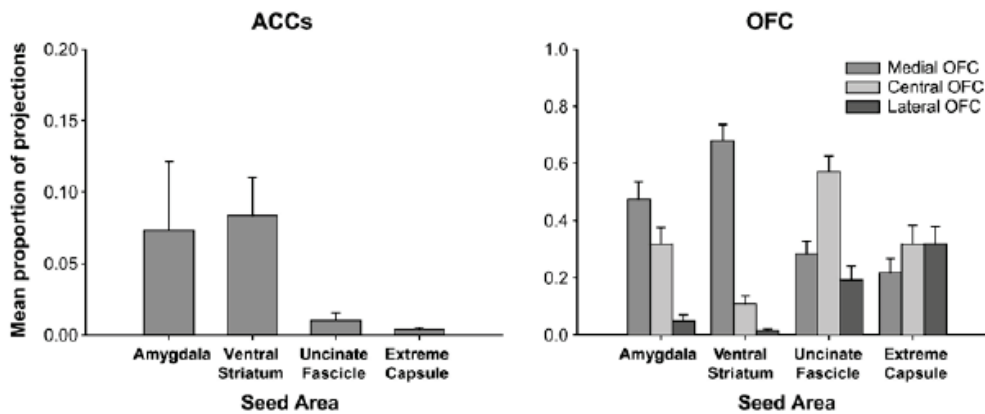


Figura 2. Análise comparativa da conectividade do ACC e OFC com outras áreas relacionadas a reforços e recompensas (Walton et al. 2007).

Dada esta conjuntura envolvendo um conjunto de áreas notavelmente interligadas e um conjunto de funções econômicas igualmente inseparáveis, uma vicissitude que consideramos que merece ser mais bem explorada é a de que regiões, células específicas representem mais propriamente a via para se entender a neurobiologia do processo de decisão utilitarista. Ainda que a primeira vista esta ideia pareça improvável, é sempre bom lembrar o *boom* causado pela descoberta dos “neurônios espelhos” na porção rostral inferior do córtex pré-motor (F5) de macacos (*macaca Nemestrina*) por (Pellegrino, Fadiga, Fogassi, Gallese e Rizzolatti, 1992) e depois em diversas outras áreas, em outras espécies¹⁵, sobretudo em relação às áreas BA 44 e 46 (Cheng, et al., 2009; Cheng, Meltzoff e Decety, 2007; Gazzola, Aziz-Zadeh e Keysers, 2006).

Células são micro-sistemas estereotipados, do que rechaçamos veementemente qualquer atribuição de funcionamento cognitivo complexo a qualquer grupo isolado de

¹⁵ O número de referências resgatadas no Pubmed usando as palavras-chave ‘mirror neurons’ sugerem que os estudos no tema tenham crescido mais de 50% no biênio de 2007-2008, em relação ao biênio de 2005-2006 (219 vs. 137 referências).

células (o que igualmente se estende aos ‘neurônios espelhos’, em consonância com: Lingnau, Gesierich e Caramazza, 2009). Nosso ponto é outro, tanto mais sutil: pode ser que ao invés de se fiar a uma estrutura, a arquitetura neural fundamentalmente relacionada ao estabelecimento da utilidade sob risco possua uma topografia distribuída de maneira mais ou menos coerente à distribuição de determinadas células, da mesma forma como, ao invés de se relacionar primariamente a um sistema neurotransmissor, possa eventualmente se fiar um balanço entre sistemas integrados nesta mesma arquitetura. É isto o que parecem sugerir os estudos mais avançados na relação entre ‘neurônios espelhos’ e Teoria da Mente (i.e., Lingnau, et al., 2009) e é o que desponta em relação à neurobiologia da utilidade.

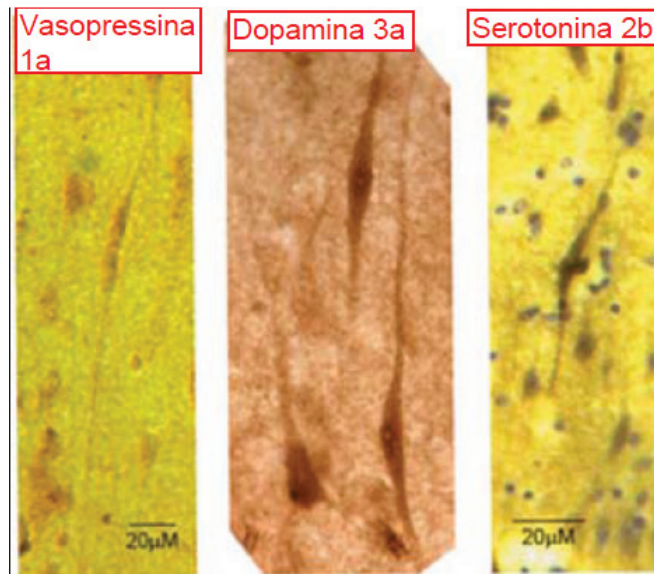
Entre estas células ganham destaque as células de Von Economo (VENS), cuja peculiaridade é a de se relacionar a déficits em testes que remontam à projeção afetiva, usarem dopamina como neurotransmissor principal e existirem alocadas em regiões cerebrais preponderantes para os presentes interesses (sobretudo ACC, VMPFC e OFC). A história das pesquisas no tema teve início em 1925, quando Von Economo e Koskinas publicaram sua análise do arranjo das seis camadas celulares do córtex humano, divididas em 109 campos, de sete regiões distintas, junto à descoberta destas células bipolares grandes, com um único dendrito basal (o que as diferencia morfológicamente das células piramidais), localizadas na camada V do ACC e na porção frontoinsular (FI), além da substância cinzenta do claustrum ventral. Depois deste desenvolvimento inicial, os estudos se mostraram relativamente modestos e o que se sabe é as células VENS são 30% mais abundantes no hemisfério direito do que no outro (Allman et al., 2002; Allman et al., 2005; Watson et al., 2006).

Recapitulando a filogenia, estas células não estão todas presentes ao nascimento (sabe-se que crianças pequenas possuem mais dificuldade para a percepção de

intencionalidade), são exclusivas de homínidos, grandes primatas e alguns outros mamíferos como elefantes africanos (com destaque respectivamente menor), isto é, em animais sociais (Allman et al, 2002; 2005), bem como têm sua degeneração relacionada a casos de demência (Seeley et al., 2006) e autismo, caracterizado por rigidez lógica e incapacidade de tomada de decisões intuitivas. Paralelamente, Allman (2002; 2005) argumenta que tais neurônios são relacionados à teoria da mente (intuição holística aplicada), além de terem papel importante nas decisões sob incerteza.

Segundo o autor (2005), VENs podem se relacionar à rápida e espontânea percepção de pistas sociais complexas e ambientes em transição –o que se sugere do fato de que expressa fartamente receptores 1a de vasopressina, sabidamente associados a interações sociais, sendo notável o fato de possuírem muitos receptores dopaminérgicos de alta afinidade, amplamente relacionados a expectativas de recompensas em decisões sob incerteza. “Quando recompensas são incertas, a fonte de *inputs* corticais delineada pelos neurônios dopaminérgicos da área ventral tegumentar exibe rápido aumento de atividade, associada com o aumento da expectativa, culminando no recebimento ou não da recompensa. (...) Os receptores dopaminérgicos de alta afinidade no VENs podem sinalizar a expectativa de recompensa sob incerteza” (idem, p.369). Os receptores em questão são principalmente do tipo d3.

Também se faz digna de nota a presença de receptores serotoninérgicos do tipo 2b, os quais não são expressos na mesma medida em qualquer outra parte do sistema nervoso e que parecem exercer um papel complementar aos receptores dopaminérgicos, sendo estes relacionados às expectativas de recompensas e aqueles às de punição.



Imunocitoquímica dos neurônios de Von Economo no ACC de sujeito do sexo masculino de 52 anos.

Mediante tais vicissitudes, é sugestivo que as células VENs estejam direta ou indiretamente envolvidas na configuração das principais redes neurais implicadas na avaliação de cenários futuros e estabelecimento da utilidade sob incerteza. Finalmente, quanto à incorporação da sensibilidade ao arrependimento à função EU, os dados são escassos, mas sugerem uma ativação particularmente importante do córtex órbito-frontal e da amígdala (Coricelli, Dolan e Sirigu, 2007).

Conclusão

Neste capítulo desenvolvemos alguns recursos epistemológicos que julgamos necessários para uma abordagem do processo de tomadas de decisão em sua manifestação substanciada pelo corpo humano, o que é simplesmente uma maneira de se dizer ‘uma abordagem neuroeconômica’, sem recair em qualquer dicotomia entre mente e cérebro.

Consideramos um conjunto de dispositivos conceituais associados na forma de um sistema, para estabelecer um corte entre o que é decisão e o que não é, sob a égide dos

novos conceitos de ‘correção’, ‘valência’ e ‘destino’ intencional, assim como caracterizamos o valor em seus sentidos noético (a ideia de valor) e fenomenológico (a experiência do valor), após termos considerado a ‘quase inexorabilidade’ da associação entre prospecção de cenários futuros e valor esperado.

Definimos o domínio epistemológico essencial para se entender o processamento biocomputacional de alto nível (a ‘lógica afetiva’), do que brevemente derivamos uma abordagem hermenêutica para a ideia de marcador somático; e revisamos a literatura sobre UE e sua corporificação, âmbito no qual lançamos a ideia de que seria estratégico se dar mais importância aos VENs, sob a experiência acumulada dos estudos em teoria da mente.

Estas noções serão especialmente caras ao delineamento de nossa teoria.

Referências

- Addis, D. R., Sacchetti, D. C., Ally, B. A., Budson, A. E., & Schacter, D. L. (2009). Episodic simulation of future events is impaired in mild Alzheimer's disease. *Neuropsychologia*, 47(12), 2660-2671.
- Addis, D. R., & Schacter, D. L. (2008). Constructive episodic simulation: Temporal distance and detail of past and future events modulate hippocampal engagement. *Hippocampus*, 18(2), 227-237.
- Addis, D. R., Wong, A. T., & Schacter, D. L. (2007). Remembering the past and imagining the future: Common and distinct neural substrates during event construction and elaboration. *Neuropsychologia*, 45(7), 1363-1377.
- Alcaro, A.; Huber, R.; Panksepp, J. (2007). Behavioral functions of mesolimbic dopaminergic system: an affective neuroethological perspective. *Brain Research Reviews*, 56(2), 283-321.

- Allman, J.M.; Watson, K.K.; Tetrault, N.A.; Hakeem, A.Y. (2005). Intuition and autism: a possible role for Von Economo neurons. *Trends in cognitive science*, 9(8), 367-373.
- Allman, J.M.; Hakeem, A.Y.; Watson, K.K. (2002). Two Phylogenetic Specializations in the Human Brain. *The Neuroscientist*, 8(4): 35-346.
- Axelrod, R. (1980). More Effective Choice in the Prisoner's Dilemma. *The Journal of Conflict Resolution*, 24(3), 379-403.
- Bell, D. E. (1982). Regret in Decision Making under Uncertainty. *Operations Research*, 30(5), 961-981.
- Bell, D.E.; Raiffa, H.; Tversky, A. (1988). *Decision Making: Descriptive, Normative And Precritive Interactions*. Cambridge Press: Cambridge.
- Bernoulli, D. (1954). Exposition of a new theory of the measurement of risk. *Econometrica*, 22(1), 23-36.
- Berntsen, D., & Jacobsen, A. S. (2008). Involuntary (spontaneous) mental time travel into the past and future. *Consciousness and cognition*, 17(4), 1093-1104.
- Bogen, J., & Woodward, J. (1992). Observations, theories and the evolution of the human spirit. *Philosophy of Science*, 59(4), 590-611.
- Botzung, A., Denkova, E., & Manning, L. (2008). Experiencing past and future personal events: Functional neuroimaging evidence on the neural bases of mental time travel. *Brain and Cognition*, 66(2), 202-212.
- Bower, G.H.; Bryant, D.J. *On relating the organizational theory of memory to levels of processing*. Em W. Kessen, A. Ortony, & F. Craik, eds. *Memories, thoughts, and emotions: Essays in honor of George Mandler*, p. 149-167. Hillsdale: Lawrence Erlbaum Associates, 1991.

- Buffet, S. (2004). *Monte Carlo Algorithms for Expected Utility: Estimation in Dynamic Purchasing* University of New Brunswick, Fredericton.
- Camerer, C. F. (2008). Neuroeconomics: opening the gray box. *Neuron*, 60(3), 416-419.
- Burton, A. W. (1977). Comparing Utility Functions in Efficiency Terms or, What Kind of Utility Functions Do We Want? *The American Economic Review*, 67(5), 991-995.
- Cheng, Y., Chou, K. H., Decety, J., Chen, I. Y., Hung, D., Tzeng, O. J. L., et al. (2009). Sex differences in the neuroanatomy of human mirror-neuron system: A voxel-based morphometric investigation. *Neuroscience*, 158(2), 713-720.
- Cheng, Y., Meltzoff, A. N., & Decety, J. (2007). Motivation modulates the activity of the human mirror-neuron system. *Cerebral Cortex*, 17(8), 1979-1986.
- Ciampi, L. (1991). Affects as central organizing and integrating factors. A new psychosocial/biological model of the psyche. *British Journal of Psychiatry*, 159, 97-105.
- Ciampi, L., & Panksepp, J. (2005). *Energetic effects of emotions on cognitions* Complementary psychobiological. London: John Benjamins Publishing Company.
- Copeland, A. H. (1945). Review: John von Neumann and Oskar Morgenstern, *Theory of games and economic behavior*. *Bulletin of the American Mathematics Society*, 7, 498-504.
- Coricelli, G., Dolan, R. J., & Sirigu, A. (2007). Brain, emotion and decision making: the paradigmatic example of regret. *Trends Cogn Sci*, 11(6), 258-265.
- Damasio, A. (1994). *Descartes' Error: Emotion, Reason, and the Human Brain*. New York: Avon.
- Damasio, A., Tranel, D., & Damasio, H. (2001). Individuals with sociopathic behavior caused by frontal damage fail to respond autonomically to social stimuli. *The Science of Mental Health: The Science of Mental Health*, 41, 297.

- Dennett, D. (1988). Quining qualia. In Marcel, A. & Bisiach E., (Eds.), *Consciousness in modern science*. Oxford: Oxford University Press.
- Eilon, S. (1969). What Is a Decision? *Management Science*, 16(4), B172-B189.
- Ferrari, J., Johnson, J., & McCown, W. (1995). *Procrastination and task avoidance: Theory, research, and treatment*: Springer Online Press.
- Ferrari, J., & McCown, W. (1994). Procrastination tendencies among obsessive-compulsives and their relatives. *Journal of clinical psychology*, 50(2), 162-167.
- Fishburn, P. (1988). Normative theories of decision making under risk and under uncertainty *Decision making: Descriptive, normative, and prescriptive interactions* (pp. 78-98). Cambridge: Cambridge University Press.
- Fishburn, P. (1989). Retrospective on the utility theory of von Neumann and Morgenstern. *Journal of Risk and Uncertainty*, 2(2), 127-157.
- Gazzola, V., Aziz-Zadeh, L., & Keysers, C. (2006). Empathy and the Somatotopic Auditory Mirror System in Humans. *Current Biology*, 16(18), 1824-1829.
- Gerrans, P. (2007). Mental time travel, somatic markers and “myopia for the future”. *Synthese*, 159: 459-474.
- Glimcher, P. W., & Rustichini, A. (2004). Neuroeconomics: the consilience of brain and decision. *Science*, 306(5695), 447-452.
- Grafstein, R. (1995). Rationality as Conditional Expected Utility Maximization. *Political Psychology*, 16(1), 63-80.
- Haber, S.N.; Kim, K.S.; Maily, P.; Calzavara, R. (2006). Reward-related cortical *inputs* define a large striatal region in primates that interface with associative cortical connections providing substrate for incentive-based learning. *Journal of Neuroscience*, 26(32): 8368-8376.

- Hsu, M., Krajbich, I., Zhao, C., & Camerer, C. F. (2009). Neural response to reward anticipation under risk is nonlinear in probabilities. *J Neurosci*, *29*(7), 2231-2237.
- Insko, C. A., Schopler, J., Graetz, K. A., Drigotas, S. M., Currey, D. P., Shannon, L. S., et al. (1994). Interindividual-Intergroup Discontinuity in the Prisoner's Dilemma Game. *The Journal of Conflict Resolution*, *38*(1), 87-116.
- Ikemoto, S. (2007). Dopamine reward circuitry: two projection systems from the ventral midbrain to the nucleus accumbens-olfactory tubercle complex. *Brain Research Reviews*, v. 56 (1): 27-78.
- Legrenzi, P., Girotto, V., & Johnson-Laird, P. (1993). Focussing in reasoning and decision making. *Cognition*, *49*(1-2), 37-66.
- Lewis, M.D.; Todd, R.M. (2007). The self regulating brain: cortical-subcortical feedback and the development of intelligent action. *Cognitive Development*, *22*: 406-430.
- Iyengar, S. S., & Lepper, M. R. (2000). When choice is demotivating: can one desire too much of a good thing? *J Pers Soc Psychol*, *79*(6), 995-1006.
- Kennerley, S. W., Dahmubed, A. F., Lara, A. H., & Wallis, J. D. (2009). Neurons in the frontal lobe encode the value of multiple decision variables. *J Cogn Neurosci*, *21*(6), 1162-1178.
- Kennerley, S. W., & Wallis, J. D. (2009). Evaluating choices by single neurons in the frontal lobe: outcome value encoded across multiple decision variables. *Eur J Neurosci*, *29*(10), 2061-2073.
- Kendall, M. G., Bernoulli, D., Allen, C. G., & Euler, L. (1961). Studies in the History of Probability and Statistics: XI. Daniel Bernoulli on Maximum Likelihood. *Biometrika*, *48*(1/2), 1-18.

Kikyo, H., & Miyashita, Y. (2004). Temporal lobe activations of "feeling-of-knowing" induced by face-name associations. *NeuroImage*, 23(4), 1348-1357.

Kikyo, H., Ohki, K., & Miyashita, Y. (2002). Neural Correlates for Feeling-of-Knowing: An fMRI Parametric Analysis. *Neuron*, 36(1), 177-186.

Killingback, T., & Doebeli, M. (2002). The Continuous Prisoner's Dilemma and the Evolution of Cooperation through Reciprocal Altruism with Variable Investment. *The American Naturalist*, 160(4), 421-438.

Knight, F. (1921). *Uncertainty and Profit*. Boston: Houghton Mifflin.

Knutson, B., Fong, G. W., Bennett, S. M., Adams, C. M., & Homme, D. (2003). A region of mesial prefrontal cortex tracks monetarily rewarding outcomes: characterization with rapid event-related fMRI. *NeuroImage*, 18(2), 263-272.

Koenigs, M., Young, L., Adolphs, R., Tranel, D., Cushman, F., Hauser, M., et al. (2007). Damage to the prefrontal cortex increases utilitarian moral judgements. *Nature*, 446(7138), 908-911.

Kollock, P. (1998). Social Dilemmas: The Anatomy of Cooperation. *Annual Review of Sociology*, 24, 183-214.

Krawczyk, D. C. (2002). Contributions of the prefrontal cortex to the neural basis of human decision making. *Neurosci Biobehav Rev*, 26(6), 631-664.

Legrenzi, P., Girotto, V., & Johnson-Laird, P. (1993). Focussing in reasoning and decision making. *Cognition*, 49(1-2), 37-66.

Levy, I., Snell, J., Nelson, A. J., Rustichini, A., & Glimcher, P. W. (2010). Neural Representation of Subjective Value Under Risk and Ambiguity. *J Neurophysiol*, 103(2), 1036-1047.

- Lingnau, A., Gesierich, B., & Caramazza, A. (2009). Asymmetric fMRI adaptation reveals no evidence for mirror neurons in humans. *Proc Natl Acad Sci U S A*, *106*(24), 9925-9930.
- Marcuse, H. (1964/2002). *One-dimensional man: Studies in the ideology of advanced industrial society*. New York: Taylor & Francis.
- Mas-Colell, A., Whinston, D. M., & Green, J. R. (1995). *Microeconomic Theory*. Oxford: Oxford University Press.
- Merleau-Ponty, M. (1945/1962). *Phenomenology of Perception*. London: Routledge.
- Metcalf, J. (1986). Feeling of knowing in memory and problem solving. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, *12*(2), 288-294.
- Mill, J. S. (1863/1979). *Utilitarianism*. Indianapolis: Hackett Publishing Company.
- Nash, J. (1951). Non-Cooperative Games. *The Annals of Mathematics*, *54*(2), 286-295.
- Newell, A.; Simon, H.A. *Human problem solving*. Englewood Cliffs: Prentice-Hall, 1972.
- Mulcahy, N. J., & Call, J. (2006). Apes Save Tools for Future Use. *Science*, *312*(5776), 1038-1040.
- Ng, Y.-K. (1980). Toward eudaimonology: notes on a quantitative framework for the study of happiness. *Mathematical Social Sciences*, *1*(1), 51-68.
- Padoa-Schioppa, C. (2007). Orbitofrontal cortex and the computation of economic value. *Ann N Y Acad Sci*, *1121*, 232-253.
- Padoa-Schioppa, C. (2009). Range-adapting representation of economic value in the orbitofrontal cortex. *J Neurosci*, *29*(44), 14004-14014.
- Padoa-Schioppa, C., & Assad, J. A. (2006). Neurons in the orbitofrontal cortex encode economic value. *Nature*, *441*(7090), 223-226.

- Padoa-Schioppa, C., & Assad, J. A. (2008). The representation of economic value in the orbitofrontal cortex is invariant for changes of menu. *Nat Neurosci*, *11*(1), 95-102.
- Panksepp, J. (2005). Affective consciousness: Core emotional feelings in animals and humans. *Consciousness and cognition*, *14*(1), 30-80.
- Paulus, M. P., & Frank, L. R. (2006). Anterior cingulate activity modulates nonlinear decision weight function of uncertain prospects. *NeuroImage*, *30*(2), 668-677.
- Pellegrino, G., Fadiga, L., Fogassi, L., Gallese, V., & Rizzolatti, G. (1992). Understanding motor events: a neurophysiological study. *Experimental Brain Research*, *91*(1), 176-180.
- Polman, E. (2010). Why are maximizers less happy than satisficers? Because they maximize positive and negative outcomes. *Journal of Behavioral Decision Making*, *23*(2), 179-190.
- Porcelli, A. J., & Delgado, M. R. (2009). Reward processing in the human brain: insights from fMRI. In D. Dr. Jean-Claude & T. Léon (Eds.), *Handbook of Reward and Decision Making* (pp. 165-184). New York: Academic Press.
- Raby, C. R., Alexis, D. M., Dickinson, A., & Clayton, N. S. (2007). Planning for the future by western scrub-jays. *Nature*, *445*(7130), 919-921.
- Rapoport, A., & Chammah, A. M. (1965). *Prisoner's Dilemma*. Ann Arbor: University of Michigan Press.
- Reder, L., & Ritter, F. (1992). What determines initial feeling of knowing? Familiarity with question terms, not with the answer. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, *18*(3), 435-451.
- Rolls, E.T. (2004). The functions of the orbitofrontal cortex. *Brain and Cognition*, *55*, 11-29.

- Samuelson, P. A. (1977). St. Petersburg Paradoxes: Defanged, Dissected, and Historically Described. *Journal of Economic Literature*, 15(1), 24-55.
- Schwartz, B. (2004). *The paradox of choice*. New York: Ecco
- Searle, J. *Minds, Brains and Science: The 1984 Reith Lectures*, Cambridge: Harvard University Press, 1984.
- Searle, J. *Mind, Language and Society: Philosophy in the Real World*. New York: Basic Books, 1998.
- Shohamy, D.; Myers, C.G. Kalanithi, J. Gluck, M.A. (2007). *Basal ganglia and dopamine contributions to probabilistic category learning*. *Neuroscience and Biobehavioral Reviews*: 1-18.
- Sinclair, R. C., Soldat, A. S., & Mark, M. M. (1998). Affective cues and processing strategy: Color-coded examination forms influence performance. *Teaching of Psychology*, 25(2), 130 - 132.
- Smith, D. V., Hayden, B. Y., Truong, T. K., Song, A. W., Platt, M. L., & Huettel, S. A. (2010). Distinct Value Signals in Anterior and Posterior Ventromedial Prefrontal Cortex. *Journal of Neuroscience*, 30(7), 2490-2495.
- Szpunar, K. K., Watson, J. M., & McDermott, K. B. (2007). Neural substrates of envisioning the future. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 104(2), 642-647.
- Suddendorf, T., Addis, D. R., & Corballis, M. C. (2009). Mental time travel and the shaping of the human mind. *Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences*, 364(1521), 1317-1324.
- Suddendorf, T., & Corballis, M. (1997). Mental time travel and the evolution of the human mind. *Genetic Social and General Psychology Monographs*, 123(2), 133-168.

Suddendorf, T., & Corballis, M. (2007). The evolution of foresight: What is mental time travel, and is it unique to humans? *Behavioral and Brain Sciences*, 30(03), 299-313.

Trepel, C., Fox, C. R., & Poldrack, R. A. (2005). Prospect theory on the brain? Toward a cognitive neuroscience of decision under risk. *Brain Res Cogn Brain Res*, 23(1), 34-50.

Tulving, E. (1985). Memory and consciousness. *Canadian Psychology*, 26(1), 1-12.

Tversky, A., & Kahneman, D. (1986). Rational Choice and the Framing of Decisions. *The Journal of Business*, 59(s4), S251.

von Neumann, J.; Morgenstern, O. *Theory of games and economic behavior*. Princeton: Princeton University Press, 1944.

Walton, M.E.; Crosson, P.L.; Behrens, T.C.J.; Kennerley, S.W. Rushworth, M.F. (2007). Adaptive decision making and value in the anterior cingulate cortex. *NeuroImage*, 36: T42-T52.

Wakker, P. (1994). Separating marginal utility and probabilistic risk aversion. *Theory and decision*, 36(1), 1-44.

Weber, B. J., & Huettel, S. A. (2008). The neural substrates of probabilistic and intertemporal decision making. *Brain Res*, 1234, 104-115.

Zentall, T. (2006). Mental time travel in animals: A challenging question. *Behavioural processes*, 72(2), 173-183.

► Processos Decisionais Heurísticos

Capítulo 2

Resumo

Processos decisionais heurísticos representam um dos assuntos mais fervilhantes da atualidade, em tomadas de decisão. Neste capítulo revisaremos os tópicos mais conhecidos, desde um ponto de vista neuroeconômico, enfatizando algumas ideias que nos serão caras nos dois capítulos seguintes.

- **Palavras-chave:** Neuroeconomia, Processos Heurísticos, Desvios Heurísticos, Teoria Prospectiva.

Princípio em Processamento Heurístico em Tomadas de Decisão

Introdução

O modelo de tomada de decisões de von Neumann e Morgenstern incorpora um conjunto de axiomas procedimentais e a existência de eventuais riscos, estabelecidos desde probabilidades definíveis de que um evento ocorra. Não obstante, podem existir situações em que as pessoas não respeitem os axiomas supramencionados, o que por sua vez pode ou não representar uma limitação na eficácia decisional, assim como existem decisões que ocorrem sob chances não conhecidas ou ambiguidade (Garner, 1962), as quais se diferenciam qualitativamente das decisões das que foram abordadas na segunda seção do capítulo anterior, ao mesmo tempo em que envolvem padrões de ativação cerebral parcialmente distintos (Levy, Snell, Nelson, Rustichini, & Glimcher, 2010).

Definem-se por esta via, três perspectivas irreduzíveis ao paradigma decisional considerado: desvios heurísticos de caráter pontual, funções decisoriais capazes de caracterizar tendências gerais do comportamento sob incerteza e heurísticas adaptativas.

O moderno campo das análises de tomadas de decisão volta-se de sobremaneira aos desafios de modelar estas rupturas com o modelo de UE de von Neumann e Morgenstern, o que ao contrário do que muitas vezes se dissemina na literatura não especializada, não aponta para rupturas com o conceito utilidade e mesmo com a imanência de tendências racionais, mas antes para um aprofundamento no entendimento da importância real destas¹⁶.

Em suma, a vasta maioria dos autores influentes das últimas décadas assume que as modelagens racionais representam uma das grandes conquistas no entendimento desta categoria de processos cognitivos, mas que seja preciso passar de seu caráter

¹⁶ Isto obviamente não nega a existência de críticas ao conceito de utilidade; tal como celeberramente assinalado por Robinson (1962), o conceito de utilidade é de certo modo circular, posto que se diz que utilidade é a qualidade das *commodities* que as pessoas querem adquirir, ao mesmo tempo em que se define pelo fato de que as pessoas as adquiriram.

‘normativo’ para o plano do comportamento real, o qual nem sempre segue tais expectativas. Tal como salientado por Kahneman: “o modelo do agente decisional racional foi nosso ponto de partida e a principal fonte de nossa hipótese de base” (Kahneman, 2003a, p.1449).

1. A relativização do Modelo de UE de von Neumann e Morgestern

O primeiro movimento em sentido à crítica dos princípios racionalistas, anterior aos principais estudos em tomadas de decisão sob incerteza, deu-se em 1953, quando Maurice Allais (1953/1997) demonstrou que funções monotônicas poderiam não ser ideais para a caracterização do processo decisional, bem como que a axiomatizada transitividade entre utilidades ($A > B > C$ logo $A > C$) não seria sustentável em qualquer situação decisional envolvendo riscos. Este ficou conhecido como ‘paradoxo de Allais’, ainda que não seja um paradoxo, já que o que ele contradiz não é uma assunção supostamente inviolável, mas uma teoria (Conlisk, 1989).

Para tanto, Allais usou a seguinte conjuntura: de início, os sujeitos deveriam escolher entre duas opções: (a) 100% de chance de receber um milhão; (b) 10% de chance de receber cinco milhões, 89% de receber um milhão e 1% de não receber nada. Em uma segunda rodada, os sujeitos eram novamente apresentados a duas opções: (c) 11% de chance de receber um milhão e 89% de não receber nada e (d) 10% de receber cinco milhões e 90% de não receber nada. A grande maioria escolheu a primeira e a quarta opção.

Como é de se notar, o valor de ‘b’ supera o de ‘a’ em 39%. Sob os paradigmas da Teoria da Utilidade Esperada, dizemos que esta opção, que produz uma função côncava, reflete aversão ao risco. Porém, ‘d’ é menos arriscada do que ‘c’, subvertendo o paradigma racionalista de manutenção coerente dos princípios decisoriais (axioma da

Invariância) ao longo de uma série, decorrendo no delineamento de uma função convexa. Contrariamente à assunção de que a Teoria da Utilidade Esperada seria uma teoria fidedigna ao modo de ação do sujeito normal, uma teoria descritiva, o ‘paradoxo de Allais’ inaugurou uma tradição de considerá-la uma teoria que, sob perspectiva hermenêutica, seria mais apropriadamente acolhida entre os modelos que versam sobre a maneira como as pessoas deveriam agir; uma teoria normativa portanto, ao contrário de outra, heurística, capaz de descrever o modo como as pessoas de fato agem (Payne, Bettman e Johnson, 1993; Tversky e Kahneman, 1986).

Antes de alinhavar as perspectivas mais caras ao campo de estudos em decisões heurísticas, cabe mencionar que, em certo sentido, há uma ampla gama de falsos silogismos (definidos por Charles Sanders Peirce como abdução ou ‘associação objetiva entre fenômenos independentes, com aspectos descritivos semelhantes’) que podem ser compreendidos como desvios desta natureza, o que faz com que a gama de estudos e exemplos relativos aos princípios heurísticos cresça continuamente. Por exemplo: é comum se considerar que enxadristas são pessoas inteligentes e assim, que o xadrez exija inteligência (o que também está certo, mas não deriva das premissas). Porém deste par de assunções costuma despontar a assunção de que ‘a inteligência seja um critério diferencial entre os bons enxadristas’. Contrariamente, foi demonstrado que, entre jogadores de elite, medidas experimentais de inteligência média são inversamente correlacionadas à desenvoltura no jogo, a qual é diretamente correlacionada ao quanto se pratica (Bilalic, McLeod, & Gobet, 2007).

Alguns destes desvios são mais importantes e recorrentes do que outros, de modo que a sua enunciação acabou por fazer história, levando à definição do domínio de ‘Heurísticas e Desvios’ (Kahneman, 2002, 2003a, 2003b; Kahneman e Tversky, 1979; Thaler, Tversky, Kahneman e Schwartz, 1997; Tversky e Kahneman, 1974; 1981; 1986;

1991; Tversky, Slovic e Kahneman, 1990). Dois tipos de desvios muito notáveis são a ancoragem e representatividade (Tversky e Kahneman, 1974). Por representatividade, consideremos o seguinte problema: em uma classe com 70% de dentistas e 30% de biólogos, encontra-se João, um rapaz talentoso, que gosta de literatura, jogar futebol e tocar guitarra. Durante o final de semana passado, ele terminou de ler ‘Guerra e Paz’ pela segunda vez. Em sua opinião, ele é biólogo ou dentista?

A resposta estatisticamente consistente é a de que ele provavelmente é dentista, já que há mais do que o dobro de dentistas na sala, enquanto as características apontadas não são representativas de nenhuma das profissões. Porém, o que se mostra, é que as pessoas tendem a decidir com base em exemplos individuais. Trata-se de um fenômeno de negligência de taxas de base (Kahneman e Tversky, 1973), o qual se mostrou um dos mais significativos da literatura sobre desvios heurísticos na análise de critérios para tomadas de decisão, dando origem a um importante conceito sobre o funcionamento da mente humana: a chamada ‘lei dos pequenos números’, isto é, “o exagero ao considerar a possibilidade de que uma amostra pequena expresse o comportamento de uma população” (Rabin, 2002, p.775), que podemos enunciar com mais precisão assim: quando as pessoas são impelidas a decidir se um elemento ‘C’ é mais apto a fazer parte de um grupo ‘A’ ou um grupo ‘B’, tendem a desconsiderar a importância das relações A/mostra e B/mostra.

Um aspecto digno de nota é o de que a negligência sistemática das taxas de base (‘representatividade’) não se opõe ao princípio de que a maior parte das decisões pessoais possa ser compreendida como investimentos para a maximização de ganhos. O que ela contradiz é o princípio subjacente, de que as pessoas vão utilizar para tanto a probabilidade do evento-alvo ocorrer. Ou seja, o achado contradiz a ideia de que a lógica estatística (que perpassa as análises clássicas de risco) reflita a maneira como as

peessoas tendem a lidar com incertezas, sendo frequentemente interpretado como uma contradição à propriedade de simulações bayesianas ao raciocínio estatístico das pessoas em geral¹⁷ (Grether, 1980), especialmente saliente em situações de pressão temporal (Callen, 1991). A perspectiva não é de oposição irrestrita ao caráter descritivo da Teoria da Utilidade Esperada, mas à assunção de que os jogadores tenham a devida clareza e tempo para maximizar jogos cotidianos; tanto no que tange ao experimento de Allais (Conlisk, 1989), quanto à negligência das taxas de base, este princípio está de acordo com experimentos que demonstram que o efeito ‘paradoxal’ varia em função da maneira como as hipóteses são apresentadas.

Já por ancoragem (especificamente: ancoragem e ajuste), entende-se a sistematização de observações relativas ao fato de que as pessoas tendem a estabelecer valores probabilísticos para eventos incertos de maneira consideravelmente contingente (ancoragem), passando subsequentemente para uma etapa de correção do mesmo, em função de outros valores enunciados ou memorizados. Mesmo valores irrelevantes podem ser levados em conta, tal como se a tendência geral dos jogadores fosse a diminuição da dissonância entre estes valores. Por exemplo, suponha que o último dígito do seu CPF seja ‘9’ e que o correlato de seu colega seja ‘3’ e que eu peça para vocês memorizarem este número e, em seguida, para avaliarem em uma escala de 0-10 quanto valeria um determinado produto que nenhum de vocês têm qualquer noção objetiva de seu preço de mercado. É possível que você dê uma nota mais alta do que ele. Ou melhor: considerando cem mil pessoas (evitando desvios de pequenos números), é provável que os que leram ‘9’ atribuam notas mais altas de maneira estatisticamente significativa.

¹⁷ Há correlações entre estimativas bayesianas e pensamento utilitarista, mas as duas coisas não podem ser confundidas.

Outra forma, mais aplicável à vida real, de se aproximar do fenômeno é através de jogos de soma zero, em que um é o vendedor e o outro um comprador final. Caso o preço inicial do produto seja mais alto, é provável que a barganha apresente também valor mais alto do que se o valor inicial fosse menor. No quarto capítulo revelaremos como este princípio toma parte em nossa própria teoria acerca de um tipo de processo não-declarativo em tomada de decisões.

O mesmo se aplica à lógica que guia a quantidade de produtos que uma pessoa se mostra disposta a comprar em uma situação convencional de varejo. Em um artigo voltado ao desenvolvimento de estratégias para fazer o consumidor comprar mais produtos de uma só marca¹⁸, Wansink et al. (1998) demonstraram o caráter experimentalmente válido da seguinte estratégia: fazer promoções de produtos embalados em grandes quantidades, para ancorar o conceito ‘grande quantidade’ aumentando assim a venda dos outros produtos, vendidos em preço cheio.

Aproveitando a oportunidade, ressaltamos um uso inédito do conceito, para a interpretação de um fenômeno obtuso: a tendência aparentemente injustificada de alguns supermercados anunciarem como ofertas produtos cujos preços estão cheios (ou mais do que isso), ainda que se trate de produtos de amplo consumo e valores relativamente constantes entre os estabelecimentos e assim conhecidos dos consumidores (exemplo: pães, café, carne). Isto se explica posto que estes preços sabidamente distorcidos servem para ancorar a impressão de que ‘os preços subiram’ e, por extensão, de que os outros produtos estão baratos.

Finalmente, cabe mencionar os chamados de ‘efeitos do enquadramento’ (*framing effects*), que radicalizaram a perspectiva de Allais, ao demonstrar que alterações na

¹⁸ “Nossa intenção é iluminar a psicologia que governa o modo como as pessoas fazem decisões de compras quantitativas e sugerir como marqueteiros podem influenciar esta decisão” (Wansink, Kent e Hoch, 1998, p.71).

enunciação de um problema alteram a probabilidade de determinada decisão (Robert, 1993; Tversky e Kahneman, 1981; Tversky e Kahneman, 1986).

Por exemplo, dado um problema mediante o qual um sujeito qualquer deve decidir se prefere sacrificar 300 vidas de um total de 900 ou arriscar a sorte em uma loteria na qual ele tem $2/3$ de chance de que ninguém morra, é provável que ele opte pela segunda opção. Porém, se o jogo for apresentado como uma escolha entre salvar 600 vidas ou arriscar a sorte em uma loteria com $1/3$ de chance de que todo mundo morra, é provável que a opção se inverta. Este efeito foi avaliado em diversos experimentos (Cheng e Chiou, 2008; Finn, 2008; Howard e Salkeld, 2008; Kim, Goldstein, Hasher e Zacks, 2005; Ubel, Baron e Asch, 2001) e coadunou-se à conclusão de que sujeitos em grupos pequenos são mais arrojadados (aumento do tamanho do grupo se correlaciona ao aumento da aversão a riscos) (Bloomfield, 2006); sujeitos adultos mais velhos sofrem mais os ‘efeitos do enquadramento’ relativos à aversão ao risco de perdas (mas não a riscos projetados em cenários positivos) (Kim, et al., 2005; Mikels e Reed, 2009).

Em termos neuroanatômicos, apontou-se que os ‘efeitos do enquadramento’ refletem uma atividade proporcionalmente maior do hemisfério direito em relação ao esquerdo (McElroy e Seta, 2004), ao passo que em termos de estruturas, a maior ativação do córtex ventromedial pré-frontal (VMPFC) é correlata à maior resistência aos efeitos (De Martino, Kumaran, Seymour e Dolan, 2006; Deppe, et al., 2005), enquanto a atividade na porção cingulada do córtex pré-frontal correlaciona-se com a suscetibilidade a um tipo de ‘efeito do enquadramento’ – ao menos sob o paradigma criado por (Deppe, et al., 2007). Em termos neurofisiológicos, diminuição da transmissão serotoninérgica, mediada pela presença de cópias do polimorfismo 5-HTTLPR aumenta a sensibilidade aos efeitos do enquadramento.

2. Teoria Prospectiva e Heurística Adaptativa

Saindo do domínio dos desvios heurísticos pontuais, sob o mote da proposição de uma função capaz de caracterizar o processo de tomada de decisão sob riscos (definidos) ou incerteza, Kahneman e Tversky demonstraram a existência de novas inconsistências na função monotônica von Neumann-Morgenstern, do que decorreu o desenvolvimento da teoria prospectiva, baseada em uma nova função decisional para escolhas sob risco e incerteza (Kahneman, 2003b; Kahneman & Tversky, 1979).

Kahneman e Tversky (1979) sugeriram que o processo de tomada de decisões sob risco/incerteza envolve duas etapas: na primeira, as projeções de cenários futuros são elencadas de acordo com processos heurísticos pontuais (ancoragem, representatividade), enquanto na segunda, estabelece-se a utilidade, a qual neste caso delinea uma função em que a aversão ao risco adquire uma importância maior do que a busca de lucro em bases (monetárias) equivalentes, vicissitude a qual propuseram desde a demonstração de que as pessoas se tornam mais avessas ao risco em função de uma sequência de ganhos e mais afeitas a assumi-los quando estão perdendo, ou seja, de que expressam uma recorrente ‘reversão de preferências’ ao longo de um só jogo (Tversky e Kahneman, 1982; Tversky et al., 1990), do que decorre uma função utilidade côncava para ganhos e convexa para perdas.

A teoria prospectiva preconiza uma reviravolta na própria atribuição de valores, cujo acento foi deslocado das contingências finalistas aos ganhos e perdas do processo, o que na prática se expressa no fato de que os ganhos absolutos não são computados pela função prospectiva. Os ganhos e perdas também foram reconsiderados em relação à assunção linear do modelo utilitarista, de modo tal a caracterizar o fato de que a maior parte dos agentes decisoriais se faz mais sensível a ganhos e perdas iniciais, do que em

relação àqueles que acontecem ao longo de séries mais amplas, assim como o achado de que esta diminuição de sensibilidade se dá especialmente em relação aos ganhos, o que pode ser interpretado como um indício de que é mais fácil imbuir as pessoas de desprazer do que de prazer, ao longo de diversas séries decisórias sob risco.

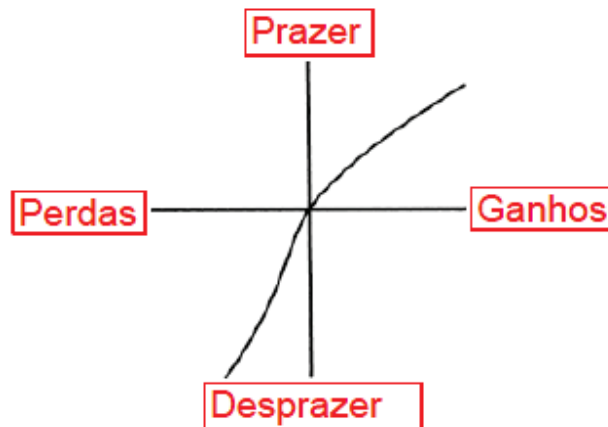


Figura 1. Gráfico da função utilidade de acordo com o modelo da teoria prospectiva. Através dela pode-se notar que uma perda gera um sentimento de desprazer maior do que um ganho de mesma magnitude (adaptado de: Amos Tversky e Kahneman, 1986, p. 259).

De acordo com os autores da teoria prospectiva, a fórmula que define o estabelecimento da utilidade em tomadas de decisões sob risco/incerteza é $U = w(p_1)v(x_1) + w(p_2)v(x_2) \dots$, onde x_n são os possíveis resultados e p , a probabilidade de ocorrerem. Uma versão mais nova e abrangente da teoria, denominada ‘prospectiva cumulativa’ (Tversky e Kahneman, 1992), afeta especificamente a fórmula acima, enquanto novas teorias (i.e., Fehr-Duda, Bruhin, Epper e Schubert, 2010), baseadas na perspectiva de que a lógica decisória varia com o tamanho do montante em jogo, questionam a teoria Kahneman e Tversky. Apesar de seu interesse, nós não consideraremos estes acréscimos aqui, já que se distanciam do fulcro da presente exposição.

Uma vicissitude que merece consideração neste momento é representada pela disseminação do fenômeno de reversão de preferências, em decisões envolvendo ganhos relativos. Quando da avaliação de um resultado único relativo a um ganho para si e para outrem, as pessoas tendem a pensar a utilidade em função do valor que lhes concerne, ao passo que a existência de valores diferenciais para ambos os envolvidos tende a fazê-las mudar para uma lógica comparativa, a qual vem sendo associada à influência psicológica do sentimento de justiça sobre a utilidade, cujo exemplo mais bem acabado é o da tendência generalizada das pessoas a preferirem amargar uma ausência completa de ganhos para não conceder ao oponente a oportunidade de um ganho injusto no *Ultimatum Game*, mesmo sabendo que o objetivo do jogo é a maximização do capital acumulado (Chang & Sanfey, 2009; Dias, 2009; Ohmura & Yamagishi, 2005; Yamagishi, et al., 2009).

Neste sentido, Lowenstein e colaboradores (Bazerman, Loewenstein e White, 1992) demonstraram que as pessoas apontam que um lucro de \$500 para si e \$500 para outrem é mais desejável do que o resultado \$600 para si e \$800 para outrem quando estes jogos são avaliados separadamente, ao mesmo tempo em que preferem o resultado do último quando as duas opções são apresentadas simultaneamente; para replicação: (Gorman & Kehr, 1992; para revisão: Hsee, Loewenstein, Blount e Bazerman, 1999).

Reversões de preferência no *Ultimatum Game* e outros jogos envolvendo reciprocidade parecem envolver toda a circuitaria implicada em cognições sociais (Dias, 2009), a qual pode ser referida à ativação de sistemas neurotransmissores específicos, sendo bastante conhecida a ação da depletação serotoninérgica no aumento do comportamento de rejeições de ofertas potencialmente vantajosas, assim caracterizando uma ruptura com os princípios mais amplamente incorporados pelo jogador (Crockett, Clark, Tabibnia, Lieberman e Robbins, 2008; Emanuele, Brondino, Bertona, Re e

Geroldi, 2008), assim como os efeitos dos níveis relativos de testosterona (diretamente relacionados à tendência à rejeição e ofertas consideradas injustas) (Burnham, 2007) e o nível de ácidos graxos Omega-3, cuja concentração é negativamente correlacionada à tendência para a rejeição de ofertas injustas (Emanuele, Brondino, Re, Bertona, & Geroldi, 2009). Estes dois últimos achados podem ser referidos aos efeitos serotoninérgicos, dado que tanto os níveis de testosterona (Fink, Sumner, Rosie, Wilson, & McQueen, 1999), quanto de ômega-3 (Yao, et al., 2004) influenciam a neurotransmissão serotoninérgica¹⁹.

Finalmente, foram alinhavadas evidências de que as pessoas atribuem mais valor a resultados certos em relação a resultados prováveis e que tendem a atribuir valores não lineares em função da improbabilidade de uma ocorrência (Kahneman, 2003a, 2003b), ao que se soma a perspectiva de que o mesmo princípio se aplique às ambiguidades de um problema, dado que a informação que diminui um risco é tratada de maneira semelhante à informação que diminui uma ambiguidade, em ambos os casos, à luz da aversão individual ao risco/ambiguidade que se apresenta.

Estes achados se coadunam à ativação de áreas cerebrais diversas; estudos com ressonância erigidos à condição de clássicos sugerem que o processo de redução da incerteza (veja a diferença entre incerteza e risco na introdução) envolva de sobremaneira a ativação da área frontomedial posterior (área de Broadmann 8), em associação com a rede do sistema dopaminérgico mesolímbico, descrito no capítulo anterior (Volz, Schubotz e von Cramon, 2003, 2004). Estudos mais recentes sugerem a influência da ativação pré-frontal dorsolateral e da porção posterior do córtex parietal (Huettel, Song e McCarthy, 2005).

¹⁹ Em estudo recente, ainda não publicado, simulamos computacionalmente milhares de rodadas do *Ultimatum Game*, propomos uma abordagem original sobre estas rejeições e um modelo original de tipo cognitivo e outro de tipo neurobiológico acerca da dinâmica de análise de barganhas no jogo (Dias, Britto, Oda, 2010).

No que tange aos desvios heurísticos relativos ao processamento de riscos, (Weller, Levin, Shiv e Bechara, 2009) demonstraram que pacientes neurológicos com lesões na ínsula, apresentam insensibilidade a valores esperados positivos e negativos e alta tendência à evitação de riscos, perspectiva esta que dialoga com os achados muito interessantes de Clark, et al. (2008), os quais demonstraram que ao passo que maus funcionamentos da ínsula de fato diminuem a capacidade de se ajustar apostas às taxas de risco, maus funcionamentos na porção ventromedial do córtex pré-frontal geram uma generalizada diminuição na aversão normal a riscos (função UE convexa, ver Figura 1). Estas vicissitudes devem ser associadas à atividade de marcadores somáticos característicos da ativação simpática, cujos maus funcionamentos prevêm insensibilidade no processamento de taxas de risco (Bechara, 2004; Bechara e Damasio, 2005; Damasio, 1996).

Considerando de um lado os achados neurobiológicos concebidos à luz do modelo ‘normativo’ (capítulo 1) e os que agora apresentamos, dir-se-ia que os desvios heurísticos se dispõem em uma escala de intensidade cujo correlato orgânico é dado por variações normais dentro daquele escopo, ao mesmo tempo em que tendem, na parte mais extrema do polo negativo, a maus funcionamentos.

Para além destas perspectivas, é importante reiterar que, em sua esfera mais ampla, heurísticas são processamentos que visam maximizar o aproveitamento dos recursos cognitivos disponíveis (Alter, Oppenheimer, Epley e Eyre, 2007). Por exemplo: consideremos um jogador de xadrez profissional em um campeonato, frente a um sem fim de possibilidades de jogo; seria ele capaz de computar todas as jogadas possíveis, avaliando-as e escalonando as mais vantajosas, antes que soe o gongo, encerrando sua rodada? Ou seria mais vantajoso utilizar um processo heurístico, que de antemão excluísse a imensa maioria das jogadas de consideração analítica?

No âmbito da aplicação da Teoria dos Jogos para interpretação das estratégias de enxadristas, destaca-se que a ‘acurácia avaliativa decresce em função da profundidade da busca pelo resultado perfeito’ (Sadikov, Bratko e Kononenko, 2005).

Paradigmaticamente, esta busca pela perfeição é frequentemente denominada ‘minimax patológico’ (Lustrek, Gams e Bratko, 2006; Sadikov et al., 2005).

Possivelmente, todo *expert* é um pensador heurístico; pelo menos é o que pode ser observado na área da saúde (Christensen e Hewitt-Taylor, 2006; Effken, 2001; Leskowitz, Scott, e Md, 2002), entre executivos (Hung, 2003; Ritchie, Kolodinsky, & Eastwood, 2007), artistas (Horter, 1934; Perkins, 1977), entre outros campos onde as soluções heurísticas foram menos exploradas. Isto justamente produz uma dicotomia utilitarista no seio do pensamento heurístico (heurísticas funcionais e disfuncionais), a qual Baylor (2001) propõe solucionar com um modelo em forma de U em que os dois tipos são alinhavados e respectivamente denominados ‘heurística madura’ e ‘heurística imatura’.

Sendo verdade que todo *expert* é um pensador heurístico maduro, segue a perspectiva de que o sujeito decisional *naïve* também possa ser e que esta questão possa ser pensada em termos da estratégia heurística escolhida em um determinado contexto decisional, o que Payne, Bettman e Johnson (1993) concebem sob duas demandas: acurácia e esforço\tempo, em face das quais inventariaram as principais estratégias heurísticas ‘adaptativas’.

Supondo um problema que demande uma decisão e possua múltiplas alternativas com múltiplos atributos, o método decisório mais completo, demorado e energeticamente dispendioso é o de se pesar todos os atributos em cada alternativa, atribuindo-lhes um valor e assim delineando um valor para cada alternativa como um

todo, que então é comparado com o de todas as outras. Este método se chama regra dos pesos aditivos (*WADD*).

Sua complexidade envolve não apenas a retenção de quantidades consideráveis de informação simultaneamente à aplicação de procedimentos avaliativos, mas também a definição de critérios para definir os pesos relativos. Em suma, trata-se de um método ideal para problemas em que é maximamente importante atingir a decisão mais equilibrada, independentemente do tempo que isto requeira.

Um procedimento heurístico que simplifica o *WADD* é a chamada regra de equivalência de pesos (*EQW*), através da qual os atributos são definidos como tendo pesos iguais, enquanto o resto do procedimento permanece semelhante. Esta é uma forma de processamento decisional adequada para contextos em que há muitas variáveis em jogo e nenhuma delas é de sobremaneira importante. Já a regra conhecida como lexicográfica (*LEX*), refere-se à seleção de alguns poucos atributos, considerados pelo agente decisional como mais importantes do que os outros, de modo que toda a análise comparativa e a subsequente deliberação girem em torno dos mesmos. Trata-se de um procedimento adequado à presença de fatores vistos como imprescindíveis.

No método heurístico conhecido como eliminação por aspectos (*EBA*), inicialmente o sujeito procede preconizando um ou mais atributos mais importantes, todavia, ao contrário do que faz em *LEX*, não os elege impreteríveis, mas antes estabelece (ainda que inconscientemente) um valor mínimo para cada um dos mesmos, eliminando as alternativas que não o alcançarem. Trata-se de um método adequado quando há elementos muito importantes em jogo, mas nenhum que seja rigorosamente impreterível.

No método heurístico da confirmação das dimensões majoritárias (*MCD*), pares de alternativas são escolhidos e comparados em cada atributo, sendo então elegida

aquela que foi considerada a melhor, subsequentemente as alternativas vencedoras são confrontadas entre si até que só sobre uma. Trata-se de um método adequado a problemas com dimensões de valores relativamente planos. Por fim, no método heurístico criado sobre a frequência de bons e maus atributos (*FRQ*), os sujeitos atribuem valores absolutos de bom ou ruim para cada atributo de cada alternativa e depois contam o saldo, escolhendo a alternativa de maior valor. Trata-se de um método adequado a problemas com variáveis menos planas e alternativas contendo tanto variáveis negativas e positivas em jogo.

Uma vicissitude que ainda não foi incorporada a nenhum modelo heurístico formalizado, mas que certamente influencia todas as estratégias acima é representada pelo fato de que as pessoas são mais otimistas em relação ao futuro do que deveriam ser, à revelia de avaliações que seriam, muitas vezes, capazes de engendrar (Weinstein, 1980); para uma análise dos efeitos econômicos desta tendência: (Puri e Robinson, 2007). Assim é que as pessoas em geral superestimam suas chances no mercado de trabalho e esperam viver mais e com mais saúde do que a média, ainda que seus hábitos e histórico familiar sugiram o contrário. Um estudo de neuroimagem que vem sendo bastante comentado sugere que estes comportamentos se relacionem primariamente à ativação amigdalárica e à ativação da porção rostral do córtex cingulado, áreas paradigmaticamente importantes na neurobiologia da depressão (Sharot, Riccardi, Raio e Phelps, 2007), da qual se sugere o benefício heurístico-psicológico de tal viés, ao menos no sentido em que é possível considerar as manifestações cognitivas da depressão desadaptativas.

Conclusão

Neste capítulo fizemos uma revisão da literatura em heurísticas decisoriais, através da qual descrevemos três tipos de fenômenos: desvios heurísticos, funções heurísticas para a caracterização de decisões sob incerteza e heurísticas adaptativas. Apesar de simples, a introdução destes conceitos se justifica dada a importância que terão para o nosso modelo de intuição decisional, cujo delineamento geral será apresentado no próximo capítulo.

Referências

- Allais, M. (1953/1997). An Outline of My Main Contributions to Economic Science. *The American Economic Review*.
- Alter, A. L., Oppenheimer, D. M., Epley, N., & Eyre, R. N. (2007). Overcoming Intuition: Metacognitive Difficulty Activates Analytic Reasoning. *Journal of Experimental Psychology: General*, 136(4), 569-576.
- Baylor, A. L. (2001). A U-shaped model for the development of intuition by level of expertise. *New Ideas in Psychology*, 19(3), 237-244.
- Bazerman, M., Loewenstein, G., & White, S. (1992). Reversals of preference in allocation decisions: Judging an alternative versus choosing among alternatives. *Administrative Science Quarterly*, 37(2).
- Bechara, A. (2004). The role of emotion in decision-making: Evidence from neurological patients with orbitofrontal damage. *Brain and Cognition*, 55(1), 30-40.
- Bechara, A., & Damasio, A. R. (2005). The somatic marker hypothesis: A neural theory of economic decision. *Games and Economic Behavior*, 52(2), 336-372.
- Bilalic, M., McLeod, P., & Gobet, F. (2007). Does chess need intelligence? -- A study with young chess players. *Intelligence*, 35(5), 457-470.

- Bloomfield, A. N. (2006). Group size and the framing effect: threats to human beings and animals. *Mem Cognit*, 34(4), 929-937.
- Burnham, T. C. (2007). High-testosterone men reject low *Ultimatum Game* offers. *Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences*, 274(1623), 2327-2330.
- Callen, C. R. (1991). Cognitive Science, Bayesian Norms and Rules of Evidence. *Journal of the Royal Statistical Society. Series A (Statistics in Society)*, 154(1), 129-130.
- Chang, L. J., & Sanfey, A. G. (2009). Unforgettable Ultimatums? Expectation violations promote enhanced social memory following economic bargaining. *Frontiers in Behavioral Neuroscience*, 3.
- Cheng, P. Y., & Chiou, W. B. (2008). Framing effects in group investment decision making: role of group polarization. *Psychol Rep*, 102(1), 283-292.
- Clark, L., Bechara, A., Damasio, H., Aitken, M. R. F., Sahakian, B. J., & Robbins, T. W. (2008). Differential effects of insular and ventromedial prefrontal cortex lesions on risky decision-making. *Brain*, In Press.
- Conlisk, J. (1989). Three Variants on the Allais Example. *The American Economic Review*, 79(3), 392-407.
- Christensen, M., & Hewitt-Taylor, J. (2006). Defining the expert ICU nurse. *Intensive and Critical Care Nursing*, 22(5), 301-307.
- Crockett, M. J., Clark, L., Tabibnia, G., Lieberman, M. D., & Robbins, T. W. (2008). Serotonin Modulates Behavioral Reactions to Unfairness. *Science*, 320(5884), 1739-.
- Damasio, A. R. (1996). The somatic marker hypothesis and the possible functions of the prefrontal cortex. *Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences*, 351(1346), 1413-1420.
- De Martino, B., Kumaran, D., Seymour, B., & Dolan, R. J. (2006). Frames, biases, and rational decision-making in the human brain. *Science*, 313(5787), 684-687.

- Deppe, M., Schwindt, W., Kramer, J., Kugel, H., Plassmann, H., Kenning, P., et al. (2005). Evidence for a neural correlate of a framing effect: bias-specific activity in the ventromedial prefrontal cortex during credibility judgments. *Brain Res Bull*, *67*(5), 413-421.
- Deppe, M., Schwindt, W., Pieper, A., Kugel, H., Plassmann, H., Kenning, P., et al. (2007). Anterior cingulate reflects susceptibility to framing during attractiveness evaluation. *Neuroreport*, *18*(11), 1119-1123.
- Dias, A. M. (2009). Reconsidering the modularity of social cognition in the human brain. [Original Research Article]. *Frontiers in Behavioral Neuroscience*, *3*, 1-2.
- Emanuele, E., Brondino, N., Bertona, M., Re, S., & Geroldi, D. (2008). Relationship between platelet serotonin content and rejections of unfair offers in the *Ultimatum Game*. *Neuroscience Letters*, *437*(2), 158-161.
- Effken, J. A. (2001). Informational basis for expert intuition. *Journal of Advanced Nursing*, *34*, 246-255.
- Emanuele, E., Brondino, N., Re, S., Bertona, M., & Geroldi, D. (2009). Serum omega-3 fatty acids are associated with ultimatum bargaining behavior. *Physiology & Behavior*, *96*(1), 180-183.
- Fehr-Duda, H., Bruhin, A., Epper, T., & Schubert, R. (2010). Rationality on the rise: Why relative risk aversion increases with stake size. *Journal of Risk and Uncertainty*, *40*(2), 147-180.
- Fink, G., Sumner, B., Rosie, R., Wilson, H., & McQueen, J. (1999). Androgen actions on central serotonin neurotransmission: relevance for mood, mental state and memory. *Behavioural Brain Research*, *105*(1), 53-68.
- Finn, B. (2008). Framing effects on metacognitive monitoring and control. *Mem Cognit*, *36*(4), 813-821.

- Garner, W. (1962). *Uncertainty and Structure as Psychological Concepts*. New York: Willey.
- Gorman, R., & Kehr, J. (1992). Fairness as a constraint on profit seeking: Comment. *The American Economic Review*, 82(1), 355-358.
- Grether, D. M. (1980). Bayes Rule as a Descriptive Model: The Representativeness Heuristic. *The Quarterly Journal of Economics*, 95(3), 537-557.
- Horter, H. L. (1934). Intuition in Modern Painting. *Bulletin of the Pennsylvania Museum*, 29(162), 76-79.
- Howard, K., & Salkeld, G. (2008). Does Attribute Framing in Discrete Choice Experiments Influence Willingness to Pay? Results from a Discrete Choice Experiment in Screening for Colorectal Cancer. *Value Health*.
- Hsee, C., Loewenstein, G., Blount, S., & Bazerman, M. (1999). Preference reversals between joint and separate evaluations of options: A review and theoretical analysis. *Psychological Bulletin*, 125(5), 576-590.
- Huettel, S. A., Song, A. W., & McCarthy, G. (2005). Decisions under Uncertainty: Probabilistic Context Influences Activation of Prefrontal and Parietal Cortices. *J. Neurosci.*, 25(13), 3304-3311.
- Hung, S.-Y. (2003). Expert versus novice use of the executive support systems: an empirical study. *Information & Management*, 40(3), 177-189.
- Kahneman, D. (2002). *Maps of Bounded Rationality: A Perspective On Intuitive Judgment And Choice*. Princeton: Princeton University Press.
- Kahneman, D. (2003a). Maps of Bounded Rationality: Psychology for Behavioral Economics. *The American Economic Review*, 93(5), 1449-1475.
- Kahneman, D. (2003b). A Psychological Perspective on Economics. *The American Economic Review*, 93(2), 162-168.

- Kahneman, D., & Tversky, A. (1973). On the Psychology of Prediction. *Psychological Review*, 80(4), 237-251.
- Kahneman, D., & Tversky, A. (1979). Prospect Theory: An Analysis of Decision under Risk. *Econometrica*, 47(2), 263-291.
- Kim, S., Goldstein, D., Hasher, L., & Zacks, R. T. (2005). Framing effects in younger and older adults. *J Gerontol B Psychol Sci Soc Sci*, 60(4), P215-218.
- Leskowitz, E., Scott, S., & Md. (2002). Medical Intuition. In *Handbook of Complementary and Alternative Therapies in Mental Health* (pp. 269-286). San Diego: Academic Press.
- Levy, I., Snell, J., Nelson, A. J., Rustichini, A., & Glimcher, P. W. (2010). Neural Representation of Subjective Value Under Risk and Ambiguity. *J Neurophysiol*, 103(2), 1036-1047.
- Lustrek, M., Gams, M., & Bratko, I. (2006). Is real-valued minimax pathological? *Artificial Intelligence*, 170(6-7), 620-642.
- McElroy, T., & Seta, J. J. (2004). On the other hand am I rational? Hemispheric activation and the framing effect. *Brain Cogn*, 55(3), 572-580.
- Mikels, J. A., & Reed, A. E. (2009). Monetary losses do not loom large in later life: age differences in the framing effect. *J Gerontol B Psychol Sci Soc Sci*, 64(4), 457-460.
- Ohmura, Y., & Yamagishi, T. (2005). Why do people reject unintended inequity? Responders' rejection in a truncated *Ultimatum Game*. *Psychol Rep*, 96(2), 533-541.
- Payne, J. W., Bettman, J. R., & Johnson, E. J. (1993). *The adaptive decision maker*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Perkins, D. N. (1977). The Limits of Intuition. *Leonardo*, 10(2), 119-125.
- Puri, M., & Robinson, D. T. (2007). Optimism and economic choice. *Journal of Financial Economics*, 86(1), 71-99.

- Rabin, M. (2002). Inference by Believers in the Law of Small Numbers. *The Quarterly Journal of Economics*, 117(3), 775-816.
- Ritchie, W. J., Kolodinsky, R. W., & Eastwood, K. (2007). Does Executive Intuition Matter? An Empirical Analysis of Its Relationship With Nonprofit Organization Financial Performance. *Nonprofit and Voluntary Sector Quarterly*, 36(1), 140-155.
- Robert, M. E. (1993). Framing: Toward Clarification of a Fractured Paradigm. *The Journal of Communication*, 43(4), 51-58.
- Robinson, J. (1962). *Economic Philosophy*. Harmondsworth: Penguin Books.
- Sadikov, A., Bratko, I., & Kononenko, I. (2005). Bias and pathology in minimax search. *Theoretical Computer Science*, 349(2), 268-281.
- Sharot, T., Riccardi, A. M., Raio, C. M., & Phelps, E. A. (2007). Neural mechanisms mediating optimism bias. *Nature*, 450(7166), 102-105.
- Tversky, A., & Kahneman, D. (1974). Judgment under Uncertainty: Heuristics and Biases. *Science*, 185(4157), 1124-1131.
- Tversky, A., & Kahneman, D. (1981). The framing of decisions and the psychology of choice. *Science*, 211(4481), 453-458.
- Tversky, A., & Kahneman, D. (1982). Judgment under uncertainty: heuristics and biases. In D. Kahneman, P. Slovic & A. Tversky (Eds.), *Judgment under uncertainty: Heuristics and biases* (pp. 3-20). Cambridge: Cambridge University Press.
- Tversky, A., & Kahneman, D. (1986). Rational Choice and the Framing of Decisions. *The Journal of Business*, 59(s4), S251.
- Tversky, A., & Kahneman, D. (1991). Loss Aversion in Riskless Choice: A Reference-Dependent Model. *The Quarterly Journal of Economics*, 106(4), 1039-1061.
- Tversky, A., Slovic, P., & Kahneman, D. (1990). The Causes of Preference Reversal. *The American Economic Review*, 80(1), 204-217.

- Tversky, A., & Kahneman, D. (1992). Advances in prospect theory: Cumulative representation of uncertainty. *Journal of Risk and Uncertainty*, 5(4), 297-323.
- Ubel, P. A., Baron, J., & Asch, D. A. (2001). Preference for equity as a framing effect. *Med Decis Making*, 21(3), 180-189.
- Volz, K. G., Schubotz, R. I., & von Cramon, D. Y. (2003). Predicting events of varying probability: uncertainty investigated by fMRI. *NeuroImage*, 19(2), 271-280.
- Volz, K. G., Schubotz, R. I., & von Cramon, D. Y. (2004). Why am I unsure? Internal and external attributions of uncertainty dissociated by fMRI. *NeuroImage*, 21(3), 848-857.
- Wansink, B., Kent, R. J., & Hoch, S. J. (1998). An Anchoring and Adjustment Model of Purchase Quantity Decisions. *Journal of Marketing Research*, 35(1), 71-81.
- Weinstein, N. (1980). Unrealistic optimism about future life events. *Journal of personality and social psychology*, 39(5), 806-820.
- Weller, J. A., Levin, I. P., Shiv, B., & Bechara, A. (2009). The effects of insula damage on decision-making for risky gains and losses. *Soc Neurosci*, 4(4), 347-358.
- Yamagishi, T., Horita, Y., Takagishi, H., Shinada, M., Tanida, S., & Cook, K. S. (2009). The private rejection of unfair offers and emotional commitment. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 106(28), 11520-11523.
- Yao, J. K., Magan, S., Sonel, A. F., Gurklis, J. A., Sanders, R., & Reddy, R. D. (2004). Effects of omega-3 fatty acid on platelet serotonin responsivity in patients with schizophrenia. *Prostaglandins, Leukotrienes and Essential Fatty Acids*, 71(3), 171-176.

► Um Novo Modelo de Intuição Decisional

Capítulo 3

Resumo

Neste capítulo revisamos os principais modelos de intuição decisional, a partir do que concluímos que o campo ainda carece de um modelo capaz de explicar o modo como as pessoas tendem a proceder, dadas determinadas condições que, precisamente, tornam o conceito de ‘intuição decisional’ maximamente significativo. Apresentamos então um modelo original, capaz de suprir esta demanda, superando as críticas levantadas aos modelos revisados.

- **Palavras-chave:** Intuição Decisional, Processos Não-Declarativos em Tomadas de Decisão; Cognição Afetiva; Modelo Teórico em Tomadas de Decisão.

3. Decisões Intuitivas: Crítica aos Modelos Existentes, Proposição de uma Nova Teoria

Introdução

Reconhecidamente, a intuição é um conceito de difícil definição (Anderson, 1926; Brown, 1914; Burt, 1953; Newton, 1941), mas fundamental para Kant (pura aparição), Schopenhauer (intuição volitiva), Bergson (relação imediata com o que se mostra), Moore (intuição ética), Fry (estética), Keynes (probabilística, ver: Lang, 1964), entre outros mestres. Como assinalaram Yoeli, Manor e Gill (1989), programar a intuição computacionalmente é o maior desafio na recriação da inteligência humana em máquinas. Chamemos a estas perspectivas de ‘eminentes representantes da construção de um ponto de vista intuitivo clássico’. Dado o mesmo, dir-se-ia que a intuição versa sobre um modo de processar informações que faz com que a deliberação emerja à consciência tal como se estivesse estado latente à espera de sua descoberta, desde antes da própria enunciação do problema (sob o *leitmotiv* da ausência de grandes esforços para tanto).

Doravante, faz-se sugestiva uma significativa distinção entre a latência do processamento heurístico e do que se entende sob o ponto de vista intuitivo clássico: no primeiro caso, esta se refere ao resgate de instruções não-formalizadas, oriundas de conhecimentos que em sua origem foram formalizados, enquanto no segundo esta se refere àquilo que nunca o foi. Ao passo que a concepção heurística pode ser suficientemente dimensionada em termos informacionais (sob a dicotomia processamento declarativo\ não declarativo), a concepção oriunda do ponto de vista intuitivo clássico versa sobre um dispositivo que se confunde com a própria motivação que o insufla.

Na necessidade de uma analogia para esta comparação, dir-se-ia que processamentos heurísticos se remetem ao efeito conhecido por instrumentistas profissionais, de saber que erraram uma passagem ainda antes (milissegundos) de tê-la executado (dado o caráter incontrolável destas sub-rotinas), enquanto processos intuitivos se aproximam mais da improvisação, circunstância na qual não existe um conjunto de procedimentos que garantam de antemão a qualidade do resultado, nem bem pode um procedimento ser considerado rigorosamente certo ou errado – ainda que o processo como um todo não seja aleatório e os instrumentistas e seus improvisos possam ser, de certo modo, elencados em sua qualidade relativa.

Ainda não existe uma teoria unificada das decisões intuitivas. Muitas são as razões para tanto, a começar pela história de uso disseminado e pouco rigoroso do conceito de intuição, que cobre modos de pensar díspares, unidos apenas pelo fato de não envolverem raciocínio hipotético-dedutivo – tal como se revela em ideias como a ‘minha intuição é muito forte’ e ‘eu decidi aquilo de maneira intuitiva’, e pela própria multiplicidade de pontos de vista ‘clássicos’, os quais parecem expressar o fato de que este conceito sempre foi visto como um que esteve vazio, à espera de alguém afeito a preenchê-lo com ideias capazes de constituir um sistema.

Por força desta conjuntura, iniciamos a presente exposição deixando claro que o nosso enfoque neste momento é, exclusivamente, o da intuição decisional, concebida como um ou mais processos mentais cujo esclarecimento deve ser capaz de contribuir para discussões que permeiam o campo de tomadas de tomada de decisões. Mais especificamente, pretendemos contribuir para um melhor entendimento da dinâmica psicológica/cognitiva/neurobiológica que permeia o processo de escolha em problemas cujas soluções poderiam ser consideradas imponderáveis por um agente estritamente racional, isto é, problemas para os quais o indivíduo não consegue estabelecer uma

solução (deliberação) analítica. Não consideraremos como parte do nosso escopo, um tipo de intuição decisional de caráter perceptivo, relativa à capacidade de instrumentalizar um ‘conhecimento’ antes de seu ‘reconhecimento’ (*‘knowing before we know’*).

Esta categoria de ação versa sobre maneiras de se processar rapidamente indicações complexas e incertas acerca de realidades objetivas, até a obtenção de respostas consideravelmente seletivas, mas pouco abertas ao entendimento enquanto experiência fenomenológica de um modo de processamento. Por exemplo: mediante a exposição muito breve a imagens projetadas em uma tela, o sujeito deve selecionar uma opção, entre um número finito de opções. Inicialmente, ele declara não ser capaz de discriminação, ao passo que seu desempenho revela o contrário, sugerindo o uso de uma capacidade fina, cuja expressão se lhe permanece opaca, conforme esta entra em ação antes da produção de *inputs* bastantes para a emergência de tal fundamentação.

Em termos de sua estrutura, uma hipótese a se considerar é a de que um tipo de processamento conotativo de baixa ativação ocorra cedo no processamento sensorial, gerando um substrato para direcionar a decodificação eficiente (por exemplo: *inputs* do córtex visual enviados diretamente ao córtex pré-frontal e de volta para aquele; ver: Kveraga, Ghuman e Bar, 2007²⁰). Isto daria ao indivíduo a capacidade rápida (e de baixo custo) de estabelecer uma postura eficiente em face do estímulo, assim aumentando a chance de uma apropriação mais detalhada em um segundo momento, tal como se aplica ao ‘reflexo orientativo’ (Wright, Geffen e L. Geffen, 1995).

Não negamos a importância destes fenômenos para uma teoria geral da intuição, mas simplesmente apresentaremos uma teoria que versa sobre outro tipo de fenômeno, alheio aos mesmos: uma teoria heurística de intuição decisional que, em última

²⁰ Para uma discussão crítica: Segalowitz, 2007.

instância, escora-se em um modelo de processamento afetivo, que deste modo tenciona certas distinções entre intuição heurística e holística em contexto decisional (para uma apreciação destas diferenças, ver: Pretz & Tetz, 2007).

O impulso à realização da atual empreitada decorre do encontro de duas perspectivas; de um lado percebemos que os principais modelos de decisões intuitivas existentes não poderiam ser denominados ‘modelos de intuição decisional’ no sentido mais profundo em que antevemos uma acepção para este conceito, posto que ora tendem a não dispor o processamento intuitivo no bojo do processo de escolha (o processamento intuitivo faz-se concebido como uma etapa inicial do processamento) e ora se furtam a serem derradeira e categoricamente decisoriais, tal como discutiremos abaixo. De outro lado, fomos levados de encontro a um tipo de processo mental insuficientemente caracterizado na literatura em tomadas de decisão, em função de experimentos nessa área em contexto de incerteza, os quais se encontram nos capítulos dedicados aos nossos estudos experimentais.

Enfim, se é correto dizer que as formulações clássicas sobre a intuição se pautam pela disponibilidade do conceito, aqui não fazemos nada mais do que aplicar este princípio no campo de tomada de decisões, onde atuamos com uma palavra notável processos integrados em uma dinâmica não-declarativa que identificamos antes, ou de maneira diversa, dos outros.

Estes processos foram concebidos em três níveis: enquanto mecanismos psicológicos (com um sentido que emerge de si para si), cognitivos (com um sentido operacional) e neurobiológicos (com um sentido processual). De todas estas formas, dir-se-ia que estabelecem uma relação precisa com contingências que os eliciam, caracterizando modos de se proceder, em contexto decisional marcado por incerteza, claramente distintos de outros mecanismos de tomadas de decisão, tais como decisão

racional e o “chute” (cuja contrapartida psicológica consideramos um elemento de esvaziamento do processo de tomada de decisão, tal como exposto no capítulo 1); além de se distinguirem de modos de ação intuitivos, cuja extensão temporal não se afunila às demandas da modelagem do processo de tomada de decisão, tal como se pode apreender de ideias como ‘eu sou uma pessoa intuitiva’, etc.; para uma discussão sobre a intuição enquanto traço da personalidade em culturas diversas, ver: Burt (1953).

Dito isto, acrescentamos desde já que o fato de antevermos benefícios desta empreitada não nos alija da percepção de que estes apenas frutificarão da capacidade de lidarmos eficientemente com a atual limitação à demonstração plena e fidedigna deste constructo psicológico, cognitivo e neurobiológico, que identificamos e que nos propomos a entender.

A apresentação desta teoria obedece à seguinte estrutura: primeiro introduzimos e avaliamos criticamente as mais influentes abordagens da intuição em tomadas de decisão, depois descrevemos um processo que esperamos revelar como derradeiramente merecedor da alcunha de intuição decisional com base em 1) limitações de modelos passados; 2) evidências derivadas de uma análise da estrutura do processo de tomadas de decisão; 3) achados recentes que legitimam o modelo; 4) achados neurobiológicos; e, por fim, já no capítulo seguinte, propomos dispositivos específicos para o seu entendimento.

1. Aplicação do Princípio de que Decidir É Deliberar, Sendo Toda Deliberação um Ato Intencional

Inauguramos esta seção com um prolegômeno já discutido e um desafio que dele derivamos: toda decisão é um ato deliberativo, envolvendo a escolha de uma opção em detrimento de outras (Simon, 1955) e este princípio deve ser claro na modelagem do

conceito de decisão intuitiva. Mas sendo assim, como se conceber atos deliberativos de tipo intuitivo?

Axioma 1. Da diferenciação de intuição e decisão intuitiva em bases definitivas: Sendo toda decisão deliberativa, segue que toda decisão deve incluir a existência de algum efeito potencial sobre um estado de coisas do mundo exterior, o que chamamos de correção intencional mundo-mente. O conceito de decisão é um conceito que só faz sentido para um sujeito intencional, que como tal passa de um estado de tensão entre opções para outro estado de maior organização e simplicidade, através da definição de uma direção para seus investimentos energéticos (que podem ser de tipos diversos), concebidos não mais como partes de uma fluida e inconsciente dinâmica, mas vertido em opções cujo endosso refletir-se-á na relação que se estabelece com o mundo exterior, frequentemente permitindo uma avaliação (*a fortiori*) da qualidade da decisão tomada.

Assim, é de se considerar que a incerteza que nos abate quando confrontados com algum conhecido cujo nome não nos aparece com clareza, mas antes se esconde entre duas opções, não representa um problema decisional de solução intuitiva, posto que o problema não existe no mundo exterior e, correlativamente, a dissolução do estado de incerteza vigente não envolve verdadeira alteração de um estado de coisas (para uma discussão sobre a diferença entre ambas as formas de incerteza, ver Volz, Schubotz e von Cramon, 2004). Em suma, a primeira coisa a se ter mente para se definir intuição decisional é que sem que existam condições para que estabeleçamos uma distinção entre decidir e associar ideias sem maiores consequências, não há intuição decisional – ainda que possa haver ‘intuição’, em um sentido que já não é caro ao campo de tomadas de decisões.

Axioma 2. Da preservação do sentido de valor sob a intuição decisional: A intuição decisional, como todo procedimento para se decidir, desenvolve-se sob o mote

da escolha de uma opção em detrimento de outras, o que em essência significa que se escora no estabelecimento da utilidade para a deliberação. Logo, sua distinção se ampara na demanda psicológica a qual responde e, mais significativamente, nos processos cognitivos e neurobiológicos em que se escora. Não obstante, colocada deste modo, esta diferenciação não legitima a definição de um novo dispositivo decisional, já que nada na mesma implica uma diferenciação qualitativa em relação a teorias de inspiração heurística, como é o caso para a teoria prospectiva. Logo, o movimento de definição deste novo conceito e com ele de uma teoria operacional envolve a necessidade de se circunscrever esta diferenciação, a qual deve perpassar o conceito de deliberação em teorias de inspiração heurística, desde o mote de que se faz interessante diferenciar maneiras e contextos em que se estabelece a utilidade e dimensões utilitaristas diversas à deliberação.

2. Revisitando Criticamente os Modelos de Kahneman e Epstein à Luz da Necessidade de um Novo Modelo de Intuição Decisional

A história recente da intuição abrange duas linhas de procedimentos, heurísticos e holísticos. A primeira verte-se sobre recursos ‘frios’, enquanto a segunda se verte sobre experiências emocionais e/ou realidades fenomenológicas (para uma revisão: Pretz e Totz, 2007). Uma derivação do modelo de heurística e desvios de Kahneman e Tversky em forma de sistema possui posição de destaque no âmbito daquela, enquanto um modelo inspirado em conceitos psicanalíticos possui proeminência no âmbito desta.

O modelo de intuição em tomada de decisões de Kahneman e Tversky desenvolve-se dos estudos que sucederam a criação de sua teoria sobre os vieses heurísticos em processos de escolha (Tversky e Kahneman, 1974, 1982) e à formação de sua teoria prospectiva das tomadas de decisão (Kahneman e Tversky, 1979); para

estudos de atualização e revisão: Kahneman, 2002, 2003a; Tversky e Kahneman, 1986. Os criadores da teoria prospectiva propuseram a existência de dois sistemas de pensamento, ativos nas tomadas de decisão: “sistema 1, rápido, automático, de baixo esforço, associativo e de difícil controle e modificação (...) sistema 2, mais lento, serialista, esforçoso, deliberadamente controlado, flexível e potencialmente controlável por regras” (Kahneman, 2002, p.2).

Segundo eles, o sistema 1 produz ‘impressões sobre os objetos do pensamento e percepção’, enquanto o sistema 2 produz juízos (idem), sendo o primeiro ‘intuitivo’ e o segundo ‘deliberativo’ e de tendência mais explicitamente utilitarista; a primeira relação com os dados de um problema é estabelecida pelo sistema 1 e, em segunda instância, submetida aos escrutínios do sistema 2. Esta formulação permitiu uma inovadora (e nunca antes enunciada) contraposição ao próprio paradigma racional/teleológico, propiciando uma visão parcimoniosa da dicotomia determinismo/libre arbítrio: ‘as pessoas têm a possibilidade de exercer o livre arbítrio e o fazem quando definem para si uma utilidade e investem recursos para atingi-la; apenas não podemos ingenuamente considerar que esta condição seja imanente, nem que o processo de tomada de decisão reflita, indiferenciadamente, tendências teleológicas.

A distinção em sistemas 1 e 2 caracteriza a hipótese de que os processos de tomadas de decisão em geral envolvam duas etapas, uma primeira de rápida e fluida execução, que produz *outputs* pouco elaborados e uma segunda propriamente analítica, que confere tratamento elaborado a estes *outputs*, conduzindo o agente decisional às últimas instâncias deliberativas. Segundo Kahneman, nós geralmente processamos informações utilizando o sistema 1 e, apenas em função da necessidade de maior detalhamento é que passamos à etapa seguinte (Kahneman, 2003b).

Tal qual estabelece Kahneman, a primeira etapa no processamento de um problema produz uma espécie de rascunho deliberativo, na medida em que nos alinha a certas tendências responsivas enquanto nos afasta de outras. Caso o agente não consiga atingir a segunda etapa no processamento (o uso do ‘sistema 2’), ele irá definir sua resposta por força das tendências estabelecidas de maneira primária, pelo sistema 1. Conforme o sistema 1 faz-se parte inexorável do modo como maximizamos nossa relação com as informações (já que desde o primeiro instante estamos em uma postura inerentemente moldada para o aproveitamento possível) uma decisão inteiramente pautada por esta etapa não seria categoricamente funcional, na medida em que se basearia no uso incompleto de um esquema que em sua amplitude é funcional. O dispositivo de tal modo empregado, tanto não seria qualitativamente específico, quanto não seria adequado ao objetivo que atinge, posto que sua função original é preparar a ação do sistema 2.

Assim, o sistema 2 nem sempre é ativado (por exemplo: uma decisão sob forte tensão temporal não o permite) e, quando o é, recebe *inputs* já assimilados pelo sistema 1, ou seja, não opera com ‘informações idôneas’, do que se explica porque uma situação confortável de ganhos diminui a tendência ao risco, enquanto a situação inversa aumenta: estas avaliações são feitas em função da experiência de se ganhar e de se perder, não da variável utilidade esperada, por excelência finalista. As avaliações se dão em função de tendências (retorno ao paradigma ordinal, abandono do cardinal) e estas tendências se escoram na maneira como as situações de jogo despertam, pontualmente, modos de ação subsequentes e isto é parte de uma condição ampla do modo como a mente humana funciona, denominada intuição.

O que se denomina ‘decisão intuitiva’ sob tal hipótese é, no fundo, sinônimo de output de um processo racional interrompido e assim de um tipo de “chute” cuja

acurácia relativa se deriva das propriedades pré-conotativas de que podemos nos servir em instantes. Conforme o processamento seja realizado pelo sistema 1, o sistema 2 irá perfazer ajustes no processamento, permitindo o reconhecimento de erros e assim sua correção – do que segue que erros intuitivos aconteçam quando os dois sistemas falhem, o primeiro em termos elementares e o segundo em sua função de lhe corrigir.

Disto decorrem limitações significativas ao modelo enquanto um que se proponha a definir o que seria intuição decisional: conforme o modelo preconiza a necessidade de que o ‘sistema 2’ entre em atividade para a configuração de uma decisão intencional preconiza uma dinâmica cognitiva em que o processo chamado de intuitivo não se encontra posicionado na ‘ponta de lança’ do processo deliberativo e/ou que este não deverá se estabelecer à luz da psicologia do ‘bem decidir’ (bastando-se como “chute” ou ‘processamento decisional interrompido’), condições estas que emergem como as mais importantes para o desenvolvimento de um conceito de intuição decisional à luz das ideias que alinhavamos anteriormente.

Esta perspectiva explica porque Kahneman é capaz de enaltecer as capacidades do sistema 1, enquanto se tornou célebre por revelar os vieses decisoriais do agente decisional *naïve* (Kahneman, 2003a; Kahneman e Tversky, 1979). Uma análise atenta de sua obra torna claro que não há contradição: decisões racionais tomadas de maneira não racional não costumam representar ganhos intencionalmente objetivados.

Ao longo de sua história, o modelo sofreu várias críticas e a concorrência de modelos alternativos, entre os quais se destaca o CEST (*cognitive-experiential self-theory*), de Epstein (2007). Em primeira instância, este faz coro em relação à possibilidade de se dividir o sistema cognitivo em dois grandes módulos, sendo um racional e outro intuitivo²¹, enquanto em segunda sugere que os dois subsistemas

²¹ Um coro que remonta à antiga dicotomia entre faculdades sensuais e noéticas, inspirado por Locke.

operem em paralelo e possuam interatividade bidirecional. “(...) O sistema experimental automaticamente estabelece associações através de condicionamento clássico, condicionamento instrumental e aprendizado observacional, em todas as formas envolvendo relações com estímulos e/ou respostas com resultados. (...) O sistema racional é um sistema lógico que opera de maneira consciente, verbal, abstrata, analítica, livre de afetos e com alta demanda cognitiva” (Epstein, 2007, p. 25).

Ao propor a atividade concomitante dos dois sistemas de processamento informacional (Denes-Raj e Epstein, 1994), o CEST preconiza uma associação inerente entre processamento fluido e processamento fino, de cunho eminentemente simbólico e racional (baseado em processos lógicos e raciocínio hipotético-dedutivo), rechaçando a ideia de processamento simples e reprocessamento, em prol da hipótese de paralelismo e multidimensionalidade.

Comparação entre alguns aspectos importantes dos sistemas experimental e o sistema racional de Epstein:

Experimental	Racional
Automático	Deliberativo
Holístico	Analítico
Processamento rápido	Mais lento
Mais resistente à mudança	Maior plasticidade
Voltado a resultados	Voltado ao processamento
Experimentado passivamente e de maneira pré-consciente	Experimentado ativa e conscientemente. Acreditamos possuir o controle sobre nossos pensamentos
Validado de maneira imediata	Demanda justificativas através da lógica ou evidências

Tabela 1. Distinções entre sistemas de pensamento de Epstein

A oposição entre encadeamento serial (Kahneman e Tversky) e paralelo (Epstein) do processamento em questão envolve mais do que simplesmente um detalhe conceitual, apontando para diferentes maneiras de se pensar a atuação de sistemas

automáticos ou ‘inconscientes’. Ao passo que podemos fazer uma analogia entre a concepção de inconsciente de Kahneman e Tversky e a máxima de que ‘o inconsciente não está atrás, mas é como um véu que encobre a consciência’ (Merleau-Ponty, 1962), podemos associar a concepção de Epstein à lâmina que ocupa o platô inferior do modelo óptico de Freud (1900/1953)²², ou seja, o inconsciente da primeira tópica. Enquanto para Kahneman e Tversky, o inconsciente é aquele primeiro estágio que se atravessa e que indelevelmente deixa as suas marcas, para Epstein, ele é aquele nunca de todo atravessado.

Esta diferença se torna clara ao analisarmos um problema específico, como o de que uma série de ganhos torna os jogadores mais conservadores e uma série de derrotas os tornam mais ousados (reversão de preferências). De acordo com Tversky e Kahneman (1982), este fato ocorre porque as pessoas têm uma compreensão distorcida de fenômenos probabilísticos em função da tendência de associar dogmaticamente o comportamento de mostras pequenas ao de mostras grandes (heurística representacional, lei dos pequenos números); a ideia é de que as pessoas pensam ‘depois de tantos ganhos/derrotas só pode vir uma derrota/ganho’. De acordo com o modelo de Epstein, podemos supor que elas seriam guiadas pelos efeitos de se ganhar e/ou perder sobre a subjetividade: quando se está ganhando o prazer (reforço) aumenta tornando crescente a ameaça de perda; quando se está perdendo o desprazer (punição) aparece como algo a ser evitado – ainda que isto implique em reações reconhecidamente irracionais.

Uma vicissitude favorável ao modelo de Epstein é a constatação de que existem situações em que a irracionalidade ‘intuitiva’ se faz premente, sugerindo que o agente decisional reiteradas vezes tenha o acesso obliterado a um possível ‘sistema 2’, o que por sua vez parece mais factível à luz da atuação constante dos dois sistemas (a qual

²² Como salientou Epstein (1994), a CEST (sua teoria) procura integrar o inconsciente cognitivo e psicanalítico.

favorece a hipótese de um silenciamento ativo do sistema ‘intuitivo’ sobre o analítico), do que por um modelo serial. Tal é o que ocorre nas mesas de pôquer e bingo, nas ‘intuições premonitórias’, sensações de um assalto eminente, sem evidências para tanto e outros tipos de juízos racionalmente inabaláveis, hiper-representados nos distúrbios paranóides. Pouco adianta o sujeito superar o viés informacional do sistema 1, dado que ele rapidamente recai em sua tendência.

Correlativamente, entre sujeitos neurologicamente intactos e sem transtornos psiquiátricos, a existência de um sistema em atividade perene em relação ao qual o processamento informacional retroage foi demonstrada em experimentos que denunciaram conflitos inamovíveis entre (sic) ‘o coração e a cabeça’ (Pacini & Epstein, 1999). No mais famoso destes experimentos, Denes-Raj e Epstein (1994) ofereceram aos sujeitos um dólar por cada bala vermelha que conseguissem tirar aleatoriamente, de um entre dois potes de balas coloridas, os quais continham, respectivamente, maior número de balas premiadas e maior proporção destas. Os sujeitos exibiram predileção pelo primeiro pote, ao mesmo tempo em que relataram que sabiam que teriam mais chances no outro. Da circunscrição deste efeito podemos depreender que ‘toda forma de intuição que não se abre a um prolongamento racional não é bem explicada pela associação serial heurístico/analítico de processamentos’.

Sob este mote, Epstein e colaboradores criaram a escala de estilos de pensamento racional x experimental, denominada REI (*rational experimental inventory*; Epstein, Pacini, Denes-Raj e Heier, 1996; Pacini e Epstein, 1999), que versa sobre estilos de tomadas de decisões, tal como definido por Betch (2007): “(...) As variáveis que guiam decisões intuitivas são frequentemente sentimentais (ou afetivo-emocionais: *feelings*). (...) Resultados de um estudo em que os participantes eram incitados a utilizar um modo de decisão afetivo foram replicados ao se deixar pessoas consideradas mais intuitivas

tomarem decisões, o que apoia a ideia de que intuição e afeto estejam fortemente ligados” (p.240). A tradução e validação da versão brasileira desta escala (junto com a escala de procrastinação de Frost, 1993) é o mote de nosso quarto e último experimento.

Independentemente dos avanços que traz, há limitações ao CEST como modelo de decisão intuitiva, que devem ser consideradas. O CEST não define pontualmente os processos utilizados pelos agentes decisoriais para deliberar, substituindo esta prerrogativa pela ideia de que trata de processos fluidos e, de certo modo, inacessíveis à consciência do agente – o que talvez tenha inspirado o autor a compará-lo ao inconsciente psicanalítico, ao mesmo tempo em que o qualifica como subconsciente.

Isto é, a perspectiva de ativação contínua dos dois sistemas afunila o sentido de intuição decisional ao sentido clássico de intuição, o que na prática significa uma perda da capacidade de descrever quais são os aspectos que pontualmente entram em jogo na hora em que o agente decide intuitivamente, o que se torna bastante claro quando Epstein descreve o flagrante conflito entre “o coração e a cabeça” (Pacini e Epstein, 1999), voltando a um sentido de intuição generalizada, isto é, sem de fato prover avanços instrumentalizáveis ao campo de tomadas de decisão (para modelos assemelhados: Anderson, 1926; Brown, 1914; Burt, 1953; Newton, 1941). Na prática, esta limitação faz com que o modelo, de resto muito interessante, também deixe de ser derradeiramente decisional, posto não ser este derradeiramente deliberativo.

A esta limitação se soma a falta de dispositivos epistemológicos para definir o que pode ser considerado intuitivo e o que não pode, à luz do processamento de cunho emocional. Por exemplo: decidir algo cegado pelo ódio ou o medo (o que se aplica a qualquer sentimento) não é correlato à experiência fenomenológica da intuição, mas isto é pouco distinguível sob a lógica do CEST, sendo emblemático o fato de que Epstein (2007) tenha criado uma tabela (acima) em que opõe processos experimentais e

racionais, situando do lado destes o termo ‘deliberativo’, em direta oposição a ‘automático’, de modo a romper com a premissa de que é preciso se pontuar toda análise de ‘tomada de decisão’ com uma deliberação de cunho intencional, tal como expomos no primeiro capítulo.

Finalmente, o sistema experimental do CEST compreende procedimentos que dão sustentação à análise baseada na manipulação de símbolos (constituindo algo como a soma dos processos não declarativos subjacentes à derradeira manipulação sintática), ativos desde o primeiro momento em que o entendimento de um problema é executado, impedindo que quantifiquemos a importância relativa dos dois tipos de processamento, bem como que definamos cortes precisos acerca da atuação diferencial de cada um. Dizer que uma decisão é intuitiva neste sentido é análogo a dizer que ela é pautada por um alto grau de processamentos alheios ao uso da argumentação verbal, o que se torna muito abrangente e de difícil precisão em muitas situações: “O sistema experimental automaticamente estabelece associações através de condicionamento clássico, condicionamento instrumental e aprendizado observacional, todos os quais envolvem relações entre estímulos e/ou respostas como consequências” (Epstein, 2007).

3. Um Modelo Original de Intuição Decisional Capaz de Superar Limitações Vigentes

Para satisfazer a delimitação do que é a intuição decisional da maneira mais direta possível, devemos inquirir: qual é a direção intencional da intuição decisional? E, para lhe responder, devemos considerar três eixos fundamentais: o que se busca, quando se busca e como se busca.

Começemos com o ‘quando se busca’ e consideremos: quando decidimos algo, em primeira instância realizamos um investimento cognitivo em sentido a uma opção

que, em segunda instância, deve apontar para uma mudança na relação organismo-mundo, sendo a percepção de uma relação satisfatória entre ambos uma medida do ‘bem decidir’. Tal como se aplica às decisões utilitaristas consideradas até aqui, decidir intuitivamente pode ser visto como um modo de se atingir um estágio deliberativo o qual tem como crivo a realidade psicológica do ‘bem decidir’. Todavia, existem ocasiões em que a via ao ‘bem decidir’ se encontra dificultada por incerteza e, ao mesmo tempo, a percepção de que se trata de um problema cuja solução deve se afunilar ao ‘bem decidir’.

Tal é o caso para as decisões intuitivas, que assim propomos como fruto de uma conjuntura específica. A intuição decisional é um processo que se faz eliciado desde a associação entre a existência de um problema considerado suficientemente importante para que o agente se sinta desconfortável em aceitar o “chute” e a impossibilidade de uma avaliação cuja saída seja um senso de que determinada opção conduz ao ‘bem decidir’.

Passemos agora ao ‘quê’ se busca; tal como consideramos, modelos de decisões intuitivas geralmente preconizam que o recurso à intuição decisional diverge do modelo racional conforme este último se faz pautado pela premissa de que o agente decisional fia-se a ‘pistas’ ao estabelecimento da utilidade das opções, determinadas de maneira calculista, ao passo que uma decisão intuitiva é tanto mais infável e menos aderentes a estes processos.

Para além desta premissa, nosso modelo assume que a intuição decisional representa um recurso amplamente voltado ao estabelecimento do ‘bem decidir’, que por força desta demanda faz-se estabelecido tanto menos em termos dos desenrolares da decisão sobre o plano do real e seus potenciais desenrolares, assim como enquanto dispositivo passível de aplacar um estado de desconfortável indecidibilidade.

Esta que de início parece ser uma diferença pequena é, na realidade, uma diferença enorme: no nosso modelo, assume-se que a intuição decisional seja uma espécie de manobra, através da qual a análise das consequências da deliberação se faz sobrepujada por duas outras pendências: a necessidade de se escolher e a necessidade de se superar um estado de desconforto interior. A intuição decisional traz entre seus atrativos maiores, a segurança psicológica para que se delibere, mitigando a angústia que desponta da necessidade de se atribuir valor, em situações em que tal atribuição é percebida como inefável.

Neste sentido, ela está intrinsecamente atrelada a uma tendência maximizante, a qual por sua vez se faz positivamente correlacionada à importância do prêmio e a características individuais (e culturais) determinantes da tendência maximizante (para uma escala para avaliação da tendência à maximização: Schwartz, et al., 2002). Neste ponto retomamos a máxima (exposta no capítulo 1) de que fortes tendências individuais à maximização não necessariamente aumentam a felicidade mesurada (Iyengar e Lepper, 2000; Polman, 2010; Schwartz, 2004; Schwartz, et al., 2002), o que não necessariamente especifica algo sobre a personalidade daqueles que tendem a utilizar o mecanismo que descrevemos, já que ele se desenvolve no *intermezzo* entre importância do problema/prêmio e tendências individuais.

O grande fascínio que a intuição decisional exerce em leigos e estudiosos é, em parte, tributário de seus benefícios para a superação de um estado de equilíbrio entre opções que impede o agente de avançar com seus investimentos energéticos e, em parte, tributária da sua expressão como recurso ao incremento da confiança, em que se configura o ‘bem decidir’ mediante um *FOK* que emerge desprovido de amarras claras com as dimensões representadas nos modelos mentais das opções (a mecânica cognitiva por trás disto será abordada na primeira seção do capítulo seguinte).

Mas ainda que estas dimensões sejam extremamente significativas para a diferenciação da intuição decisional em relação aos modelos racionais e heurísticos, é de se ter em vista que sua dinâmica cognitiva representa sua maior peculiaridade. Para tornar isto claro, propomos considerar inicialmente um exemplo hipotético: suponha que você tenha que decidir entre duas propostas de emprego X e Y, as quais, após um exame criterioso, mostram-se dotadas de aspectos positivos e outros negativos, configurando um conflito decisional conhecido como duplo aversivo-atrativo (para uma introdução à categorização de conflitos, ver: Dollard e Miller, 1950; Lewin, 1935). É provável que você forme uma representação mental de si mesmo em X, o qual irá carregar intrinsecamente um grau de motivação para tanto e o mesmo para Y. A deliberação por sua vez, irá refletir a comparação dos valores ou, em outras palavras, a utilidade esperada será dada por meio da comparação destes modelos mentais por meio de *MTTs*.

Porém suponha que sua avaliação primária termine sem solução perceptível (em equilíbrio), levando-o a uma nova abordagem: se anteriormente sua atitude fora a de balancear todas as variáveis possíveis e se projetar na situação em contato com estas, neste segundo momento você passará a buscar definir sua escolha estritamente em função do valor relativo da dimensão concebida como a mais importante de cada opção (uma estratégia denominada *Take-the-Best*; Payne, Bettman, & Johnson, 1993). Ainda que muitas pessoas consigam escolher utilizando esta estratégia, não é impossível que isto não se aplique a você. Por exemplo, em determinada situação você reconhece que há muitos fatores imprevisíveis em jogo e que na prática não dá para atribuir valores de maneira muito segura já que suas conjunturas são profundamente hipotéticas, ou que o derradeiro ponto em questão é saber para onde seu chefe atual vai, coisa que ainda é imprevisível.

Assim, propõe-se a analisar o problema reiteradas vezes, gastando uma enorme energia sem conseguir maior satisfação com a escolha efetuada, do que se simplesmente escolhesse a primeira opção em mente. É mais ou menos isto o que ocorre com os procrastinadores crônicos (Ferrari, Johnson e McCown, 1995), sobretudo portadores de transtorno obsessivo (Ferrari e McCown, 1994) e é isto o que, em algum grau, tende a ocorrer com as pessoas comuns (sobretudo maximizadores) em função da percepção de que o que está em jogo com uma decisão é algo muito importante, enquanto os recursos objetivos para estabelecer a utilidade são fracos.

Não obstante, a despeito da factibilidade da situação descrita, o que se sabe é que a maioria das pessoas, maximizadores ou não, efetivamente deliberam (se fossem processadores digitais, diríamos: 'param'), o que, aliás, não tende a envolver gastos energéticos vultuosos. Isto nos leva à hipótese de que existam mecanismos psicológicos/cognitivos especialmente dedicados à precipitação do desequilíbrio entre opções e superação da angústia associada; em outras palavras, parece que em certas ocasiões as pessoas definem a utilidade utilizando recursos que não se reduzem aos que podem emergir de um foco no problema e suas dimensões e o fazem por razões que tampouco se reduzem ao estabelecimento de uma função capaz de maximizar ganhos reais.

Definem-se assim especificidades no seio da psicologia do valor e, desde as mesmas, diretrizes para o nosso modelo. Considerando que o desafio em foco é precisamente determinado pela impossibilidade de se atribuir utilidades diferenciais desde uma análise das opções e seus potenciais desenrolares, concebemos que o principal mecanismo psicológico/cognitivo subjacente à definição da utilidade por intuição decisional seja representado por uma mudança do foco atencional, o qual deixa

de recair sobre o problema, passando a recair sobre memórias de estados afetivo-biorregulatórios recentes.

Estas memórias, determinadas no plano da ‘lógica afetiva’ (ver capítulo 1), refletem o fato de que o atendimento ao problema gera uma experiência de valor de cunho afetivo-biorregulatório, a qual marca o organismo com ‘impressões’ que costumam ser desprezadas ao longo do processamento de cunho racional ou heurístico, podendo ser resgatadas em um processo de busca de fundamentos deliberativos focados na experiência de si mesmo. A intuição decisional caracteriza assim um processamento dos subprodutos de outro processo, representado pelo atendimento às dimensões constituintes dos modelos mentais do problema.

Portanto, o que nosso modelo assume é que a intuição decisional seja constituída de uma mudança do objeto mental em foco, o qual passa da representação das opções do problema para as dimensões não representacionais da experiência fenomenológica, em seu caráter afetivo-biorregulatório, as quais vertem o problema de definição da preferência em uma comparação entre memórias de intensidade e valência diversa e, portanto, em processamento de subprodutos de outros processamentos. Na prática, isto significa que o valor será definido como uma função do presente e não como projeção de eventos futuros (*MTT*), a despeito do fato de ser este o universo de eficácia de uma decisão. Neste sentido, uma importante diferença entre os modelos racionais, heurísticos e intuitivos até hoje delineados e a IDD é que enquanto o *MTT* representa o dispositivo mais genérico na execução da mecânica decisional nos três primeiros casos, ele deixa de ter a mesma importância nesta última²³.

De acordo com o nosso modelo, a intuição decisional não é o processo que antecede o processamento racional, mas antes um que procede das limitações do

²³ Na realidade, como veremos no próximo capítulo, a deliberação por IDD preconiza uma espécie de desvio provisório da *MTT*.

mesmo, dentro de certas conjunturas (busca da maximização, sistema afetivo-biorregulatório íntegro), convergentes a uma saída frente à insuficiência dos processos calculistas e heurísticos para o estabelecimento da utilidade. Propomos assim que enquanto sua função maior se faça representada pela superação de um estado de equilíbrio entre opções e pelo aplacamento de um desconforto, o recurso possua claros fundamentos biocomputacionais, determinados pela comparação de unidades excitatórias de valência e saliência diversas.

Esta maneira de conceber a intuição decisional não confere à mesma um potencial particularmente elevado na definição de opções efetivamente melhores, ainda que tampouco descarte que isto possa ocorrer, já que a avaliação está vinculada ao problema; mas antes se adéqua à premissa de que represente um mecanismo cognitivo (mudança de foco atencional) e psicológico (diminuição do desconforto/angústia) para a superação de um estado amplamente indesejável.

Considerando a aura ‘especial’ que a recobre, faz-se sugestivo que muitas pessoas vejam nela mais do que um recurso para tirar algo de si mesmo, acreditando que esta represente uma via à prospecção direta das informações de um problema, do que definimos que a passagem ao processamento decisional derradeiramente intuitivo se dê por meio da ‘manobra da intuição decisional’, através da qual o sujeito busca aumentar a chance de sucesso na escolha entre cenários futuros, sem manipular informações extraídas diretamente dos mesmos.

Através da intuição decisional estabelece-se um domínio de ‘puros efeitos’, o qual se escora nestas memórias afetivo-biorregulatórias, armazenadas em associação com eventos passados (no caso determinados pela análise prévia do problema), do qual emerge um processamento que é, em essência, uma correção mente-mente, que porventura se faz considerada uma correção mundo-mente, desde aceitação de que as

tendências deliberativas geradas desta maneira levam à frente a análise do problema, tal como se traduzissem o acréscimo de novas informações, as quais não se abririam à consciência, mas que nem por isto deixariam de estar ontologicamente associadas à maximização de ganhos, vicissitude a qual visitaremos na próxima seção. Propomos denominar este modelo de “Intuição Derradeiramente Deliberativa”, doravante “IDD”.

A figura abaixo ilustra as etapas elementares do processamento que caracteriza a intuição decisional, de acordo com o modelo IDD, base de nossa teoria:

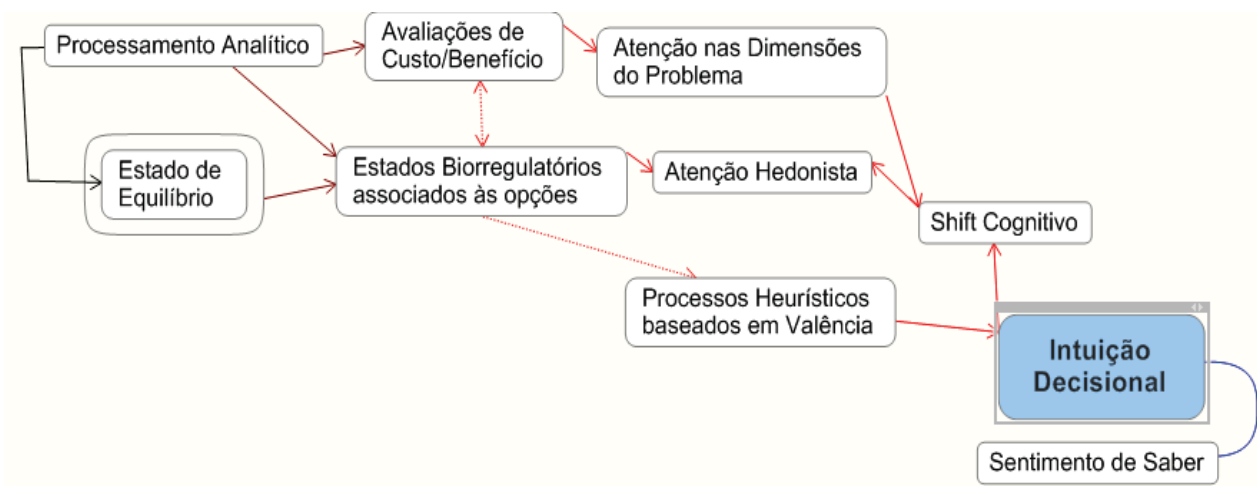


Figura 1: Representação dos processos cognitivos fundamentais que levam à intuição decisional. De acordo com a IDD, a ‘manobra da intuição decisional’ dá sentido ao *shift* cognitivo, através do qual o agente passa do atendimento às opções ao atendimento às unidades afetivo-biorregulatórias, sem que se descaracterize com isto o propósito de atribuição de utilidade àquelas.

De acordo com o modelo, ao longo do processo analítico, a atenção se encontra seletivamente engajada nas dimensões do problema que podem ser manipuladas em modelos mentais, isto é, que possuem uma sintaxe (ver capítulo 1), até que a percepção de um estado de equilíbrio decisional se instaure²⁴, aumentando o investimento sobre as unidades afetivo-biorregulatórias associadas e, conseqüentemente, o *shift* atencional que marca o início da nova dinâmica.

²⁴ A complexidade do problema do corte deliberado exige um estudo inteiramente dedicado ao tema.

Através deste *shift* atencional, a avaliação não mais envolverá o conteúdo derradeiramente destacado das opções pelo agente decisional, mas uma heurística de ‘puros efeitos’, determinada em função de sua valência e saliência, facilitando o acesso ao *FOK* e doravante à deliberação e assim resolvendo uma pendência cognitiva – superação do equilíbrio com baixo gasto energético – e psicológica – diminuição da angústia, gerando uma aproximação ao bem decidir já projetado em universo intencional de tipo mente-mente (sob a premissa de busca da maximização dos ganhos), onde toda a realidade do problema se faz uma realidade mental, interna.

Reiterando o que já dissemos, é de se ter em vista que, por trás desta ideia, encontra-se a premissa de que quando nos transpomos para cenários mentais hipotéticos e representativos de potenciais desdobramentos de uma opção, no intuito de definir a sua utilidade, realizamos projeções afetivo-biorregulatórias que fundamentam a atribuição de valor, para o que se faz digno de nota o fato de que toda experiência desta natureza é componente de um tempo presente, nunca de um futuro. Como assinalaram Gilbert e Wilson (2007): “as pessoas usam suas reações hedonistas imediatas como simulações das reações hedonistas que podem ter (...). As pessoas não se imaginam-se ansiosas ao serem submetidas a uma colonoscopia, elas imaginam uma colonoscopia e se sentem ansiosas (...)” (p.1352). Toda projeção a um cenário possível nos traz de volta à experiência identificada com o tempo presente, dotados de certa unidade afetivo-biorregulatória contemporânea, mas identificada com este tempo futuro; e o que faz a intuição decisional é desconstruir esta associação em prol do foco atencional exclusivo sobre as unidades do processamento afetivo-biorregulatório.

Hipotetizamos assim que nem todas as dimensões de um problema tenham a mesma importância na consolidação das memórias biorregulatórias, mas que tal como concebido no modelo de heurística adaptativa de Payne, Bettman e Johnson (1993),

alguns componentes possuam maior influência neste processo, secundário ao atendimento ao problema. Como destacaram Gilbert e Wilson (2007): “a maior parte dos eventos possui um pequeno número de características extremamente positivas ou negativas que os define (...) a avaliação global do efeito hedonista de eventos futuros tende a se dar sob estas” (p.1352).

Neste ponto, cabe reiterar que o estabelecimento da utilidade através de métodos racionais de forma alguma exclui o processamento afetivo-biorregulatório (ver capítulo 1). Esta perspectiva não reduz os desígnios presentes; o que percebemos é que há uma diferença grande entre fixar a utilidade tendo as dimensões do problema como objeto mental privilegiado e fixar a utilidade tendo estes estados excitatórios como focos primários, o que tampouco se encontra no modelo de Epstein e colaboradores, tal como anteriormente consideramos.

Contrariando o *modus operandi* de base racional em tomadas de decisão no sentido mais convencional e amplo (modo de decidir típico do ser humano em um ambiente cultural complexo), a IDD se alimenta de unidades de processamento até então sobrepujadas pela extensão e limites da manipulação das variáveis do problema enquanto conteúdo representacional ou declarativo, o que nos leva à conclusão de que o processamento intuitivo de tipo derradeiramente decisional represente uma instrumentalização cognitiva do sistema afetivo-biorregulatório, em função de uma demanda muito específica do processo de tomada de decisão.

Conclusão

Neste capítulo desenvolvemos um novo modelo sobre a intuição decisional, tomada enquanto um processo específico do campo de tomadas de decisão, o qual denominamos IDD, cujos aspectos centrais são: 1. O alcance da utilidade em contexto

de incerteza e tentativa de maximização de ganhos, desde uma mudança de foco atencional, levando a um *FOK* que se faz atribuído à análise de opções, fundamentando a psicologia do ‘bem decidir’; 2. a organização cognitiva em torno de experiências com contornos afetivo-biorregulatórios; 3. o potencial caráter vantajoso do traço que, de maneira aparentemente paradoxal, pouco tem a ver com a maximização de ganhos reais, mas antes com o fato de resolver um equilíbrio que se traduzia em gasto energético inútil; 4. A instrumentalização cognitiva de unidades afetivo-biorregulatórias em um contexto tipicamente deliberativo, onde o aplacamento do desconforto causado pela incerteza caracteriza a resolução de um conflito real, representado pelo equilíbrio decisional, desde um *shift* atencional muito particular, que abandona provisoriamente o processamento por *MTT*, agora denominado de ‘manobra da intuição decisional’.

Referências

- Anderson, F. (1926). Intuition. *The Journal of Philosophy*, 23(14), 365-377.
- Betsch, C. (2007). *Intuition in Judgement and Decision Making*. New York: Lawrence Erlbaum Associate.
- Brown, A. B. (1914). Intuition. *International Journal of Ethics*, 24(3), 282-293.
- Burt, E. A. (1953). Intuition in Eastern and Western Philosophy. *Philosophy East and West*, 2(4), 283-291.
- Denes-Raj, V., & Epstein, S. (1994). Conflict Between Intuitive and Rational Processing: When People Behave Against Their Better Judgment. *Journal of Personality and Social Psychology*, 66(5), 819-829.
- Dollard, J.; Miller, N. (1950) *Personality and psychotherapy: an analysis in terms of learning, thinking and culture*. New York: McGraw-Hill.

- Epstein, S., Pacini, R., Denes-Raj, V., & Heier, H. (1996). Individual Differences in Intuitive-Experiential and Analytical-Rational Thinking Styles. *Journal of Personality and Social Psychology*, 71(2), 390-405.
- Epstein, S. (2007). *Intuition from the perspective of cognitive-experiential self-theory*. Em Plesner, Betsch e Betsch eds. New York: Lawrence Erlbaum Associates.
- Ferrari, J., Johnson, J., & McCown, W. (1995). *Procrastination and task avoidance: Theory, research, and treatment*. Springer Online.
- Ferrari, J., & McCown, W. (1994). Procrastination tendencies among obsessive-compulsives and their relatives. *Journal of clinical psychology*, 50(2), 162-167.
- Freud, S. (1900/1953). *The Interpretation of Dreams* (Vol. 4). London: Hogarth Press.
- Iyengar, S. S., & Lepper, M. R. (2000). When choice is demotivating: can one desire too much of a good thing? *J Pers Soc Psychol*, 79(6), 995-1006.
- Frost, R. O., Heimberg, R. G., Holt, C. S., Mattia, J. I., & Neubauer, A. L. (1993). A comparison of two measures of perfectionism. *Personality and Individual Differences*, 14(1), 119-126.
- Gilbert, D.T.; Wilson, T.D. (2007). Propection: Experiencing the Future. *Science*, 317(5843), 1351-1354.
- Kahneman, D., & Tversky, A. (1979). Prospect Theory: An Analysis of Decision under Risk. *Econometrica*, 47(2), 263-291.
- Kahneman, D. (2002). *Maps of Bounded Rationality: A Perspective On Intuitive Judgment And Choice*. Princeton: Princeton University Press.
- Kahneman, D. (2003a). Maps of Bounded Rationality: Psychology for Behavioral Economics. *The American Economic Review*, 93(5), 1449-1475.
- Kahneman, D. (2003b). A Psychological Perspective on Economics. *The American Economic Review*, 93(2), 162-168.

- Kveraga, K.; Ghuman, A.S.; Bar, M. (2007). Top-down predictions in the cognitive brain. *Brain and Cognition*, 65(2), 145–168.
- Lang, B. (1964). Intuition in Bloomsbury. *Journal of the History of Ideas*, 25(2), 295-302.
- Lewin, K. (1935). *A Dynamic Theory of Personality*. New York: McGraw-Hill.
- Merleau-Ponty, M. (1962). *Phenomenology of perception*. London: Routledge & Kegan Paul.
- Newton, P. S. (1941). Intuition and the Traditional Problems of Philosophy. *The Philosophical Review*, 50(4), 396-409.
- Pacini, R., & Epstein, S. (1999). The relation of rational and experiential information processing styles to personality, basic beliefs, and the ratio-bias phenomenon. *Journal of Personality and Social Psychology*, 76(6), 972-987.
- Payne, J. W., Bettman, J. R., & Johnson, E. J. (1993). *The adaptive decision maker*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Polman, E. (2010). Why are maximizers less happy than satisficers? Because they maximize positive and negative outcomes. *Journal of Behavioral Decision Making*, 23(2), 179-190.
- Pretz, J. E., & Tetz, K. S. (2007). Measuring individual differences in affective, heuristic, and holistic intuition. *Personality and Individual Differences*, 43(5), 1247-1257.
- Schwartz, B. (2004). *The paradox of choice*. New York: Ecco
- Schwartz, B., Ward, A., Monterosso, J., Lyubomirsky, S., White, K., & Lehman, D. R. (2002). Maximizing versus satisficing: happiness is a matter of choice. *J Pers Soc Psychol*, 83(5), 1178-1197.

- Segalowitz, S.J. (2007). Knowing before we know: Conscious versus Preconscious top-down processing and a neuroscience of intuition. *Brain and Cognition*, 65(2), 143-144.
- Simon, H. A. (1955). A Behavioral Model of Rational Choice. *The Quarterly Journal of Economics*, 69(1), 99-118.
- Tversky, A., & Kahneman, D. (1974). Judgment under Uncertainty: Heuristics and Biases. *Science*, 185(4157), 1124-1131.
- Tversky, A., & Kahneman, D. (1982). Judgment under uncertainty: heuristics and biases. In D. Kahneman, P. Slovic & A. Tversky (Eds.), *Judgment under uncertainty: Heuristics and biases* (pp. 3-20). Cambridge: Cambridge University Press.
- Tversky, A., & Kahneman, D. (1986). Rational Choice and the Framing of Decisions. *The Journal of Business*, 59(s4), S251.
- Volz, K. G., Schubotz, R. I., & von Cramon, D. Y. (2004). Why am I unsure? Internal and external attributions of uncertainty dissociated by fMRI. [Article]. *NeuroImage*, 21(3), 848-857.
- Wright, M., Geffen, G., & Geffen, L. (1995). Event related potentials during covert orientation of visual attention: effects of cue validity and directionality. *Biological psychology*, 41(2), 183-202.
- Yoeli, R., Manor, G., & Gill, A. (1989). Modeling human intuition in an expert system for planning aerial application operations. *Computers and Electronics in Agriculture*, 4(1), 13-22.

► Efetadores da Intuição Decisional

Capítulo 4

Resumo

Este capítulo visa a conversão do modelo delineado no capítulo anterior em uma teoria em processos não-declarativos em tomadas de decisão, mediante a modelagem dos recursos psicológicos, cognitivos e neurobiológicos previamente alinhavados.

- **Palavras-chave:** Modelo Teórico, Marcador Somático, Ancoragem e Ajuste, *Fuzzy-Trace*, Lógica Afetivo-Cognitiva.

Efetadores da Intuição Derradeiramente Deliberativa

Introdução

No capítulo anterior consideramos um novo modelo de intuição decisional, desde os fundamentos epistemológicos apresentados no capítulo 1 e a crítica aos modelos de intuição decisional vigentes. Chamamos este modelo de intuição derradeiramente deliberativa, abreviado para IDD e o resumimos em um algoritmo (Figura 1, capítulo 3), o qual traz uma série de sub-rotinas psicológicas, cognitivas e neurobiológicas cujo *modus operandi* e articulação com as outras etapas do modelo não foram contempladas. Neste capítulo iremos discutir estes efetadores e sua articulação, erigindo o modelo a uma verdadeira teoria em processos não-declarativos em tomadas de decisão.

A teoria IDD hipotetiza um uso cognitivo de uma parcela do sistema afetivo, de modo que opções inicialmente formadas de uma série de itens definíveis (desde a projeção de cenários futuros, *MTT*) fazem-se reduzidas a um único item, cuja constituição não necessariamente reflete uma composição equilibrada de unidades afetivo-biorregulatórias originalmente associadas a cada um dos modelos mentais do problema, mas que assim caracterizam um tipo de processamento intencional alheio aos mesmos e, ao menos neste âmbito, à própria mecânica da *MTT*.

A primeira demanda desta hipótese se refere à necessidade de se caracterizar o tipo de dispositivo que se deve ter em vista para uma modelagem neurobiológica adequada da IDD, o que faremos basicamente através de uma revisão da descrição mais completa que se encontra disponível na literatura, à qual adicionaremos algumas considerações concernentes à nossa teoria.

A segunda demanda decorrente é a da caracterização do mecanismo cognitivo subjacente ao estabelecimento desta relação, através da qual o agente ascende ao 'bem decidir', e que envolve: 1. a definição do quão consciente é a IDD; 2. a necessidade de

se explicar a transferência de valor das memórias biorregulatórias de volta às opções, isto é, a introjeção das indicações utilitaristas definidas por IDD nos cenários mentais atendidos por *MTT*, o que não apenas caracteriza um problema de mecânica cognitiva, mas de compreensão da ‘manobra da intuição decisional’, a qual se mostra invulnerável à percepção de que a maximização de ganhos reais não é afetada pela IDD; 3. a aura positiva que paira sobre esta.

Para satisfazer a primeira demanda, apontamos para a Hipótese do Marcador Somático de Damasio e Bechara (*SMH*, ‘*Somatic Marker Hypothesis*’; Bechara e Damasio, 2005) a qual assumimos como uma hipótese sobre casos particulares de um tipo de processamento de escopo bem mais abrangente do que discutido pelos criadores do *Iowa Gambling Task (IGT)*; para um referencial relativo a este ponto: (Bechara, Damasio, Tranel e Damasio, 2005).

Nesta seção, revisamos estudos convergentes e divergentes e discutimos o que seriam marcadores ‘em sentido a’, lembrando que o marcador definido por Damasio e Bechara versa exclusivamente sobre a evitação de estímulos aversivos condicionados e incondicionados.

Quanto à outra demanda, nossa hipótese é de que a IDD se pautar por um tipo singular de ancoragem e ajuste e evitação da dissonância cognitiva, através do qual se revela que a deliberação se reverte em um problema de atenção seletiva, ou mais especificamente, um problema relativo à determinação do foco atencional primário, o qual hipotetizamos que recaia sobre a unidade perceptiva de ordem biorregulatória mais intensa, conduzindo à atribuição da utilidade à hipótese a ela associada. É importante notar que este princípio não está em contradição com a hipótese de que a formação das memórias biorregulatórias pode não envolver apenas uma dimensão de cada opção, mas, eventualmente, algumas (não todas, supomos).

No contexto desta problemática, consideramos que a definição do quão consciente é a IDD depende de uma ruptura com o dualismo consciente/inconsciente, em sentido a gradações da consciência, o que, diga-se de passagem, também se aplica à *SMH*. A definição da intersecção da IDD no domínio do binômio consciência/inconsciência nos leva a considerar um referencial conceitual relativo à estrutura cognitiva da memória e do resgate de informações para tomadas de decisão, que se pauta pela existência de uma independência relativa entre memórias biorregulatórias e modelos mentais de problemas, fazendo com que o desafio de se entender a ‘manobra da intuição decisional’ se torna indistinguível do entendimento da dinâmica através da qual tantas outras experiências afetivas, biorregulatórias, remetem-se a conteúdos autobiográficos específicos, após se tornarem objetos atencionais. Finalmente, a aura positiva que enleva esta ‘manobra’ pode ser modelada à luz de adendos a soluções propostas para um problema bem conhecido da teoria do reforço, tal como considerado por Grossberg, (1972).

Em seu termo geral, a presente exposição visa embasar a hipótese de que os efetadores sejam unidades afetivo-biorregulatórias que exibem aspectos peculiares (em alguns casos, caracterizáveis por ressonância, em outros, por medidas eletrofisiológicas simples), cognitivamente pautados por um tipo especial de ancoragem e ajuste (e facilitação de estados convergentes), do qual emerge o atendimento seletivo e a subsequente reassociação às opções, dada a imanência desta associação dentro da ‘lógica afetiva’ que caracteriza o processamento biocomputacional de alto nível²⁵.

²⁵ Reiteramos que as conclusões que tiramos servem para a nossa cultura. É provável que alguns povos não se utilizem muito de processamento IDD, dada a menor propensão para chegar às vias em que tal procedimento se faça ‘derradeiro’, seja por diminuição da importância de processamentos analíticos, seja por contra-tendências ao comportamento maximizador.

1. Processadores Biorregulatórios

A abordagem do derradeiro substrato do processamento, as unidades afetivo-biorregulatórias, pode ser efetuada à luz de considerações acerca da hipótese de marcador somático de Damasio e Bechara (2005), a qual se pauta pelo processamento de estados afetivo-biorregulatórios em contexto deliberativo para a evitação de opções associadas a uma história de insucessos recentes, desde resultados obtidos com o *Iowa Gambling Task (IGT)*; para uma introdução: Bechara e Damasio (2005); Damasio (1994), para discussões: Damasio, Bechara e Damasio (2002); Stocco, Fum e Napoli (2009).

O *IGT* se baseia na apresentação de quatro montes de cartas com diferentes prêmios e taxas de risco associadas, dos quais os participantes devem retirar cartas consecutivamente, ao longo de cinco baterias de retiradas. No longo prazo, os montes com prêmios e taxas de risco menores (conservadores) revelam-se mais vantajosos do que os montes associados a prêmios e taxas maiores, o que não é facilmente perceptível pela maioria dos participantes. Ainda assim, experimentos com o *IGT* demonstram que a curva de desempenho da maioria das pessoas sem histórico neurológico ou psiquiátrico converge à UE em moldes clássicos, isto é, converge à função utilitarista de Bernoulli (Figura 1, capítulo 1), caracterizando uma preferência por montes mais conservadores, o que por sua vez, parece se relacionar à produção de reações afetivo-biorregulatórias antecipatórias à tendência de retirada de cartas dos montes mais arriscados (Bechara, 2005).

Esta tendência pode ser interpretada como reflexo de um balanço espontâneo que se escora no fato de que ganhar ou perder (e o quanto se ganha/perde) acarreta respostas de valência e intensidade diversas, que moldam a intencionalidade (a direção das

correções mente-mundo efetuadas) em sentido da maximização de ganhos e/ou aversão de riscos²⁶.

Um experimento interessante relativo às descobertas essenciais de Damásio, Bechara e colabores, e o nosso modelo, foi realizado por Evans, Bowman e Turnbull (2005), os quais exploraram a premissa de que se o processamento utilizado no *IGT* de fato refletisse o uso do sistema afetivo-biorregulatório para uma abordagem não calculista do problema imposto pelas taxas de risco diferenciais dos múltiplos decks, opor-se-ia a tendências cognitivas emergentes da vida acadêmica, dada a natureza ‘cartesiana’ desta última, revelando assim uma correlação inversa entre desempenho e escolaridade. Esta previsão não se concretizou plenamente, mas tampouco foi refutada. Os autores constataram que o grau de escolaridade foi indiferente ao desempenho ao longo das três primeiras rodadas, enquanto nas últimas duas, os menos educados produziram taxas de acumulação duas vezes a de seus pares, portadores de grau universitário.

No nosso ponto de vista, este achado reforça a ideia de que, a partir de determinado nível de exigência, a aplicação de recursos analíticos no processo de tomada de decisões sob risco faz-se acompanhada de cansaço e/ou estresse, gerando uma sensível queda de desempenho em relação àqueles que seguem a máxima (cara ao nosso modelo e à teoria que dele segue) de poupar recursos cognitivos quando da existência de entraves reais para a solução de problemas por esta via. Em consonância com estes achados, Dretsch e Tipples (2008) demonstraram que tarefas que sobrecarregam a memória de curto prazo prejudicam a maximização de ganhos no teste,

²⁶ Um aspecto que pretendemos explorar em trabalho futuro sobre o *IGT* é o fato de que ao desenhar o experimento de modo que os montes conservadores paguem melhor, os autores tornaram impossível avaliar se a tendência ‘adaptativa’ em questão é referente à aversão ao risco (tal como supomos desde a menção à função logarítmica de Bernoulli), ou se é referente à maximização de ganhos. Tal como demonstramos no primeiro capítulo, estas duas tendências geram resultados opostos em algumas circunstâncias, correspondendo a maneiras independentes de se proceder (a maximização financeira se beneficia frequentemente da indiferença ao risco). Neste sentido, seria importante criar um novo teste, dissociando as duas possibilidades.

o que de certo modo sugere que, pelo menos na população estudada (adulta, sem histórico psiquiátrico ou neurológico), as pessoas costumam investir recursos analíticos no teste e não simplesmente se pautar pelo processamento de unidades afetivo-biorregulatórias.

Segundo Damasio e Bechara, a estrutura do processamento afetivo-biorregulatório que caracteriza a evitação dos montes associados a maiores taxas de risco remonta ao condicionamento clássico, em face do que diferenciam estímulos primários e secundários. Os primeiros representam aqueles que diretamente causam respostas biorregulatórias (estímulos incondicionados), enquanto os estímulos condicionados (i.e., lembranças, devaneios, projeções sobre o futuro) evocam respostas por associação, tal que sua manifestação fenomenológica se faz consideravelmente assemelhada, enquanto a sua manifestação neurobiológica é diversa.

Para a discriminação neurobiológica destes tipos diversos de estados afetivo-biorregulatórios, assume-se que a amígdala seja o principal substrato neural da produção de respostas a indutores primários, enquanto o córtex pré-frontal ventromedial (sobretudo sua porção anterior, margeando BA-25) seja o lócus privilegiado das respostas mediadas por indutores secundários. O córtex ventromedial serviria assim ao armazenamento de associações entre representações e estados afetivo-biorregulatórios, configurando uma pequena circuitaria multimodal capaz de integrar *inputs* de alto nível a experiências de valor excitatoriamente fundamentadas, originando a possibilidade de emulação corporificada da realidade prévia.

Atualmente, a exclusividade exercida pelo VMPFC nesta dinâmica se encontra em franco debate, sobretudo à luz do papel do córtex órbito-frontal, cujas divisões laterais e mediais parecem exibir um papel igualmente importante no processamento de valências, respectivamente negativas e positivas (Windmann, et al., 2006); estudo

recente confirmou a importância do VMPFC, salientando o papel da porção dorsolateral do córtex pré-frontal no comportamento adaptativo de jogadores (Christakou, Brammer, Giampietro e Rubia, 2009).

De acordo com o modelo clássico de Damasio e Bechara, a amígdala operaria como uma zona de integração e gatilho, processando informações basais à avaliação de respostas aos indutores primários, por duas vias: talâmica (subliminar) e pelos córtices sensoriais primários e de associação (explícita). Estes *inputs* seriam privilegiadamente associados a estados somáticos por meio de efetadores hipotalâmicos e por núcleos do sistema autonômico presentes no tronco encefálico, assim como secundariamente pelo estriado ventral, substância periaquedutal cinzenta (PAG) e núcleos motores tronco encefálicos responsáveis por mudanças expressivas faciais, dando origem à ativação biorregulatória a indutores primários (reflexo incondicionado).

Deste ponto em diante, o sinal do marcador somático seria distribuído pelo encéfalo e armazenado como padrão (aprendizagem implícita) em núcleos tronco encefálicos (como por exemplo, o PBN) e em porções corticais somatossensoriais (como, por exemplo, a ínsula e córtex cingulado), propiciando a ativação biorregulatória desde indutores secundários (reflexo condicionado), conforme padrões ativacionais previamente implementados fossem revividos através de recordações, devaneios, projeções para o futuro, etc.

Assim, considera-se que as experiências biorregulatórias passíveis de definir valor poderiam tanto se expressar ao nível da somatose (*'Body Loop'*) quanto poderiam permanecer encapsulados no sistema nervoso central (*'As if Body Loop'* –ou simplesmente *'As if'*), sob a máxima de que situações novas, produtoras de alta ativação, envolveriam ativação do *Body Loop*, enquanto situações atenuadas por experiências prévias e/ou outros atenuadores de valência ativariam preferencialmente o

circuito *As If*. No primeiro caso ganha especial importância o nervo vago (X par craniano), tradicionalmente relacionado à atividade somática emocional²⁷; no segundo, ganha destaque a insula (sobretudo as lâminas I e II) e os núcleos do tronco encefálico, que armazenam os padrões afetivo-somáticos, como assinalado.

No que tange à especificidade do processamento da amígdala em relação ao processamento cortical ventromedial, os autores perceberam, em um segundo momento (Bechara e Damásio, 2005), que pacientes com lesões amigdalares não geram alterações de condução cutânea (RGP) após recompensas e punições e assim tampouco geram respostas antecipatórias, enquanto pacientes com lesões corticais ventromediais geram aquelas (ainda que de maneira menos intensa do que controles), mas igualmente não produzem as respostas biorregulatórias, vicissitude esta que vai além da mera distinção incondicionado/condicionado, caracterizando uma diferença dentro do módulo de processamento afetivo-biorregulatório de estímulos condicionados.

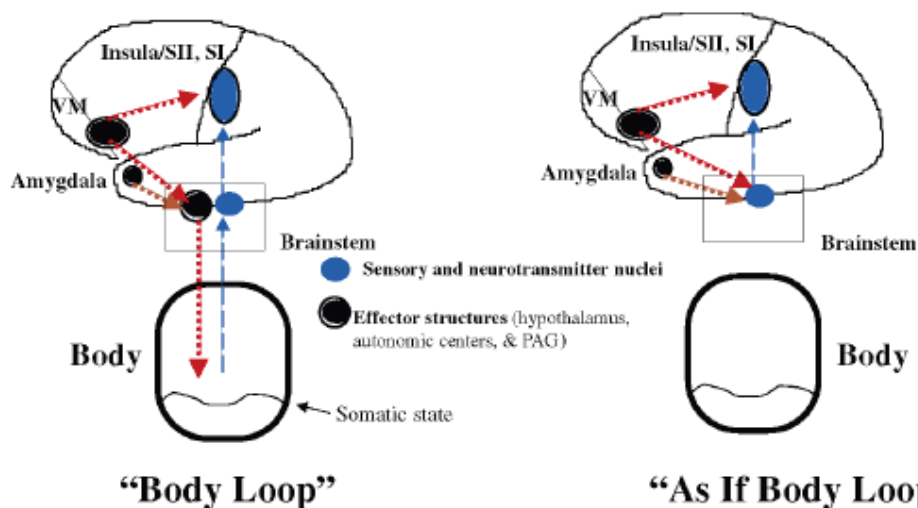


Figura 1. Ilustração das duas *networks* propostas para a experiência fenomenológica dos marcadores somáticos (Bechara e Damásio, 2005).

²⁷ Wong et al. (2007) asseveram a existência de modulação vagal eferente do VMPFC ao coração, bem como relação inversa entre batim/s (HR) e atividade VM.

Com o modelo consolidado, os autores passaram a utilizá-lo em vários estudos de decisões patológicas, tais como jogo patológico e vício em drogas, em relação ao que Bechara (2004) acredita haver um conflito entre a reação ao indutor primário -a droga apresentada- e a representação das consequências adversas. Um conflito que acaba mal, conforme a resposta primária tende a sobrepujar a outra, tornando o sujeito ‘míope para o futuro’²⁸. Esta miopia é, por sinal, uma das principais características psicológicas que igualmente podem ser aventadas dos pacientes com lesões ventromediais, os quais buscam a recompensa imediata em decisões de alto risco, que se mostram desvantajosas em séries extensas e são assim ‘irracionais’ (ver capítulo 1 para o sentido específico que o conceito possui, sob os princípios desta ‘lógica afetiva’).

Em termos da estrutura cognitiva subjacente, a hipótese concebe a relativa independência dos sistemas declarativo e não declarativo, em dois sentidos: agentes normais passam a decidir vantajosamente antes de ter a capacidade de formular conceitualmente isto (na realidade muitos nem chegam a este estágio) e pacientes com lesões cerebrais específicas (na amígdala e/ou na porção ventromedial do córtex pré-frontal) que não conseguem evitar decisões desvantajosas recorrentes, possivelmente por uma dificuldade de fixar a memória afetivo-biorregulatória de caráter aversivo que lhes acompanha²⁹.

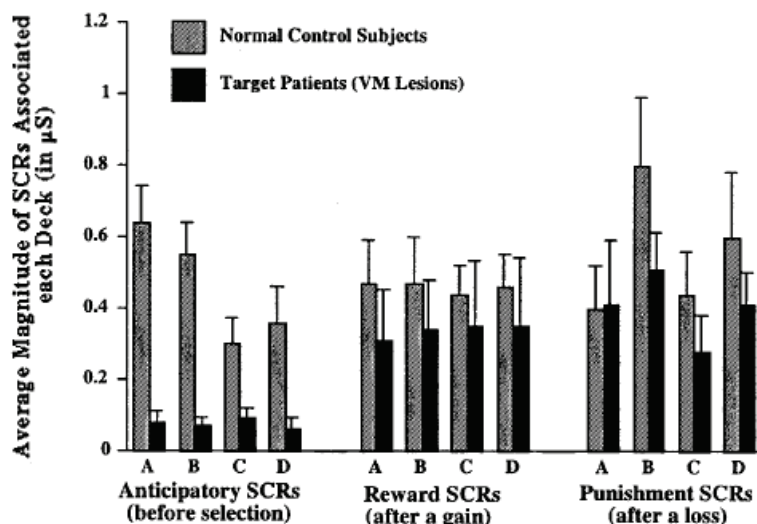
É interessante notar o papel proeminente atribuído para a porção medial do córtex pré-frontal pela *SMH*, em convergência com os principais resultados acerca da estrutura neurobiológica do *MTT* e do *FOK* (ver capítulo 1). Não obstante, isto não significa que a escolha de montes no *IGT* desde a hipótese do marcador somático de Damasio e

²⁸ Bechara (2004) identifica três subtipos de usuários de drogas, em termos do desempenho decisório intuitivo: insensíveis a consequências futuras (tal como pacientes ventromediais), hipersensíveis a recompensas e semelhantes a controles.

²⁹ Esta perspectiva foi contradita por estudo, que concluiu que pacientes tetraplégicos, com lesões ao nível de C6 e, portanto, diminuição severa de aferências somáticas que tomam parte na formação do marcador somático, apresentam desempenho estatisticamente indistinguível de controles normais no *IGT* (North e O’Carroll, 2001).

Bechara represente um modelo ideal de intuição decisional (para uma discussão sobre *IGT*/deliberação: Damasio, 1994).

Em primeiro lugar, o tipo de problema envolvido aceita uma solução calculista para a maximização dos ganhos financeiros, o que naturalmente se distancia daquilo que temos em pauta. Em segundo lugar, a ideia aqui não é a de que as pessoas tentam a via calculista e, mediante o crescimento do gasto energético e do desconforto psicológico, mudam o foco de atendimento. Em terceiro lugar, é de se ter em vista que o modelo de Damasio e Bechara é inteiramente baseado na evitação dos montes ruins, implicando a assunção de que o marcador somático é um marcador da evitação. A redução da *IDD* à *SMH* também se faz limitada pelo fato de que nem sempre aquilo que induz um indivíduo a investimentos intencionais em situações complexas pode ser reduzido ao que ocorre em séries estereotipadas, como as que compõem o *IGT*; e, finalmente, pelo fato de que prazer e desprazer nem sempre se correlacionam com maior e menor preferência (ver comentário sobre este ponto no capítulo 1; para uma discussão: Ng, 1980).



Na figura acima (Bechara, 2004), é possível se notar que as respostas de condutividade cutânea emitida após a perda são, via de regra, mais intensas do que as emitidas após os ganhos, sendo a

maior discrepância dada nas respostas antecipatórias (em tese, relacionadas prioritariamente a perdas) de pacientes e controles. Este é precisamente o aspecto que não permite uma redução do modelo de unidade afetivo-biorregulatória na IDD ao conceito equivalente na *SMH*.

Tal como concebemos, não há razão alguma para dizer que não existam marcadores ‘em sentido a’. Estes não jogam contra a *SMH* (para um posicionamento dos autores neste debate, ver: Bechara et al., 2005), mas naturalmente sugerem que esta verse sobre a manifestação de uma condição mais ampla, em que o processamento de unidades afetivo-biorregulatórias desenvolve-se em diferentes direções intencionais, como desponta do fato de que tanto existem intuições decisórias terminando no rechaçamento de uma ou mais opções, quanto existem intuições decisórias que terminam em predileção – o que, por sinal, parece ser o caso mais comum.

2. Uma Hipótese sobre a Estrutura Cognitiva da Intuição Decisória

Nos termos em que preconizamos a IDD e a extensão e os limites da aplicação da *SMH* à IDD, a ideia de base é a de que exista uma forma de processamento cognitivo de subprodutos afetivo-biorregulatórias previamente armazenados, relacionada ao estabelecimento da utilidade esperada em situações de complexidade variável e incerteza, habilitando o agente voltado à maximização de ganhos a ascender à psicologia do ‘bem decidir’.

Para tanto, é preciso que exista um sistema de processamento biocomputacional destas memórias coerente a estas demandas, o que até hoje não foi modelado. É isto o que pretendemos fazer nesta seção, respondendo à questão: como é que o agente decisória se comporta na avaliação da inclinação espontânea para algo que não vê como distinto de si mesmo e não representa imagética ou verbalmente?

A primeira perspectiva a se considerar é o quão consciente é a IDD. Considerando inconsciente como sinônimo de ‘não consciente’, ‘alheio ao nível do conhecimento’, à ‘percepção’ ou ainda, à ‘realidade fenomenológica’ do agente; isto é, deixando de lado o sentido psicanalítico do termo, dir-se-ia que, para os presentes propósitos, vale diferenciar duas formas de experiência consciente: 1. Experiência consciente intencional. Trata-se da consciência objetal que se faz vigente no ato de andar de bicicleta e que se encontra ausente nas agnosia, baixo uso da atenção e da memória de trabalho; relacionada à propriocepção. 2. Experiência consciente executiva. Trata-se da consciência de processos mentais e relações com o ambiente exterior, que se revelam de si a si no ‘teatro da consciência’ e assim se abrem criticamente a análises subsequentes de caráter meta-consciente (Schooler, 2002); relacionada à memória de trabalho e de curto prazo de caráter serialista (Johnson-Laird, 1988).

Sob esta distinção, a IDD possui um aspecto inconsciente, relativo à seleção atencional e opacidade à avaliação meta-consciente e um aspecto consciente, dado pelo alcance ou predileção por um determinado estado biorregulatório, pelo qual se configura o *FOK*, mediante o qual “o sentimento subjetivo passa a ter um valor informativo para a consciência do Eu” (Koriat, 2000, p.163). A tomada de decisão a partir do processo descrito caracteriza um peculiar abandono de procedimentos desvelado no ‘teatro da consciência’, mas não necessariamente caracteriza um modo de processamento de tipo inconsciente, no sentido de alheio à direção da ‘correção’ intencional efetuada.

Mediante este mesmo princípio, podemos diferenciar a IDD do *insight*, que parece tanto mais fechado a si mesmo – ao menos se tomarmos por base os apontamentos de Reber, Ruch-Monachon e Perrig (2007), que apontaram que sujeitos submetidos a testes que favorecem decisões por insight, produzem soluções sem que vivenciem uma experiência de que estão efetivamente mergulhados em um processo de aproximação às

mesmas. Tal como o *insight*, a IDD desponta sem legitimidade analítica; ao contrário deste, ela envolve um contato relativamente duradouro com uma realidade de ‘puros efeitos’ sempre disponíveis à consciência, à espera de situações que propiciem o seu atendimento.

É emblemático o fato de que a determinação do grau de consciência no *IGT* não constitua uma exceção a esta perspectiva; Maia e McClelland (2004) aplicaram o teste, perguntando aos sujeitos o que eles estavam pensando sobre as escolhas. O resultado foi que estes, após algumas rodadas, pareciam estar consideravelmente conscientes das opções, ainda que não fossem capazes de especificar as taxas de risco associadas a cada monte. Como disseram Bechara e colaboradores (2005): “o aspecto central da hipótese do marcador somático não é que processos inconscientes levam à decisão na ausência de conhecimento consciente, mas que sinais relacionados a emoções escoram o processamento cognitivo, mesmo quando eles não são conscientes” (p.159).

Esta particular inserção nas malhas da distinção consciente/inconsciente de certo modo tangencia todo tipo de dinâmica do estabelecimento de valor na IDD. Não necessariamente o modo calculista ou heurístico se abre à consciência de maneira a tornar possível um posicionamento crítico acerca da fenomenologia da valorização que subjaz ao estabelecimento da utilidade, estando a diferença entre eles na abertura relativa à meta-consciência, isto é, à disponibilidade diferencial de instrumental cognitivo para que o agente diga, *a fortiori*, quais critérios utilizou para deliberar.

Da determinação do ambiente consciente/inconsciente em que se dá o processamento do valor na IDD, passa-se à necessidade de um módulo cognitivo relativo à memória afetiva/biorregulatória, independente da memória de conteúdos verbais e/ou imagéticos, assim diferenciando os mananciais informacionais a que respectivamente atenderão a IDD e o processamento heurístico ou analítico clássico.

Esta diferenciação faz-se oportunamente considerada à luz dos achados oriundos da teoria *fuzzy-trace* da memória e processamentos cognitivos de alto nível, que preconiza que o armazenamento de estímulos ambientais é distribuído entre duas redes biocomputacionais relativamente independentes, uma privilegiando conteúdos declarativos e imagéticos e outra relativa à experiência difusa causada pela exposição ao estímulo, tal que diferentes pessoas e diferentes estágios do desenvolvimento psicogênico privilegiarão um manancial informacional em relação ao outro e, por consequência, efetuarão tratamentos diversos destas informações, os quais produzirão resultados diversos (Brainerd e Reyna, 2004; Kühberger e Tanner, 2009; Reyna, 2000; Reyna e Ellis, 1994). Para revisões e discussões críticas: Bjorklund (1995); Brainerd e Reyna (1990); Miller e Bjorklund (1998); Reyna e Brainerd (1995); Siegel (1995); para um modelo de tomadas de decisão de comportamento sob risco, relativo à exposição ao HIV: Reyna (2008).

Por meio desta mesma via de entendimento, agora na direção da convergência entre as diferentes modalidades de processamento, a ‘manobra da intuição decisional’ emerge do fato de que as memórias afetivo-biorregulatórias nunca são de todo alijadas de rastros das representações a elas associadas e assim reencontram seus modelos mentais de maneira automática, quando o agente abandona o foco do problema e passa a investir nas ‘correções’ mente-mente determinadas desta maneira, o que se alinha à máxima de que o ambiente ‘lógico afetivo’ em que se desenrolam os processamentos biocomputacionais exclusivamente humanos é perpassado por uma tendência à consonância afetivo-representacional, tal como argumentado no capítulo 1.

Tomando assim como válida a relativa interação dos módulos biocomputacionais dedicados às diferentes modalidades de processamento, torna-se significativo considerar a imanência do tónus afetivo aquém e além do processo de tomada de decisões. Todo

tempo estamos imersos em experiências dotadas deste tónus, que assim se torna parte inalienável de toda realidade fenomenológica³⁰ (Raffman, 1995), o que então nos leva a considerar que não existam blindagens quanto às influências do estado anterior ao atendimento ao problema (de humor, de ativação biorregulatória) sobre a formação das memórias biorregulatórias oriundas do mesmo, assim como incorporamos a premissa de que, ao longo de toda a sua duração, o processamento por IDD deve sofrer os efeitos destas determinações.

Nós hipotetizamos que estes efeitos ganhem contornos objetivos, tornando a hipótese falseável, de três maneiras principais: 1. unidades afetivo-biorregulatórias prévias ao atendimento ao problema, dotadas de intensidade extrema, devem dificultar a ativação de IDD; 2. estados prévios de valência negativa (depressogênicos) devem representar maior inibição do IDD do que estados caracterizados por leve elação (hipoeufóricos); 3. quanto maior divergência entre a tonalidade afetiva (balanço das valências constituintes do estado afetivo-biorregulatório) do estado anterior e a tonalidade afetiva generalizadamente projetada nos cenários futuros, mais difícil será eliciar o IDD – lembrando que o nosso modelo preconiza que a intuição decisional seja eliciada por um equilíbrio que não emerge simplesmente da dificuldade em perceber potenciais recompensas e punições associadas aos diferentes cenários, mas antes da dificuldade em se definir a utilidade de modo a ascender ao sentimento do ‘bem decidir’.

Um quarto efeito, que merece avaliação independente e sobre o qual não discorreremos de maneira prolongada, reflete a hipótese de que nem todas as dimensões atendidas nos modelos mentais do problema convergem à produção de memórias afetivo-biorregulatórias, que assim, provavelmente, formam-se através de uma

³⁰ Realidade fenomenológica de certo modo representa um pleonasma, que apenas reiteramos para evidenciar uma diferenciação de estatuto, frente ao que poderia ser chamado de realidade dos objetos inanimados.

heurística simplificadora. Se este princípio é correto, o acréscimo de novas e secundárias dimensões às diferentes opções de um problema não deve afetar a dinâmica da IDD e, portanto, a ativação de marcadores eletrofisiológicos eventualmente utilizados para lhe caracterizar.

O embasamento indutivo das duas hipóteses iniciais é simples, sendo a primeira auto-evidente: em se fazendo a paisagem biorregulatória dominada pela preponderância de hiperexcitabilidade, o resgate e discriminação das memórias biorregulatórias associadas ao atendimento às dimensões do problema deverá ser obnubilado, dado que o todo atendimento e, mais amplamente, todo direcionamento intencional, deverá estar voltado às demandas excitatórias prévias. O embasamento da segunda hipótese representa, no fundo, uma variação do mesmo argumento: estados depressogênicos demandam mais investimento intencional do que os seus correlatos elativos, ao menos se considerarmos a máxima de que representam uma via para o investimento energético e/ou para demandar investimento externo, em condições em que isto se faça importante³¹ (Nesse, 2000, 2004).

Já o suporte à terceira hipótese exige um pouco mais de elaboração. Como sugerem Kahneman e colaboradores, as condições em que se dão a resolução de um problema irão influenciar a percepção das opções (Kahneman, Knetsch e Thaler, 1986; replicado, entre outros, por: Gorman e Kehr, 1992), o que por sua vez não ocorre em qualquer direção, mas antes sugere certa tendência à consonância do particular (opções) ao geral (contexto do problema), cuja transposição para a nossa teoria, aponta para uma tendência ao alinhamento das unidades afetivo-biorregulatórios, às quais atenderá o agente decisional, ao transfundo afetivo-biorregulatório previamente instituído.

³¹ Nós não estamos com isto endossando teorias etiológicas de inspiração evolucionária para a depressão maior, o argumento refere-se a estados depressogênicos normais.

Esta perspectiva se alinha à sugestão de que possuímos uma tendência espontânea para a diminuição da discrepância entre quaisquer duas ‘correções’ intencionais com destinos diversos e manifestação concomitante, tal como preconizou originalmente Festinger (1957), na introdução de sua Teoria da Dissonância^{32/33}.

Isto não quer dizer que a teoria da IDD preconize que o agente decisional seja um refém do transfundo afetivo-biorregulatório previamente instalado, até porque a ideia central defendida é a de que o foco no problema produza um microcosmos não-declarativo passível de processamento independente da instrumentalização dos modelos mentais, o que seria impossível se não pudéssemos, ao menos em parte, nos suspender sobre estas contingências.

A derradeira perspectiva quanto a este ponto é a de que o atendimento ao problema gera, em seu bojo, um ‘campo mínimo’ e naturalmente poroso para o processamento de ‘valências e ‘destinos’ de caráter afetivo-biorregulatórios, levando ao armazenamento de unidades que deverão ser processadas desde as características do transfundo previamente instalado e, doravante, tensionando e sendo tensionado pelas mesmas. Nenhuma transição biorregulatória se dá sobre a neutralidade afetiva (esta não existe, como lembram Ciompi e Panksepp, 2005) e, para além desta vicissitude, é de se considerar que o transfundo afetivo-biorregulatório aponta, de maneira mais ou menos difusa, em sentido a um ‘destino para o investimento intencional’ ou, opostamente, em sentido contrário a um ‘destino intencional’, isto é, abriga rudimentos de direções intencionais, típicos de ‘investimentos intencionais de tipo fraco’ (ver capítulo 1).

A percepção da existência desta tensão, em que a parte forte ganha contornos desde o atendimento ao problema, leva-nos à hipótese de que a transição e o subsequente processamento das diretrizes constituídas neste âmbito sofra uma relativa

³² Naturalmente, o autor não se baseou nesta epistemologia, que agora desenvolvemos.

³³ Como consideraremos no capítulo 7, esta a tendência até hoje carece de uma demonstração experimental e representa um dos mais duradouros problemas, no flanco psicológico da ciência cognitiva.

tensão ‘em sentido a’ o alinhamento³⁴ com estes estados previamente determinantes dos investimentos intencionais, tal que quanto mais diversas as características fenomenológicas definidas pelo transfundo afetivo-biorregulatório e memórias não-declarativas do atendimento ao problema, mais complexo será o eliciamento do ‘destino intencional’ ao longo deste microcosmos, em consonância com o aumento da dificuldade para se gerar um *FOK*.

Sendo esta hipótese e a conclusão derivada dela potencialmente válidas, propomos que o substrato para o processamento cognitivo de caráter não-representacional da IDD seja em grande parte constituído pela ‘biocomputação de diferenças’, que se faz determinada ao longo desta transição e, portanto, por alterações na dinâmica de redes neurais contingentemente associadas ao tensionamento do transfundo afetivo-biorregulatório, conforme se adentra o microcosmos fenomenológico do atendimento ao problema. Ainda que naturalmente inexistam estudos direcionados a esta questão, é de se considerar que o processamento deste transfundo corporifica-se no chamado ‘*default mode*’ cerebral (‘*default mode network*’; Greicius, Krasnow, Reiss e Menon, 2003; Raichle, et al., 2001; para uma revisão compreensiva: Raichle e Snyder, 2007; para meta-análise de neuroimagens: Laird, et al., 2009), o qual pode vir a ter uma significativa importância em futuras modelagens biocomputacionais da IDD.

Da tensão deste transfundo se caracteriza uma dinâmica de processamento do tipo ‘ancoragem e ajuste’ (Tversky e Kahneman, 1974), que propomos denominar ‘ancoragem e ajuste afetivo-biorregulatório’ (doravante: ‘AAA-B’). Tal como a dinâmica da ancoragem e ajuste heurístico se inicia através de uma determinação casual ou solipsista de valores (para estudo corroborativo: Northcraft e Neale, 1987), na teoria da IDD, a perspectiva é de que vivenciamos estados afetivo-biorregulatórios prévios, até

³⁴ Esta tensão ‘ao alinhamento’ será uma função da intensidade com que ‘destinos pra o investimento intencional’ se encontram previamente instalados no transfundo afetivo-biorregulatório.

que por algum motivo nos vejamos sob a necessidade de utilizar o recurso à IDD, o que faz com que o estado vigente passe a servir de ‘âncora fenomenológica’ ao armazenamento e ao subsequente resgate das unidades biorregulatórias associadas ao atendimento às opções, expressando assim o fato de que estes estados servirão de parâmetros ajustáveis à experiência intencional evocada pela projeção dos cenários futuros e, no mesmo sentido, de um cenário para outro, desde a ativação da ‘manobra da intuição decisional’, o qual faz a transição entre estes diferentes domínios epistemológicos.

Sob a égide desta hipótese, é de se notar que uma opção associada à experiência afetivo-biorregulatória de valência positiva, mas de baixa ativação (pouca saliência) pode não ser capaz de subverter o caráter levemente positivo de outra e assim por diante, do que se revela uma das grandes dificuldades para a modelagem computacional da IDD, a qual esperamos ver um dia realizada³⁵.

Supondo um conjunto de opções em equilíbrio, mentalmente representadas em cenários futuros generalizadamente recompensadores, produzimos as já mencionadas memórias biorregulatórias dotadas de valência e saliência relativas, a partir de um estado prévio, que nos serve de âncora, desde a apresentação do problema. Conforme atendemos às opções (portanto, antes da ativação IDD), geramos alterações biorregulatórias na ancoragem e assim não apenas criamos memórias biorregulatórias extensivas, mas de maneira mais decisiva, memórias biorregulatórias escalares e memórias das transições entre estados³⁶, as quais servirão de substrato para que o *FOK* surja em um segundo momento. *Ceteris paribus*, hipotetizamos que a ativação da IDD

³⁵ Uma complexidade importante se refere ao fato de valência e saliência serem processadas de maneira independente no cérebro humano (Nielen, et al., 2009).

³⁶ A modelagem biocomputacional e os estudos neurobiológicos destas transições são metodologicamente complexos, razão pela qual nada sobre isto foi feito até agora. Não obstante, acreditamos que seja apenas uma questão de tempo para que ganhem o mesmo suporte oferecido aos estudos dos estados afetivos mantidos constantes e é com base nesta assunção que arriscamos a hipótese acima.

instaura uma dinâmica em que o balanço de valências não se faça reduzido a um cálculo global, mas ao resgate destas transições, embasando teoricamente a hipótese de que ao proceder por IDD o agente forçosamente deverá considerar um número pequeno de opções e de dimensões dentre as opções atendidas.

Dado um agente decisional em equilíbrio e as opções: 1. juntar-se à moça que se ama, mas não se conhece tão bem e abrir mão da prezada vida de solteiro. 2. não fazer isto e correr o risco de estragar o relacionamento em face das expectativas da parceira. É de se supor que o agente inicialmente atenda a uma das duas opções, iniciando assim o processo contíguo, de produção e armazenamento de unidades biorregulatórias, as quais serão assim ancoradas no estado afetivo-biorregulatório prévio (tal que a dinâmica de diferenciação sofra particular influência da condição anterior ao atedimento ao problema).

Subsequentemente o agente atenderá à outra opção, tendo agora como âncora do armazenamento afetivo-biorregulatório a experiência afetivo-biorregulatória recém-incorporada, do que se irá se instaurar a biocomputação da diferença entre estados, de maneira pouco definível em termos objetivos, mas eventualmente, definível de maneira suficiente para a instauração do bem decidir por IDD, após o agente ter aberto mão do atingimento da utilidade de maneira calculada.

Quando se diz que a IDD opera pela variante da ancoragem e ajuste denominada AAA-B, subentende-se que o processamento comparativo utilize-se de um sistema de transições cuja determinação da passagem entre estados não seja objetivamente definível, ainda que assim se produza um output objetivo. Em outras palavras, subentendemos que o processador biocomputacional opere com categorias cujo corte se faça incerto, à luz de transições suaves, contínuas, o que em princípio sugere uma associação grande com modelos de processamento emocional *fuzzy*, tal como o

“FLAME” (“*Fuzzy Logic Adaptive Model of Emotions*”), de El-Nasr, Yen e Ioerger (2000). Esta perspectiva tem especial importância para a teoria da IDD, conforme se faz importante para a sustentação da passagem de um sistema avaliativo calculista para um sistema marcado pela fluidez, que deste modo se torna mais apto ao processamento de diferenças e assim à superação do equilíbrio decisional.

Trata-se de uma dinâmica pouco explorada no âmbito da ciência cognitiva e da neuroeconomia, em que o agente faz um ‘*downgrade*’ para uma forma de processamento consideravelmente menos complexa do que o processamento verbal ou por meio de modelos mentais representacionais, mas que em contrapartida apresenta uma peculiaridade extremamente oportuna para a quebra do equilíbrio decisional: um sistema de computação de eventos e atribuição de intensidade cuja corporificação produz um senso de integração que potencializa a distinção de saliências e valências entre as unidades (e, sobretudo, a relação formada da associação destas, tal como:

$\frac{\text{saliência } a \times \text{valência } a}{\text{saliência } b \times \text{valência } b}$, para duas opções³⁷), tal sendo seu derradeiro *leitmotiv*.

O processamento de símbolos ou unidades representacionais de modelos mentais realiza em ato a máxima de que ‘o vencedor leva tudo’ (*the winner takes all*’; Lazarro, 1989; Lee et al, 1999; Douglas e Martin, 2004), nos módulos biocomputacionais dedicados às memórias de trabalho e curto prazo de caráter declarativo, onde as cadeias neurais mais ativadas destacam-se das outras e as inibem (Coultrip, Granger, & Lynch, 1992), assim levando a um intrínseco serialismo³⁸, característica esta que não afeta o processamento de unidades afetivo-biorregulatórias por IDD, posto ser a vida afetiva muito mais arcaica e indiferenciada. Não podemos fazer cálculos matemáticos e

³⁷ Certamente, a equação capaz de expressar isto é muito mais complexa.

³⁸ Isto não significa que sejamos impossibilitados de atender sequencialmente às tarefas (e quaisquer bases informacionais) de maneira racional; apenas é fato que elas não coabitam o mesmo domínio fenomenológico. Neste sentido, Koechlin e Hyafil (2007) propõe que esta função em análise decisional ocorra através de ativações distribuídas desde a porção frontopolar (FPC) do córtex pré-frontal, que assim exerceria o papel de ‘*hub*’ sequencial.

escrever um bilhete ao mesmo tempo, mas trivialmente experimentamos convergências afetivo-biorregulatórias, as quais tendem naturalmente à geração de ‘unicidade afetivo-biorregulatória’, por sua vez parametrizada em sua valência e saliência.

Finalmente, a aura positiva que enleva a ‘manobra da intuição decisional’ é a mesma que caracteriza os chamados ‘fenômenos opositivos’ (*‘opponent processing’*; Solomon e Corbit, 1974), isto é, o aumento de sentimentos de valência positiva quando da remoção de contingências de valência negativa e vice e versa (para uma discussão: Levine, 2007); o que no caso da IDD se desvela da seguinte forma: há de fato algo de recompensador acontecendo conforme a IDD suprime o desconforto causado pela indecidibilidade (angústia); a única questão é saber por que isto não converge a um estado neutro, mas antes parece se relacionar a uma aura particularmente positiva, a qual não é vista quando a decisão se dá de maneira calculista.

Trata-se de um problema sobre o caráter particularmente reforçador de um tipo particular de alívio, que em linhas gerais remonta ao problema que Grossberg percebeu em relação ao condicionamento animal, ao questionar porque um rato, que ao pressionar uma barra deixa de tomar um choque, continua a pressionar esta barra, mesmo após a remoção do estímulo incondicionado (Grossberg, 1972).

A solução para o fato de que o alívio é reforçador já foi dada de muitas maneiras: Grossberg desenvolveu, para lhe caracterizar, o modelo *gated dipole* (Grossberg, 1972), cujo funcionamento prevê aprendizado não-hebbiano em redes neurais implementadas de modo que a direção de modificação seja inversa à frequência de ativação contígua de seus nódulos, o que a grosso modo pode ser expresso como a proposição de que o alívio é reforçador, na medida em que a apresentação do estímulo aversivo opera como um inibidor cruzado da via neural em que se encontra implementado, de tal maneira que a sua eliminação acaba por sobre-estimular a via opositiva, em que se ligam estímulos

que lhe inibem. Para uma discussão deste modelo e outros voltados ao mesmo problema: Levine (2007).

Em termos neurobiológicos, isto se explica dada a sobreposição das redes neurais envolvidas no reforçamento condicionado e no alívio a estímulos aversivos, o que parece envolver de sobremaneira uma arquitetura formada pelo putamen ventral, ínsula, porção rostral do córtex cingulado anterior e córtex órbito-frontal (Seymour et al., 2005).

No que tange à especificidade da IDD em relação ao alívio de tipo calculista, a solução que propomos é a de se acrescentar ao caráter intrinsecamente reforçador do alívio, a perspectiva de que recompensas devem ser sempre concebidas à luz de sistemas de expectativas e suas rupturas, em face do que alívios menos aguardados se tornam mais intensamente recompensadores do que alívios previsíveis (adaptado para ‘alívio’ desde o modelo geral de Rescola e Wagner, 1972; para uma discussão: Kremer, 1978).

Ao contrário do que se dá pelos moldes racionais e heurísticos de tomada de decisão, em que o foco atencional recai sobre o problema, a IDD quebra provisoriamente o alinhamento entre as ‘correções’ intencionais mente-mente e a correção finalista mundo-mente, diminuindo o aporte cognitivo sobre a expectativa de uma solução associada ao investimento intencional efetuado, que assim se torna mais recompensadora quando da eliminação da indecidibilidade.

Conclusão

Neste capítulo revisamos o principal modelo de marcador somático existente, revelando a extensão e os limites da redução do processamento de unidades afetivo-biorregulatórias mencionadas na IDD ao mesmo e, à luz destas perspectivas,

modelamos os principais dispositivos para o processamento cognitivo destas memórias sensoriais, de modo a erigir a IDD ao estatuto de uma verdadeira teoria em processos não-declarativos em tomadas de decisão. Propusemos uma variante do modelo heurístico de ancoragem e ajuste, denominada AAA-B; fizemos algumas previsões; propusemos um *modus operandi* para a ‘manobra da intuição’; e, finalmente, uma explicação para a aura positiva que paira sobre a intuição decisional.

Das sugestões de estudos de neuroimagem, alinhavados no contexto da modelagem dos componentes da mecânica cognitiva da IDD, sugere-se a existência de consideráveis graus de contigüidade e sobreposição biocomputacional, ao longo de arquiteturas neurais que certamente envolvem a porção medial do córtex pré-frontal e temporal, a porções do córtex cingulado, o córtex órbito-frontal e a amígdala. Neste sentido, parece que somos levados de encontro às conclusões de Buckner e Carroll (2007), que apontaram para a primazia de uma única rede, alicerçada em torno das porções mediais do córtex pré-frontal e temporal, para o *default mode*, a prospecção e, de maneira interessante, para a Teoria da Mente, o que em nosso modo de ver, reforça a perspectiva de que as decisões humanas sejam, de certo modo, intrinsecamente sociais (posto que o valor se define no mundo, em função das relações estabelecidas entre outros agentes e as *commodities*, tal como pontuado no capítulo 1).

Spreng, Mar e Kim (2009) conduziram meta-análises de neuroimagens independentes em memórias autobiográficas, prospecção, Teoria da Mente, e *default mode*, em face do que concluíram: A correspondência funcional neuroanatômica ao longo de diversos domínios sugere que uma rede neural fundamental possa estar envolvida na execução de uma ampla gama de processos. Esta rede neural fundamental pode sustentar a promoção de auto-projeção, construção de modelos mentais de cenas e

outras capacidades ainda não identificadas³⁹ (p. 506). À luz destas conclusões, parece-nos natural que a IDD venha a se revelar agregada às mesmas redes, o que por sua vez poderá representar uma maneira insuspeita de se estabelecer uma sólida ponte entre neuroeconomia e neurociência social.

Por estas e outras razões, acreditamos que o trabalho realizado até aqui seja promissor, ao mesmo tempo em que evidencia a necessidade de novos desenvolvimentos conceituais e, sobretudo, de estudos experimentais testando a sua solidez e levando adiante determinadas concepções não falseáveis, mas auto-evidentes (i.e., existe um tipo de situação decisional caracterizada por x , y e z), na expectativa de trazer contribuições ao campo de tomadas de decisão, em sua faceta neuroeconômica.

Uma hipótese que não abordamos é a de que a natureza das *commodities* em jogo influencie a chance de se decidir por IDD. É sedutor pensar que haja predileção pelo uso de IDD para a determinação do comparecimento a uma entre três festas ‘importantes’, em relação à escolha de um entre três caminhos, na trifulcação encontrada após a longa estrada de terra, sugerindo que o caráter hedonista do objeto mentalmente manipulado aumente a produção de unidades afetivo-biorregulatórias, precipitando, em um segundo momento, a deliberação por IDD.

Não obstante, as coisas não são tão simples e é sedutor pensar que, entre a escolha de uma entre três festas ‘importantes’ e a escolha de uma entre três portas para se adivinhar onde se esconde o prêmio final do programa ‘*Let’s make a deal*’⁴⁰, as pessoas tendam mais a deliberar por IDD neste último caso, ainda que não haja nada de hedonista para ser mentalmente manipulado – o que, aliás, é uma boa maneira de se entender porque procuramos definir a IDD nas antípodas do “chute”, sob o signo da psicologia do ‘bem decidir’.

³⁹ Tradução levemente adaptada para o aumento da fluência.

⁴⁰ O programa explora o paradoxo de *Monty Hall*, o qual possui solução matemática. Para uma revisão deste e outros problemas psicologicamente interessantes: Krauss e Wang (2003).

Outra perspectiva é a de que a ativação do modo IDD não represente uma via estereotipada ao *FOK* que dá suporte à psicologia do ‘bem decidir’, mas que para além da impressão de inerente instantaneidade, a dinâmica do IDD também deva ser explorada em sua duração, levando à hipótese de que diferentes problemas possam implicar obliterações e facilitações diversas ao processamento cognitivo das unidades afetivo-biorregulatórias associadas às opções. Não obstante, é de se ter em vista que, tal como preconiza a teoria, esta hipótese deve ser concebida à luz do fato de que a mecânica do processamento por IDD se desenvolve desde a ancoragem estabelecida ao longo da situação pré-problema, o que por sua vez oblitera o descarte deste estágio, criando um desafio quanto ao estabelecimento do que vem a ser o ‘problema’, mediante tal conjuntura.

A determinação da relação entre tipos de problemas e processamento de unidades afetivo-biorregulatórias nos parece uma das maneiras mais interessantes de se gerar contribuições diretas ao campo de tomadas de decisão a partir da teoria, ou simplesmente da premissa de que existem problemas sem solução calculista em contexto de favorecimento de tendências maximizantes, mas para tanto é preciso estar atento a outros tantos desenvolvimentos epistemológicos, de modo a se superar limitações como estas que apresentamos acima.

Referências

- Bechara, A., & Damasio, A. R. (2005). The somatic marker hypothesis: A neural theory of economic decision. *Games and Economic Behavior*, 52(2), 336-372.
- Bechara, A., Damasio, H., Tranel, D., & Damasio, A. R. (2005). The Iowa Gambling Task and the somatic marker hypothesis: some questions and answers. *Trends in Cognitive Sciences*, 9(4), 159-162.

- Bjorklund, D. F. (1995). An interim evaluation of fuzzy-trace theory: Cautiousness, confirmation, and consciousness. *Learning and Individual Differences*, 7(2), 99-109.
- Brainerd, C. J., & Reyna, V. F. (1990). Gist is the grist: Fuzzy-trace theory and the new intuitionism. *Developmental Review*, 10(1), 3-47.
- Brainerd, C. J., & Reyna, V. F. (2004). Fuzzy-trace theory and memory development. *Developmental Review*, 24(4), 396-439.
- Buckner, R. L., & Carroll, D. C. (2007). Self-projection and the brain. *Trends in Cognitive Sciences*, 11(2), 49-57.
- Christakou, A., Brammer, M., Giampietro, V., & Rubia, K. (2009). Right ventromedial and dorsolateral prefrontal cortices mediate adaptive decisions under ambiguity by integrating choice utility and outcome evaluation. *J Neurosci*, 29(35), 11020-11028.
- Ciompi, L., & Panksepp, J. (2005). Energetic effects of emotions on cognitions
Complementary psychobiological. London: John Benjamins Publishing Company.
- Coultrip, R., Granger, R., & Lynch, G. (1992). A cortical model of winner-take-all competition via lateral inhibition. *Neural Networks*, 5(1), 47-54.
- Damasio, A. (1994). *Descartes' Error: Emotion, Reason, and the Human Brain*. New York: Avon.
- Douglas, R.; Martin, K. (2004). Cortical microcircuits. *Annual Review of Neuroscience*, 27, 1.
- Dretsch, M. N., & Tipples, J. (2008). Working memory involved in predicting future outcomes based on past experiences. *Brain and Cognition*, 66(1), 83-90.
- El-Nasr, M. S., Yen, J., & Ioerger, T. R. (2000). FLAME-Fuzzy Logic Adaptive Model of Emotions. *Autonomous Agents and Multi-Agent Systems*, 3, 219-257.

- Evans, C., Bowman, C., & Turnbull, O. (2005). Subjective awareness on the Iowa Gambling Task: the key role of emotional experience in schizophrenia. *Journal of Clinical and Experimental Neuropsychology*, 27(6), 656-664.
- Festinger L. (1957). *A theory of cognitive dissonance*. Stanford: Stanford University Press.
- Gorman, R., & Kehr, J. (1992). Fairness as a constraint on profit seeking: Comment. *The American Economic Review*, 82(1), 355-358.
- Greicius, M., Krasnow, B., Reiss, A., & Menon, V. (2003). Functional connectivity in the resting brain: a network analysis of the default mode hypothesis. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 100(1), 253.
- Grossberg, S. (1972). A neural theory of punishment and avoidance, II: Quantitative theory. *Mathematical Biosciences*, 15(3-4), 253-285.
- Johnson-Laird, P. N. (1988). *The Computer and the Mind*. Cambridge: Harvard University Press.
- Kahneman, D., Knetsch, J., & Thaler, R. (1986). Fairness as a constraint on profit seeking: Entitlements in the market. *The American Economic Review*, 728-741.
- Koechlin, E., & Hyafil, A. (2007). Anterior Prefrontal Function and the Limits of Human Decision-Making. *Science*, 318(5850), 594-598.
- Koriat, A. (2000). The Feeling of Knowing: Some Metatheoretical Implications for Consciousness and Control. *Consciousness and Cognition*, 9(2), 149-171.
- Krauss, S., & Wang, X. (2003). The psychology of the Monty Hall problem: Discovering psychological mechanisms for solving a tenacious brain teaser. *Journal of Experimental Psychology General*, 132(1), 3-22.

- Kremer, E. (1978). The Rescorla-Wagner model: Losses in associative strength in compound conditioned stimuli. *Journal of experimental psychology: animal behavior processes*, 4(1), 22-36.
- Kühberger, A., & Tanner, C. (2009). Risky choice framing: Task versions and a comparison of prospect theory and fuzzy-trace theory. *Journal of Behavioral Decision Making*, In Press.
- Laird, A. R., Eickhoff, S. B., Li, K., Robin, D. A., Glahn, D. C., & Fox, P. T. (2009). Investigating the Functional Heterogeneity of the Default Mode Network Using Coordinate-Based Meta-Analytic Modeling. *J. Neurosci.*, 29(46), 14496-14505.
- Lazzaro, J., Ryckebusch, S., Mahowald, M.A. e Mead, C. A. (1989). *Winner-take-all networks complexity*. In: Touretzky, D. edit. *Advances in Neural Information Processing Systems*, 703–711. San Mateo: Morgan Kaufmann.
- Lee, D., Itti, C., Koch, C. e Braun, J. (1999). Attention activates winner-take-all competition among visual filters. *Nature Neuroscience*, 2, 375–381.
- Levine, D. S. (2007). Neural network modeling of emotion. *Physics of Life Reviews*, 4(1), 37-63.
- Maia, T. V., & McClelland, J. L. (2004). A reexamination of the evidence for the somatic marker hypothesis: What participants really know in the Iowa gambling task. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 101(45), 16075-16080.
- Miller, P. H., & Bjorklund, D. F. (1998). Contemplating Fuzzy-Trace Theory: The Gist of It. *Journal of Experimental Child Psychology*, 71(2), 184-193.
- Nesse, R. M. (2000). Is Depression an Adaptation? *Arch Gen Psychiatry*, 57(1), 14-20.
- Nesse, R. M. (2004). Natural selection and the elusiveness of happiness. *Philos Trans R Soc Lond B Biol Sci*, 359(1449), 1333-1347.

- Ng, Y.-K. (1980). Toward eudaimonology: notes on a quantitative framework for the study of happiness. *Mathematical Social Sciences*, 1(1), 51-68.
- Nielen, M. M. A., Heslenfeld, D. J., Heinen, K., Van Strien, J. W., Witter, M. P., Northcraft, G. B., & Neale, M. A. (1987). Experts, amateurs, and real estate: An anchoring-and-adjustment perspective on property pricing decisions. *Organizational Behavior and Human Decision Processes*, 39(1), 84-97.
- Jonker, C., et al. (2009). Distinct brain systems underlie the processing of valence and arousal of affective pictures. *Brain and Cognition*, 71(3), 387-396.
- North, N. T., & O'Carroll, R. E. (2001). Decision making in patients with spinal cord damage: afferent feedback and the somatic marker hypothesis. *Neuropsychologia*, 39(5), 521-524.
- Raffman, D. (1995). *On the persistence of phenomenology*. Lawrence: Allen Press.
- Raichle, M., MacLeod, A., Snyder, A., Powers, W., Gusnard, D., & Shulman, G. (2001). A default mode of brain function. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 98(2), 676.
- Raichle, M., & Snyder, A. (2007). A default mode of brain function: a brief history of an evolving idea. *Neuroimage*, 37(4), 1083-1090.
- Reber, R.; Monachon-Ruch, M.A.; Perrig, W.J. (2007). Decomposing intuitive components in a conceptual problem solving task. *Consciousness and Cognition*, 16, 294-309.
- Rescola, R., & Wagner, A. (1972). *Classical Conditioning II: Current Research and Theory*. In: A Theory of Pavlovian Conditioning: Variations in the effectiveness of reinforcement and non reinforcement. New York: Appleton-Century-Crofts.
- Reyna, V. F. (2000). Fuzzy-trace theory and source monitoring: An evaluation of theory and false-memory data. *Learning and Individual Differences*, 12(2), 163-175.

- Reyna, V. F. (2008). A Theory of Medical Decision Making and Health: *Fuzzy Trace Theory*. *Med Decis Making*, 28(6), 850-865.
- Reyna, V. F., & Brainerd, C. J. (1995). *Fuzzy-trace theory: Some foundational issues*. *Learning and Individual Differences*, 7(2), 145-162.
- Reyna, V. F., & Ellis, S. C. (1994). *Fuzzy-Trace Theory and Framing Effects in Children's Risky Decision Making*. *Psychological Science*, 5(5), 275-279.
- Schooler, J. W. (2002). Re-representing consciousness: dissociations between experience and meta-consciousness. *Trends in Cognitive Sciences*, 6(8), 339-344.
- Seymour, B., O'Doherty, J. P., Koltzenburg, M., Wiech, K., Frackowiak, R., Friston, K., et al. (2005). Opponent appetitive-aversive neural processes underlie predictive learning of pain relief. *Nat Neurosci*, 8(9), 1234-1240.
- Siegel, L. S. (1995). *Fuzzy-trace theory: A new conceptualization of cognitive development*. *Learning and Individual Differences*, 7(2), 95-98.
- Solomon, R. L., & Corbit, J. D. (1974). An opponent-process theory of motivation: I. Temporal dynamics of affect. *Psychological Review*, 81(2), 119-145.
- Spreng, R. N., Mar, R. A., & Kim, A. S. N. (2009). The Common Neural Basis of Autobiographical Memory, Prospection, Navigation, Theory of Mind, and the Default Mode: A Quantitative Meta-analysis. *Journal of Cognitive Neuroscience*, 21(3), 489-510.
- Stocco, A., Fum, D., & Napoli, A. (2009). Dissociable processes underlying decisions in the Iowa Gambling Task: a new integrative framework. *Behavioral and Brain Functions*, 5(1), 1.
- Tversky, A., & Kahneman, D. (1974). Judgment under Uncertainty: Heuristics and Biases. *Science*, 185(4157), 1124-1131.

Windmann, S., Kirsch, P., Mier, D., Stark, R., Walter, B., Gunturkun, O., et al. (2006).

On framing effects in decision making: linking lateral versus medial orbitofrontal cortex activation to choice outcome processing. *J Cogn Neurosci*, 18(7), 1198-1211.

Wong, S.W.; Massé, N.; Kimmerly, D.S.; Manon, R.S.; Shoemaker, J.K. (2007).

Ventral medial prefrontal cortex and cardiovagal control in conscious humans.

NeuroImage, 35(2), 698-708.

Parte 2

Resumo

Apresentamos a seguir quatro experimentos que dialogam com a nova IDD. No primeiro, discutimos a relação entre tipos de problemas e IDD; no segundo procuramos generalizar a conclusão mais importante do anterior; no terceiro voltamos a avaliar tipos distintos de problemas, desta vez com foco em *MTT* e, por fim, apresentamos a validação da versão brasileira de dois testes psicométricos, que podem ser uteis ao campo.

Palavras-Chave: Tomadas de Decisão, Neuroeconomia, Intuição Decisional, Eletrofisiologia, *Mental Time Travel*.

► **Ancoragem e Ajuste Afetivo-Biorregulatório: Um Estudo sobre a IDD a partir de Marcadores Somáticos**

Capítulo 5

Resumo. Contexto: Na primeira seção do capítulo anterior revisamos a *SMH*, considerando a insuficiência do conceito de marcador somático alinhavado e a necessidade de ‘marcadores em sentido a’ para o desenvolvimento de estudos mais complexos em processos não-declarativos em tomadas de decisão. Na seção seguinte modelamos a provável mecânica biocomputacional do processamento cognitivo de unidades afetivo-biorregulatórias, ocasião na qual propusemos um tipo especial de ‘ancoragem e ajuste’, como seu derradeiro mote. Finalmente, na conclusão deste mesmo capítulo, discutimos brevemente as dificuldades inerentes à avaliação de algumas ideias potencialmente atraentes, relativas à categorização de problemas ‘diferentemente intuitivos’. **Objetivo:** O presente experimento visa estudar o comportamento da ancoragem e ajuste afetivo-biorregulatório, a partir de um paradigma do qual se deriva uma categorização de problemas diferentemente intuitivos. Método: Um novo teste de solução de problemas, inspirado no modelo de conflitos de Lewin (1935), apresentou para os sujeitos ($N=30$) três tipos de problemas sem solução analítica em contexto maximizante, contemplando cenários pré-problema e situação decisional (ap-av, av-av-av-ap), enquanto estes tinham suas respostas galvânicas da pele (RGP) gravadas e subsequentemente analisadas em função de cada tipo de problema (medida crítica: RGP máximo). **Resultado:** Os problemas configurados desde uma organização conflitiva ap-av são os menos intuitivos (Mann-Whitney U , $p = 0,0001$), seguidos pelos av-av e av-ap, empatados na segunda posição (Kruskal-Wallis, $p = 0,5712$). **Conclusão:** confirma-se o caráter estratégico do conceito de ancoragem afetivo-biorregulatório para a categorização de problemas, com a ressalva de que ele é particularmente informativo quando da queda de utilidade das opções presentes no cenário da situação decisional, em relação à situação pré-problema.

► **Palavras-chave:** Processos Não-Declarativos em Tomadas de Decisão; Solução de Conflitos; Eletrofisiologia; Marcadores Somáticos; Intuição Decisional.

Introdução

Considerando a existência de um procedimento para a superação do equilíbrio decisional através de um *shift* cognitivo sem sentido a memórias afetivo-biorregulatórias (IDD), a perspectiva mais elementar acerca de seu escopo seria a de se assinalar que em qualquer condição em que haja equilíbrio analítico este princípio se fará vigente. Ainda que isto possa não ser de todo falso, é de se ter em vista que nada exclui que diferentes problemas apresentem diferentes graus de endosso a esta hipótese ou, simplesmente, é possível que a IDD seja diferentemente facilitada pelo contexto.

Não obstante, a possibilidade de se elencar problemas desta maneira se faz obliterada pela prerrogativa de que a mecânica da IDD envolve a transição desde a ancoragem afetivo-biorregulatória determinada antes da exposição ao problema. Do mais, existem incontáveis problemas, enfraquecendo esta abordagem. À luz destes desafios, acreditamos que seja oportuno se abandonar o enfoque em problemas específicos em prol de ‘categorias de conflitos’ definidas em função da relação que se estabelece entre a valência da situação em que o sujeito se encontrava antes de se deparar com o problema e a valência distribuída entre as opções.

Tal ponto de partida satisfaz as demandas levantadas na conclusão do capítulo anterior, ao mesmo tempo em que representa uma maneira pouco explorada de se abordar o processo de tomadas de decisão. Para que isto se faça possível, propomos conceber a dinâmica entre a situação pré-problema e a situação decisional (‘problema’) sob a ótica da teoria de Lewin (1935), o qual categorizou os conflitos em três tipos elementares: aversão-aversão (*avoidance-avoidance –av-av*), atração-atração (*approach-approach –ap-ap*) e atração-aversão (*approach-avoidance –ap-av*)⁴¹; para discussões críticas: Anderson (2003); Atthowe Jr (1960); Coombs e Avrunin (1977).

⁴¹ Lewin (1935) teorizou mas não deu esta designação, que foi criada por Dollard e Miller (1950).

Um conflito av-av é o que ocorre quando temos duas ou mais possibilidades repulsivas; i.e., ou eu fico no trabalho até nove horas da noite ou eu sou penalizado por não ter concluído a tarefa incumbida; no modelo pré-problema/decisional, pode ser representada como a transição entre uma condição de valência negativa (i.e., uma dívida) para um cenário de escolha de três opções alternativas, igualmente negativas, que constituam um cenário de equilíbrio decisional para um dado sujeito (i.e., a perda da casa, a perda do cônjuge, uma doença crônica).

Um conflito ap-ap define-se quando tanto a situação prévia quanto a valência das opções são positivas; i.e., a passagem da posse de um objeto de um prêmio em dinheiro para um cenário de escolha entre um carro novo, férias longas e muito bem remuneradas, ou uma promoção no emprego.

Classicamente, um conflito ap-av é fundado em uma única possibilidade, que possui aspectos conflitantes, bons e ruins: eu posso me conceder um bom jantar e uma noite relaxante de sono, mas com isto também me concederei a angústia de imaginar que o chefe pode me mandar embora por não ter terminado a tarefa. No modelo pré-problema/decisional, pode ser representada como a passagem da posse de um objeto de valência negativa (i.e., uma dor muscular) para um cenário de escolha de três opções alternativas, todas elas positivas e, em conjunto, constituintes de um cenário de equilíbrio decisional para um dado sujeito (i.e., uma massagem, um banho de hidromassagem com sais, a possibilidade de horas adicionais de sono).

Uma derivação definida dentro da teoria de conflitos de Lewis (1935) é representada pelos conflitos de dupla atração-afastamento (*double approach-avoidance*). Por exemplo: eu posso comprar um carro que possui ar condicionado, mas que tem um motor bem fraquinho e vai me custar muito esforço para pagar, ou eu posso comprar uma moto, que é barata, mas perigosa. Ainda que teoricamente sejam de tipo

derivado, estes são, certamente, os modelos mais comuns de conflitos decisoriais reais⁴².

Quanto mais difícil é resolver um conflito mais ele se mostra estável e, quanto mais estável, mais será estressante (Smith e Guthrie, 1921). Tal como propomos, é de se esperar que o agente decisional primeiramente procure decidir com base na busca do estabelecimento da utilidade pelo foco no problema, o que pode não ser eficiente, fazendo-o recorrer à IDD, dada uma eventual busca pela maximização de ganhos. Desde tal conjuntura, o sentimento de saber (*FOK*) que enleva a psicologia do ‘bem decidir’ deverá ser inversamente correlacionado à estabilidade decisional e ao nível de estresse geral, permitindo a emergência de uma categorização de problemas ‘mais e/ou menos intuitivos’, em função do estresse relativo à transição efetuada da situação pré-problema para o contexto decisional, onde se apresentam diversas opções.

Em suma, hipotetizamos haver níveis diversos de obliteração da capacidade de definir utilidades através de processamento de unidades afetivo-biorregulatórias, delineados desde a situação pré-problema (até o momento da escolha) e determinados por marcadores somáticos de estresse, viabilizando assim a categorização de ‘problemas enquanto conflitos’, sob o mote da ancoragem e ajuste afetivo-biorregulatória.

Doravante assumimos que, ao passo que o estresse pontualmente evocado por uma opção em relação a outras se faça responsável pela quebra do equilíbrio decisório em diversos contextos (i.e., *IGT*), as respostas de estresse generalizadas à situação decisional representem o derradeiro marcador da dificuldade de resolver o ‘conflito’.

Inspira-nos a propor esta abordagem o fato de que modelos animais sugerem que conflitos estruturalmente diversos tendem a gerar graus diversos de estabilidade (Dollard e Miller, 1950). Conflitos de tipo ap-ap são os mais instáveis, o que nos leva a

⁴² O ‘dilema do prisioneiro’ é deste tipo: cada possibilidade decisional carrega vantagens e desvantagens potenciais.

hipotetizar que a passagem da ancoragem de valência positiva para modelos mentais (definidos por MTT) igualmente associados a valências positivas, poderia representar uma conjuntura afeita à evocação de um *FOK* por *IDD*. Podemos formar um modelo mental eficiente disto, desde uma representação topológica de conflitos binários: a proximidade a um dos atratores (*attractors*, para discussão em modelagem de atratores em análise de conflitos: Lacorre, 1997) aumentando seu poder de influência, enfraquece diretamente a influência atrativa do outro.

Já os conflitos av-av são menos instáveis do que aqueles: conforme nós buscamos nos afastar de uma opção, chegamos mais próximos de outra, à qual passamos a repelir, nos aproximando novamente da primeira e assim por diante. Trata-se de uma situação tradicionalmente considerada como geradora de estresse. Por fim, os conflitos ap-av são os mais estáveis: um movimento em sentido ao objetivo acompanha uma tendência ao afastamento, não havendo duas possibilidades para uma escolha por exclusão.

Assim é que no procedimento a seguir, testamos a hipótese de que poderíamos derivar o conceito de estabilidade de conflitos em animais para o campo de tomadas de decisão em humanos, de modo a avançar o entendimento da relação entre facilidade de se proceder por *IDD* e tipos de problemas (conflitos, no caso), usando marcadores de evitação (conflitos cujo segundo termo é ‘aversivo’) e ‘em sentido a’ (conflitos em que o segundo termo é ‘atrativo’).

Para tanto, nosso primeiro desafio foi definir problemas capazes de gerar estabilidade analítica para todos ou quase todos os participantes – condição essencial para que pudéssemos evocar decisões por *IDD* e, por extensão, para que pudéssemos elencar as situações como menos ou mais favoráveis ao processamento de cunho afetivo-biorregulatório.

A nossa solução envolveu dois artifícios, inicialmente escolhemos trabalhar com figuras (representativas do cenário pré-problema e das opções decisórias) de valores próximos, o que fizemos utilizando majoritariamente figuras do teste IAPS (cuja classificação por valência das figuras permite este recurso) e por um balanceamento prévio (N=30) destas e das outras figuras (6) que incluímos e que não faziam parte do inventário do IAPS (*'International Affective Picture System'*, Lang, Bradley e Cuthbert, 1999). Estas outras figuras foram incluídas porque o teste é dividido em categorias temáticas (posto que procuramos evitar um viés temático), tal como explicaremos adiante.

De posse destas figuras e da montagem de situações decisórias relativamente equilibradas por sua própria natureza, propusemos o derradeiro dispositivo para garantir tanto a geração de equilíbrio decisional, quanto para garantir que as decisões fossem todas forçadas à via da IDD: incluímos nas instruções dadas aos participantes a afirmação de que as figuras componentes da situação decisional eram parte de um inventário de figuras e que em cada situação decisional existiria uma figura determinada como portadora de valência mais positiva do que as outras (independentemente do caráter positivo ou negativo destas), em um experimento envolvendo um grande número de sujeitos, sendo o objetivo do participante descobrir (escolher) qual seria esta. A isto ainda acrescentamos a promessa de lhe dizer seu grau de 'adaptação social' ('sic') em função do 'escore' atingido.

Assim, o objetivo do teste se torna o de se procurar saber o que é impossível de se saber (*'knowing without knowing'* em um novo sentido), garantindo as condições que nos interessam. Os problemas que nos propusemos a estudar são do tipo: ap-av, av-av, av-ap e, dados os estudos prévios em marcadores somáticos, optamos por considerar como índice da dificuldade em decidir intuitivamente a máxima da resposta

eletrodérmica (RGP). Também coletamos e processamos dados relativos ao EMG⁴³ (músculo Frontalis, na testa).

O RGP é uma medida fisiológica correlata da atividade nervosa da porção simpática do sistema nervoso autônomo que, por sua vez, está diretamente relacionada ao estresse e à dificuldade de definir escolhas de maneira não-declarativa (à luz de conclusões que tiramos do modelo de marcadores somáticos de Damasio e Bechara, tal como explicado no capítulo anterior). O pico do RGP em relação à linha de base (pré-problema) é uma medida simples e eficiente do estresse, razão pela qual foi escolhida. Outras medidas associadas, tais como o RGP fásico e as variações de temperatura, foram igualmente registradas.

O EMG fásico (Frontalis) reflete a tensão dos músculos inervados pelos nervos cranianos do agente decisional frente ao problema. Não obstante, também pode refletir tensão ocular de outras naturezas e expressões voluntárias capazes de enviesar a análise, especialmente na ausência de um preparo adequado para a sua filtragem no momento da coleta, como foi o caso neste experimento.

Objetivo

Este experimento visa avaliar se problemas estruturalmente diversos, em função das valências distribuídas ao longo das situações pré-problema e decisional, são diversamente intuitivos, de modo a avançar a relação entre IDD e tipos de problemas, à luz da exploração da dinâmica de ajuste do marcador somático, previamente ‘ancorado’ na situação pré-problema.

⁴³ O EMG não foi computado em nossos resultados finais.

Método

Descrição do Procedimento

Aspectos gerais

O experimento envolveu a participação voluntária e não remunerada de estudantes de psicologia, medicina, física e engenharia da Universidade de São Paulo, tendo sido aprovado pela comissão de ética do Instituto de Psicologia. Todas as suas etapas foram conduzidas de acordo com os preceitos definidos na convenção de Helsinki e em seus adendos (para uma revisão: Lewis, Jonsson, Kreutz, Sampaio e van Zwieten-Boot, 2002), assim como respeitaram todos os requerimentos do comitê de ética supramencionado.

Todos os participantes receberam instruções detalhadas sobre como proceder, realizaram uma etapa de pré-teste para se acostumarem à tarefa, após passarem por uma breve entrevista seletiva, na qual foi investigado: número de horas de sono insuficiente na noite anterior (definido como <5), uso de drogas recreacionais (crônico ou nos três dias anteriores ao experimento), uso de medicação psiquiátrica e histórico neurológico e psiquiátrico. Estas dimensões nos serviram como critério de exclusão, assim como a presença de obesidade mórbida (critério observacional) e o fato de o potencial sujeito não possuir entre 18-35 anos, faixa etária a qual estabelecemos para não sofrer vieses relativos a mudanças naturais no processamento não declarativo, tal como se aplica à obesidade mórbida, frequentemente associada a alterações no funcionamento do sistema nervoso autônomo, com eventual aumento na atividade simpática (Ribeiro et al., 2001).

Como já mencionado, dividimos os problemas decisoriais em três categorias: av, av-av e av-ap, respectivamente representativas de problemas em que o sujeito deve: abandonar um objeto (figura isolada, projetada na tela) de valor positivo por uma entre três opções (figuras projetadas conjuntamente) de valor negativo; todas de valor

negativo; e, por fim, em uma conjuntura em que deve abandonar uma figura de valor negativo por uma entre três figuras de valor positivo; as figuras foram previamente balanceadas, de modo a favorecerem o equilíbrio decisional. O parâmetro para tanto foi o fato de pertencerem em sua maioria ao IAPS, no qual possuíam valência semelhante. Procuramos apenas incluir figuras externas avaliadas como sendo dotadas de valência equivalente.

Aos sujeitos foi instruído que as figuras haviam sido categorizadas e que haveria uma figura de valor mais elevado (para uma população-controle), sendo o objetivo manifesto do teste ‘adivinhar esta figura em cada uma das três baterias propostas’. Um total de nove problemas (três de cada tipo, ao longo de três baterias) foi apresentado.

As medidas processadas foram: amplitude da resposta por RGP, Latência da Resposta, Tempo de Resposta, amplitude da resposta por EMG (frontal), e latência do EMG. Apenas a primeira medida foi utilizada para os cálculos estatísticos. Os dados foram exportados em formato .txt e, a partir desses arquivos, procedemos com a análise utilizando planilhas eletrônicas do MS-Office 2007 Excel. Para cada sujeito, foi realizada uma classificação de acordo com a soma linear obtida para cada um dos problemas, de modo que para cada indivíduo fosse definido o tipo de problema que evoca maior RGP, o segundo maior e o terceiro. Tal como é de se notar, o nosso paradigma aceitaria conflitos do tipo aversão-atração (*avoidance-approach*), mas nós não exploramos esta possibilidade.

Aspectos Específicos:

N: 30 (15 homens, 15 mulheres)

Duração de cada Aplicação: \approx 15 minutos

Descrição das Instruções:

Hardwares Utilizados: Aparelho de coleta de dados eletrofisiológicos (osciloscópio, RGP, EMG, temperatura, variabilidade cardíaca) I-330 C (J&J Engineering, Poulsbo, WA). Laptop 2 GHZ, 2 Gigas, Tela de 15.4 polegadas; monitor extra de 19 polegadas.

Número de Canais do I-330: 6.

Número de Canais Utilizados: 2.

Isolamento Ótico: 400VAC.

Teste de Impedância dos Eletrodos: 250 ohm a 2M ohm.

Impedância: 10 Gohm.

Faixa de Captação do EMG: 10-400Hz.

Faixa de Captação do RGP (Condutância): 0,5 a 100 $\mu\Omega$.

Software Utilizado: BioExplorer 1.5 (CyberEvolution)

RGP

Área Física de Captação: Os dados foram captados do segundo dedo (ativo) e terceiro dedo (referência) da mão não-dominante. A outra mão permaneceu livre para controlar a escolha das figuras expostas na tela.

Cabo Utilizado: MC-6SY

Faixa de Captação: A programação permitiu a captação de RGP entre quase zero e 10 Ω .

Amostragem: O sinal foi amostrado em 512 amostras por segundo.

Eliminação de Artefato: Filtro de Linha de 60 Hz eliminou artefato elétrico; outras formas de artefato não foram observadas durante as gravações.

Dados Complementares: A resposta galvânica da pele se divide em resistência da pele (medida em KOhms) e condução da pele (medida em MicroOhmos). Quando o

software é selecionado para RGP (GSR), a primeira variável é armazenada diretamente, enquanto a segunda resulta de uma transformação matemática daquela. Todavia, enquanto a resistência é uma medida importante para se testar a qualidade dos sensores e da captação, a condução da pele representou a variável de interesse para este experimento.

Neste sentido, a captação esteve associada ao armazenamento da amplitude máxima atingida no eixo y do gráfico, que possuiu no eixo x, o tempo (em segundos) e no eixo y, a quantidade de $\mu\Omega$ captados em cada segundo, quantificando o número de $\mu\Omega/s$. Estes dados numéricos foram automaticamente exportados para um arquivo de dados elementares (.txt), o qual serviu de base para a criação de um *Template* (.xlsx).

EMG

Área Física de Captação: Testa (Frontalis). O ativo foi posicionado à direita, o eletrodo-terra foi posicionado no osso cervical (C5).

Cabo Utilizado: MC-5SGW, dotado de três terminações para 1. eletrodo ativo; 2. Referência; 3. Terra.

Pasta Condutiva: Sigma Cream

Faixa de Captação: 10-59.9 Hz.

Sampleamento: 512 amostras por segundo.

Eliminação de Artefato: O sinal foi processado através de um filtro (EMG N) de 100-400 Hz para a eliminação de artefato cardíaco. Detecção de artefato por movimento foi realizado visualmente, através da identificação de ondas de alta amplitude. Filtro de linha de 60Hz foi utilizado para eliminar artefato elétrico de rede. Variações de até 5 microvolts foram captadas com precisão; variações menores foram eliminadas pelos filtros de artefatos.

Dados Complementares: A variável que selecionamos para o presente experimento foi amplitude do sinal de EMG em relação à linha de base, ao longo do processamento da resposta; isto é, entre a apresentação das figuras-opções e a seleção de uma delas por parte do sujeito.

Neste sentido, a captação esteve associada ao armazenamento do valor numérico atingido no eixo y do gráfico, que possuiu no eixo x, o tempo (em segundos) e no eixo y, a quantidade de microvolts captados em cada segundo. Estes dados foram automaticamente exportados para um arquivo de dados elementares (.txt), o qual serviu de base para a criação de um *Template* (.xlsx).

Interface do Usuário: Figuras

Para capturar e sincronizar os dados fisiológicos com a percepção e escolha dos estímulos visuais envolvidos no teste foi criada uma interface multimídia, associada a um processador de sinais digital, aliado a um mecanismo de exportação seletiva dos dados de interesse. O software de processamento de sinais digital Bioexplorer 1.5.1.510 (CyberEvolution Inc.) foi utilizado para delinear a sincronização dos *inputs* (estímulos fisiológicos), com imagens em Flash (SWF). A criação dos arquivos SWF, expostos na interface do usuário utilizou o módulo IMPRESS do software Open Office.

O design final do experimento foi programado de forma a permitir que, inicialmente, apenas uma imagem (cuja valência pode ser positiva ou negativa) surja na tela e assim permaneça durante dez segundos, durante os quais as respostas viscerais são captadas, desaparecendo em seguida. Imediatamente, segue-se a apresentação de três outras imagens simultâneas, entre as quais o sujeito deve escolher a ‘correta’. Estas imagens possuem temática idêntica à figura inicial (faces humanas, paisagens e

comidas), sendo que estas últimas figuras também compartilham a tonalidade afetiva (positiva/negativa), a qual nem sempre é a mesma que a da figura inicial.

A reação simpática do sistema nervoso autônomo a esta demanda decisional de tipo não-declarativo é gravada enquanto o sujeito escolhe uma dentre as três imagens que aparecem na segunda tela de cada bloco. Para criar estas animações, todas as imagens foram formatadas com o mesmo tamanho (5,6x5,6 cm), sobre um pano de fundo azul. Considerando a imagem que aparece na primeira tela, a apresentação envolve imagens cobrindo os quatro cantos da tela, que se dispõem sob quatro retângulos de azul opaco, de tal modo que o sujeito vê as imagens tal como slides que aparecem e desaparecem (voltam a ser cobertos pelos retângulos supramencionados), assim que uma das imagens é escolhida. Nove séries de figuras são apresentadas desta maneira, resultando em três problemas ap-av, três av-av e três av-ap.

Durante o processo de programação deste experimento foram encontrados dois problemas: o software Bioexplorer é capaz de enviar sinais para a interface SWF, mas não é originalmente capaz de receber sinais desta fonte, o que tecnicamente impossibilitaria receber as respostas dos sujeitos; idealmente, o experimento pede que se crie uma espécie de proteção, de modo que o tempo de escolha de um sujeito (até finalmente clicar em uma imagem) não afete o intervalo fixado até a exposição da próxima (isto é, que não adiante a imagem). Ambos os problemas foram solucionados na própria linha de programação do Bioexplorer, que agora conta com estas novas possibilidades para designs experimentais.

Interface do Software

Inicialmente, o sujeito se vê frente à imagem abaixo, a qual contém os quatro quadrados mais claros, dos quais emergirão os estímulos utilizados no teste:

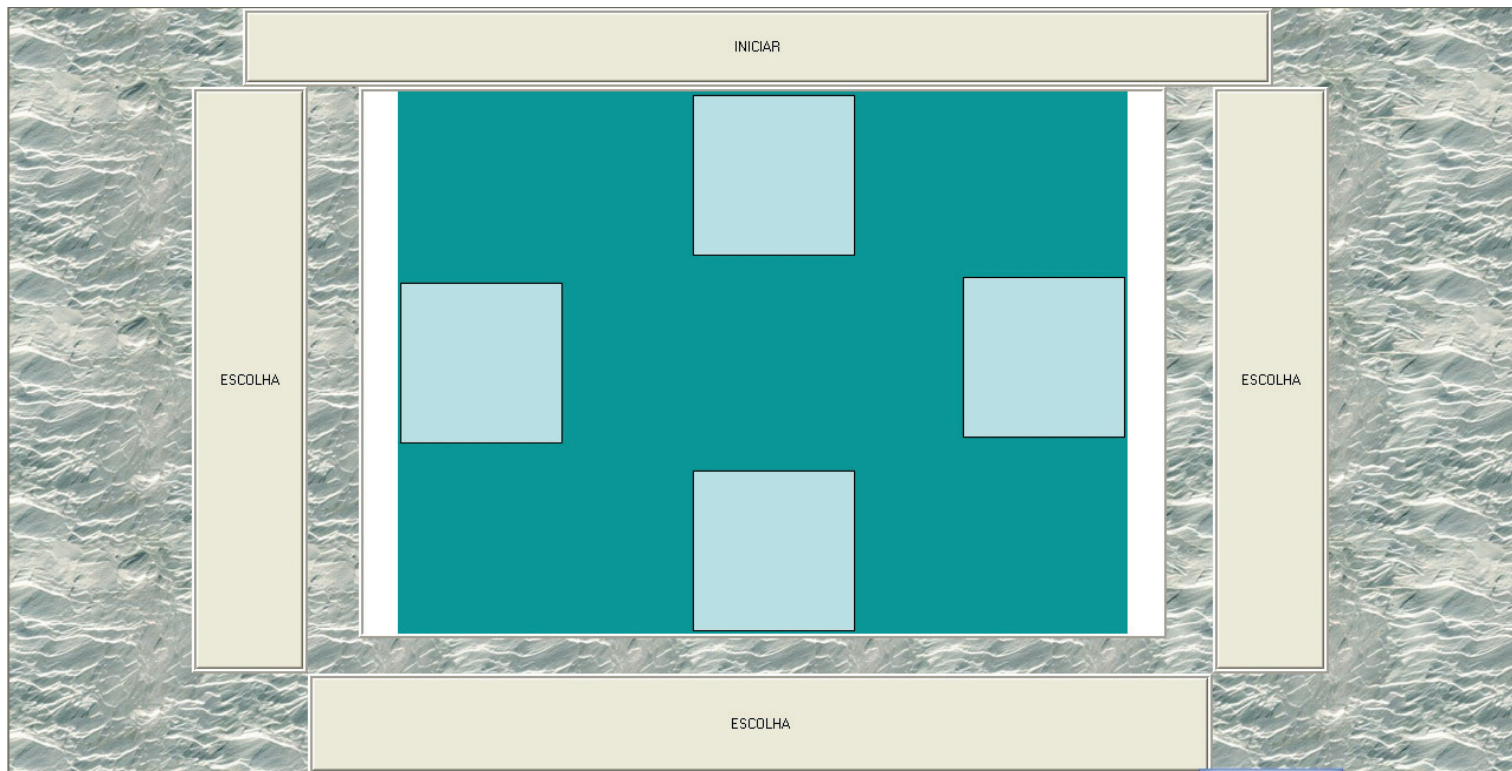


Figura 1. Interface do Usuário do teste que criamos.

Os espaços destinados às figuras são alinhados de modo a favorecer a relação entre a imagem e a escolha, evitando que o sujeito clique em uma imagem que não seja aquela que efetivamente escolheu. No topo da tela, encontra-se o botão para iniciar o teste, o qual é pressionado pelo próprio participante, a partir do momento em que ele se julgar preparado (a instrução contempla a importância de se começar apenas quando qualquer sinal de ansiedade tenha se dissipado). Imediatamente após se clicar o botão de início (start), o timer começa a correr e, após cinco segundos, surge a primeira imagem na tela; então, dez segundos após esta, surgirão as outras três.

O software Bioexplorer permite até duas interfaces gráficas rodando ao mesmo tempo, para a projeção em dois monitores, simultaneamente. A interface do sujeito é,

naturalmente, a mais importante, posto que todas as medições importantes são exportadas, em formato numérico, para análise futura. Ainda assim, a necessidade de se garantir a fidelidade do sinal levou à utilização de um segundo monitor, posicionado fora do alcance visual dos sujeitos.

O layout desta interface do pesquisador é bastante simples, dividida simetricamente em duas porções: uma para eletromiografia (EMG) e outra para resposta galvânica da pele (RGP). Os gráficos dedicados à EMG ficam na parte superior da tela, separados dos gráficos dedicados à RGP, por meio de bancos numéricos, os quais apresentam os principais valores da captação. Entre estes, destaca-se da esquerda para a direita: “Ciclo”, o qual se refere ao número de condições (“ciclos decisoriais”) já transcorridos; “Evento”, em vermelho, o qual marca o tempo transcorrido durante um ciclo; dois marcadores da RGP em roxo, respectivamente associados ao número de ativações da RGP acima da linha de base em um ciclo e a latência da resposta (tempo até o primeiro pico de RGP). Mais para a direita há dois medidores de EMG, em verde, os quais representam, respectivamente, o número de contrações dos músculos avaliados (Frontalis) e o tempo em que o sinal permaneceu acima da linha de base durante o processo todo de tomada de decisão (todos os ciclos); finalmente, na extrema direita há dois medidores azuis mostrando o tempo de um determinado ciclo (um período mais longo do que o do evento em si mesmo, dado que inclui o evento, o período de captação da linha de base e a pós-estimulação) e um contador geral do tempo do experimento, em todas as suas etapas, o qual nos serve para organizar as coletas de dados.

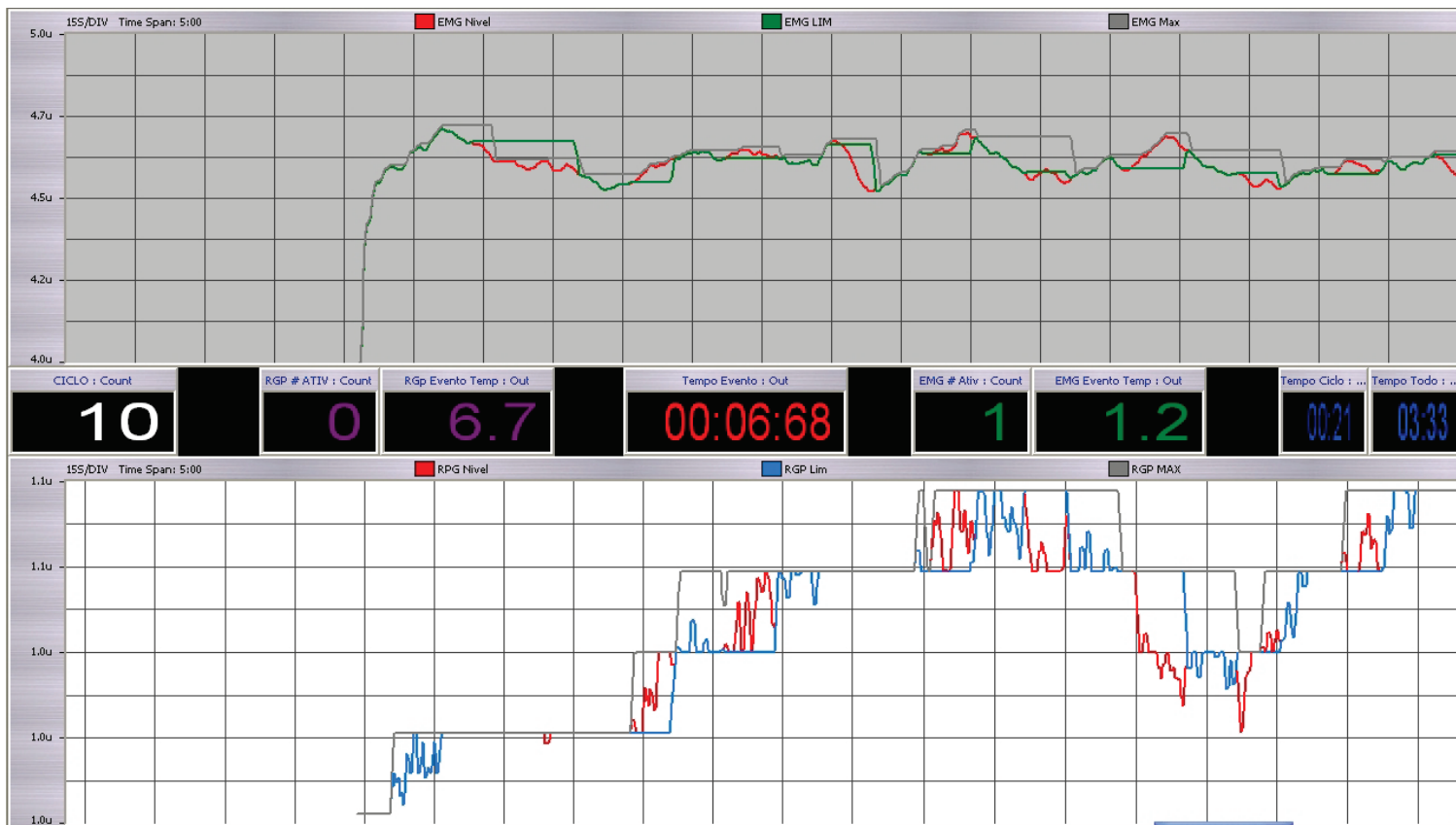


Figura 2. Gráficos de tendências.

Os gráficos de tendências possuem formato similar, sendo a única diferença significativa relativa à fonte dos objetos representados (EMG ou RGP) e a calibragem de sinais necessária para se trabalhar com estas diferentes modalidades. Considerando que apenas a RGP foi utilizada na análise deste experimento, a análise do gráfico se limitará à mesma. Conforme mostra a legenda, a linha cinza denota a máxima do sinal; a linha azul representa a linha de base no início da condição e a linha vermelha indica a atividade RGP ao longo do tempo (a área embaixo da curva formada pela linha vermelha e a linha de base dá o total de ativação RGP evocado pela condição experimental).

Entendendo o Algoritmo

A interface do experimento possui uma terceira tela, a qual se encontra oculta, mas que pode ser considerada a ‘alma’ do experimento. Esta se chama ‘diagrama de sinais’ (“signal diagram) e é onde todo o fluxo de dados é programado, bem como o local a partir do qual os valores numéricos que comporão as estatísticas de interesse são definidos e exportados para arquivos .txt, subsequentemente abertos no Excel. Na imagem abaixo podemos ver três bancos de dados: EMG, Tempo/Decisão e RGP. Os bancos para EMG e o RGP são novamente idênticos em sua aparência geral e função.

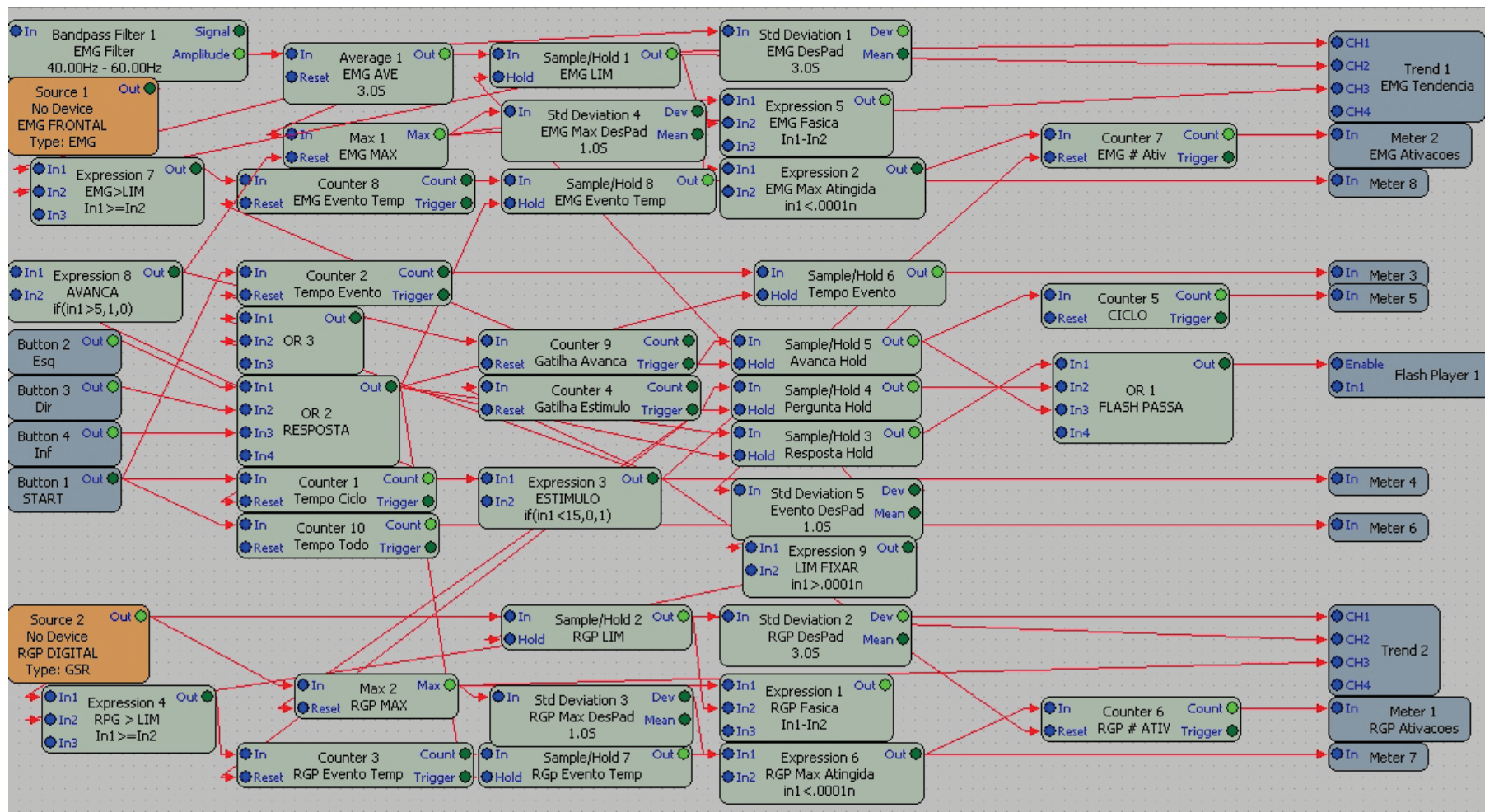


Figura 3. Diagrama de sinais.

Inputs biológicos oriundos do hardware J&J são representados neste diagrama de sinais pelas caixas laranja “Source 1” e Source “2”. Todas as caixas de cor cinza claro representam filtros e marcadores da saída do sinal. Por exemplo, a fonte envia sinal para a função “Amostra/Grava2” (“Sample/Hold2”), o qual é ativado pelo banco de tempo (“Time Bank”), quando o estímulo é apresentado visualmente para o sujeito. Isto cria uma medida da linha de base, definida pelo nível do RGP no momento da apresentação do estímulo. Então, o “Sample/Hold2” é comparado com a máxima do RGP (“Max2”) para estabelecer o valor de reação (“Expressão”) de interesse (“Expression1”). O tempo de duração da ativação da RGP é definido utilizando-se um contador simples (“Contador3”; “Counter3”), o qual contabiliza o número de condições em que o RGP é superior à linha de base (“Expressão4”; “Expression4”). Para facilitar a análise estatística subsequente, um marcador de tempo (Amostra/Grava7; Sample/Hold7) trava a análise no momento em que o sujeito aperta o botão com o qual toma a sua decisão, na interface do usuário. Finalmente, o contador 6 (“Counter6”) conta o número de vezes em que uma nova máxima de ativação RGP é atingida.

As caixas cinzentas “Trend2”, “Meter1” e “Meter7” representam objetos visíveis na tela do pesquisador. Note que o EMG segue a mesma lógica, a qual se baseia na comparação entre o valor ativacional da linha de base e a máxima atingida na época definida (“Sample/Hold1”, “Max1” e “Expression5”), tempo acima da linha de base (“Counter8” e “Sample/Hold8”) e número de ativações (“Counter7”).

Banco de Respostas Tempo/Sujeito

No centro dos dois bancos fisiológicos se encontra um conjunto de objetos que controla a apresentação dos estímulos visuais para o sujeito, no momento exato em que isto deve ocorrer. Posto que tanto RGP quanto EMG são fontes contínuas de *inputs*,

naturalmente não determinam esta rotina, a qual é definida pela ativação do botão de início, o “Botão1” (“Button1”), o qual marca o início do teste para o sujeito, o qual é instruído a apertá-lo no momento em que se sentir preparado para iniciar, tal como assinalado anteriormente. Assim que este botão é acionado, três contadores distintos são iniciados (“All Time- Counter10”; “Cycle Timer- Counter1”; “Event Timer- Counter2”). A partir Cycle Timer, a dinâmica de apresentação de uma nova imagem, iniciando um novo ciclo, é determinada para um período de 5 segundos após o fim do ciclo anterior (Expressão8; “Expression8”), ao qual se segue a apresentação de outras 3 imagens, dez segundos após a exposição da primeira (isto é definido em “Expressão3”; “Expression3”).

Neste ponto, o tempo não mais influencia a duração da exposição das imagens, as quais permanecem em tela até que o sujeito tome a sua decisão. Assim que uma das figuras é escolhida, os cinco segundos que antecedem a apresentação da próxima série são utilizados para demarcar com clareza o ponto em que se encerrou a gravação (“Evento”; “Event”) e reiniciar os contadores. Neste sentido, é de se considerar que os botões da interface do usuário (aqui representados em “Button 1-4”) e os contadores representam os elementos-chave para o bom funcionamento de todo o estudo.

Tal como se revela nesta imagem, todos os objetos possuem dois lados ativos, o lado dos *inputs*, azul, e o lado dos *outputs*, em verde. Este último pode envolver mais de um tipo de saída, dependendo de sua função. Em relação a isto, destaca-se que toda saída numérica utilizada para análise estatística subsequente é visualmente reconhecível pela luz verde brilhando, a qual assinala o dado específico que iremos subsequentemente encontrar nos arquivos .txt, que irão ser abertos no Excel.

Análise dos Resultados

Para analisar os resultados deste experimento, a primeira necessidade encontrada foi a da automação de um método de exportação seletiva dos dados de interesse, desde o arquivo .txt gerado pelo BioExplorer (“*cumulative summary*”), o qual conta com dezenas de variáveis, divididas em épocas de 1 segundo e não em períodos variáveis, determinados pelo tempo gasto para a decisão, tal como objetivado pela análise.

Time	CICLO::Count	Mean	Tempo	Todo	Mean	Tempo	Ciclo	Mean	Tempo
Evento	Mean	Avanca	Mean	Estimulo	Mean	Resposta	Mean	Esq	Mean
	Dir	Mean	Inf	Mean	RGP	Mean	RGP	LIM	Mean
Mean	RGP	MAX	Mean	RGP	Fasica	Mean	RGP	#	ATIV
Mean	EMG	RAW	Mean	EMG	AVE	Mean	EMG	LIM	Mean
Mean	EMG	MAX	Mean	EMG	Fasica	Mean	EMG	#	ATIV
Mean									Mean
Mean									
0.0-1.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0014913	0.0014913	0.50049	0.0015357	0.000044313				
	1.0000	0.00051982	3.2616	2.8558	0.0000028558				
	0.50049	0.0000030432	0.00000018736	1.0000					
	0.0000012080								
1.0-2.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0014166	0.0014166	1.5005	0.0015357	0.00011910				
	1.9932	0.00072212	3.1350	3.2191	0.0000032191				
	1.5005	0.0000033347	0.00000011545	1.0000					
	0.0000019205								
2.0-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0013551	0.0013551	2.5005	0.0015357	0.00018058				
	2.0000	0.00049830	2.9497	3.1654	0.0000031654				
	2.4934	0.0000033511	0.00000018567	1.6631					
	0.0000017775								

Figura 4. Exemplo de *cumulative summary* relativo aos três segundos iniciais da captação da linha de base. Para facilitar a visualização, os dados do cabeçalho foram removidos. Todos os dados brutos coletados se encontram disponíveis (durante todo o ano de 2010) em: <http://snt.oda.mat.br>.

Em um primeiro momento foram definidos os dados que desejávamos coletar, definidos em função de sua posição no arquivo “*cumulative summary*” do BioExplorer: Marcação do Evento (coluna-base do experimento H), Tempo Médio do Evento (coluna E), RGP fásico (coluna P) e EMG fásico (coluna X). A justificativa para a escolha da coluna referente à Marcação do Evento como base para o estudo é dada pelo fato de termos nesta um parâmetro seguro do início do evento de interesse, representado pelo processo de escolha. Este evento é localizado na coluna H por valores não-nulos e também pelo indicador suplementar representado pelos valores não-nulos nas colunas I, J ou K para a mesma linha. A partir da circunscrição deste valor em uma determinada linha, procedemos com a seleção de valores, localizados na linha imediatamente abaixo,

nas colunas E, P e X. Este procedimento se justifica posto que é nesta linha imediatamente abaixo à circunscrição da primeira variável que se inicia a mensuração das respostas fisiológicas fásicas.

A relação entre as respostas fisiológicas de interesse e os tipos diversos de problema (ap-av, av-av e av-ap) é estabelecida através do Ciclo (coluna B). Nesta coluna, temos valores de um a nove, sendo que 1,3 e 5 referem-se aos problemas do tipo ap-av; 2,7 e 8 aos problemas av-ap; e 4,6 e 9 a problemas av-av. Descartamos os valores não inteiros, irrelevantes à pesquisa.

Definidas as colunas de interesse, foi utilizado um template cuja finalidade foi automatizar o processo de filtragem dos dados relevantes ao estudo, subsequentemente exportados para uma segunda planilha. A título de exemplo, apresentamos abaixo o template com os dados obtidos por um dos sujeitos, escolhido aleatoriamente:

Time (Coluna A)	CICLO (Coluna B)	Tipo (Coluna C)	Resposta (Coluna D)	Tempo Evento (Coluna E)	RGP Fasica (Coluna F)	EMG Fasica (Coluna G)
38.0-39.0	1	ap-av	0.65517	17.08	120.35	2.8646
55.0-56.0	2	av-ap	0.60714	2.1	0.23587	0.4973
75.0-76.0	3	ap-av	0.41379	5.32	45.758	1.9866
101.0-102.0	4	av-av	0.44828	10.92	6.3968	1.892
121.0-122.0	5	ap-av	0.2069	5.18	11.074	1.2342
145.0-146.0	6	av-av	0.31034	8.82	10.017	1.339
163.0-164.0	7	av-ap	0.13793	3.15	0.039145	0.33842
183.0-184.0	8	av-ap	0.62069	4.06	0.024802	0.45637
203.0-204.0	9	av-av	0.55172	5.11	3.1274	1.1127

Tabela 1. Template com dados do “cumulative summary” exportados, mas ainda não processados.

Resultados

Dados Processados

Da análise dos dados individualmente plotados no template apenas extraímos a ordem de dificuldade (dada pelos picos do RGP) dos sujeitos; não levamos em

consideração a magnitude da diferença ativacional, já que a nossa preocupação permaneceu limitada à ordenação dos problemas em função de sua dificuldade relativa. Mormente, destacamos que é muito difícil (ou melhor, temeroso) comparar padrões ativacionais e variações desde uma linha de base entre sujeitos diversos, por ser este tipo de dado influenciado pelas especificidades do sistema nervoso de cada um.

Sob estas premissas, o que fizemos foi elencar os três tipos de problema em função da ativação relativa para cada sujeito, assim produzindo séries individuais (i.e. ap-av/av-av/av-ap), as quais foram finalmente quantificadas.

Segue abaixo um exemplo obtido através do template e sua correspondente classificação ordinal:

Tipo de Problema		
ap-av	av-ap	av-av
1	2	4
120.35	0.23587	6.3968
3	7	6
45.758	0.039145	10.017
5	8	9
11.074	0.024802	3.1274
Soma		
177.182	0.299817	19.5412
Classificação		
1	3	2

Tabela 2. Exemplo de dados processados para um sujeito escolhido aleatoriamente.

Para esse sujeito, o tipo de problema mais difícil é o AP-AV, o segundo mais difícil é o AV-AP e o terceiro mais difícil o AV-AV. Procedimentos semelhantes foram

realizados para todos os sujeitos da amostra ($n=30$), permitindo-nos inferir as seguintes frequências relativas:

classe	Freq.	
	Absoluta	Relativa
1,2,3	9	30.00%
1,3,2	13	43.33%
2,1,3	2	6.67%
2,3,1	3	10.00%
3,1,2	2	6.67%
3,2,1	1	3.33%
	30	100%

Tabela 3. Classificação dos problemas por ordem de dificuldade a soluções intuitivas.

Plotando o gráfico das frequências relativas em que as diferentes ordens apareceram encontramos:

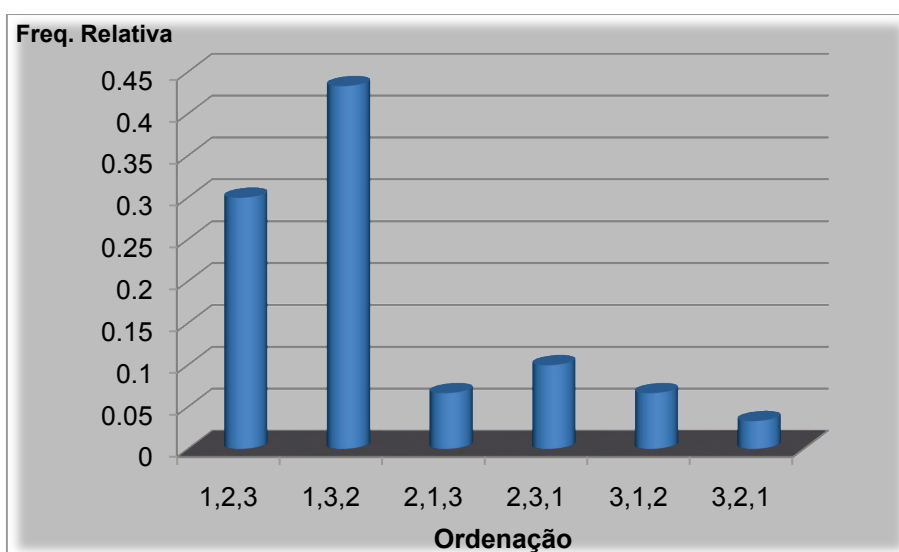


Gráfico 1. Séries de problemas representados pela dificuldade/frequência.

Depois consideramos as primeiras posições (mais difíceis) em função dos tipos diversos de problemas, o que nos revelou que ap-av é claramente mais difícil do que os outros dois tipos.

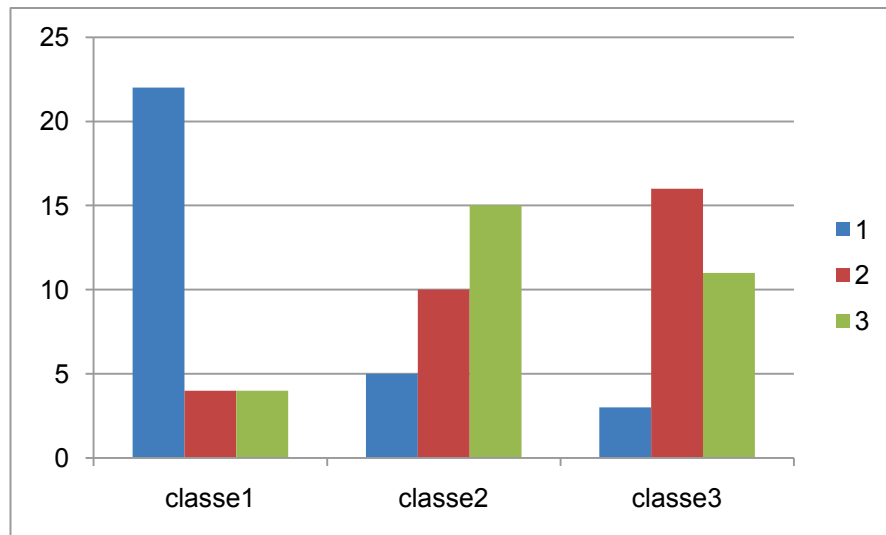


Gráfico 2. Classe 1 = sujeitos que escolheram ap-av como o tipo mais difícil;

Classe 2= av-av como o tipo mais difícil; Classe 3 = av-ap como o mais difícil.

Por fim, abordamos um problema relativo à comparação entre as dificuldades relativas dos problemas av-av (classe 2) e av-ap (classe 3). Como é de se notar, o tipo av-av aparece mais na primeira posição do que o outro (5 x 3), mas o tipo av-ap aparece mais na segunda posição do que o outro (16 x 13), o que nos leva a um questionamento acerca da dificuldade relativa de ambos. Para solucionar esta questão, consideramos que cada uma das 30 pessoas classificou as 3 classes, então tivemos 90 classificações. Se uma classe foi classificada como sendo a mais difícil, ela recebeu valor 1. Se foi a segunda mais difícil, recebeu valor 2 e se foi a mais simples, recebeu valor 3. Com isso, cada classe recebeu 30 classificações de 1 a 3 e se fizermos a média dessas 30 classificações, quanto mais próximo de 1 esse valor, isso significa que na média essa classe foi considerada mais difícil. Analogamente, quanto mais perto de 3 a média das classificações de uma classe, mais simples ela foi considerada.

De posse destas pontuações, utilizamos os testes de Kruskal-Wallis (para os três grupos) e o Mann-Whitney-Wilcoxon para comparar a importância relativa das duas classes de problemas que geraram dúvida, de maneira mais precisa.

O Kruskal–Wallis é um teste não-paramétrico para comparar mais de dois grupos em relação aos valores de uma variável. Quando da aplicação de instrumentos que avaliam aspectos subjetivos e/ou da personalidade recomenda-se o uso deste de tipo teste, o qual representa uma alternativa para a ANOVA. Na comparação entre as três classes, o resultado do Kruskal-Wallis foi de que havia diferença entre as classes ($p = 0,0001$). Por isso, usamos em seguida o teste de postos de Mann–Whitney–Wilcoxon para compararmos as classes duas a duas e tentarmos encontrar onde estava a diferença encontrada no Kruskal-Wallis. Esta diferença poderia ser apenas da 1ª classe com relação às outras ou poderia haver também diferença entre as classes 2 e 3.

O Mann–Whitney–Wilcoxon é outro teste não-paramétrico (também chamado de teste Mann–Whitney U), que compara o desempenho de dois grupos independentes em relação a um determinado parâmetro de desempenho, sendo mais adequado à avaliação comparativa de desempenho em teste envolvendo aspectos subjetivos do que um teste t . Quando comparamos a classe 1 com as outras duas separadamente, os dois testes revelaram diferença estatisticamente significativa ($p < 0,0001$ nos dois casos). Quando a comparação foi entre as classes 2 e 3, não houve diferença estatisticamente significativa ($p = 0,5712$) entre as duas classes, o que sugere que o tipo av-av é tão difícil quanto o av-ap. Todos os testes foram feitos com o software STATA.

Teste de postos de igualdade de populações de Kruskal-Wallis

classe	Obs	Soma postos
grupo1	30	825.00
grupo2	30	1665.00
grupo3	30	1605.00

Qui-quadrado com empates = 24.129 (com 2 graus de lib.)
 probabilidade = 0.0001

Teste (Mann-Whitney) de soma de postos de Wilcoxon

classe	obs	soma postos	esperado
grupo2	30	950	915
grupo3	30	880	915
combined	60	1830	1830

Variância não ajustada 4575.00

Ajuste para empates -754.32

Variância ajustada 3820.68

Ho: classificação(grupo2) = classificação (grupo3)

z = 0.566

Prob > |z| = 0.5712

Teste (Mann-Whitney) de soma de postos de Wilcoxon

classe	obs	soma postos	esperado
grupo1	30	640	915
grupo3	30	1190	915
combined	60	1830	1830

Variância não ajustada 4575.00

Ajuste para empates -570.76

Variância ajustada 4004.24

Ho: classificação(grupo1) = classificação (grupo3)

z = -4.346

Prob > |z| = 0.0000

Teste (Mann-Whitney) de soma de postos de Wilcoxon

classe	obs	soma postos	esperado
grupo1	30	650	915
grupo2	30	1180	915
combined	60	1830	1830

Variância não ajustada 4575.00

Ajuste para empates -619.19

Variância ajustada 3955.81

Ho: classificação(grupo1) = classificação (grupo2)

z = -4.213

Prob > |z| = 0.0000

Estudo da Importância da Ordem das Condições na Determinação do Desempenho Individual e de Grupo

Considerando que as condições não são randomizadas, cabe-nos agora demonstrar que a ordem não enviesou os resultados encontrados. Nossa hipótese é a de que a randomização aqui é desnecessária, o que buscaremos avaliar sob o seguinte paradigma: para cada um dos blocos atribuiremos um ranking de dificuldade (individual), o qual pontuaremos da seguinte maneira, ‘daremos nota 2 para a situação de maior dificuldade’; ‘nota 1 para a situação de dificuldade média’ e ‘nota 0 para a situação de menor dificuldade’.

Assim, dividimos o procedimento total em blocos de três condições (1,2,4; 3,7,6; 5,8,9) e encontramos que em todos os blocos a condição AP-AV foi a mais pontuada, o que é indicativo de que a ordem de apresentação não influenciou decisivamente os resultados, confirmando o achado presente no gráfico 3. Paralelamente, notamos que a condição AV-AV foi a de segunda maior pontuação nos blocos 2 e 3, enquanto a condição AV-AP foi a de segunda maior pontuação no bloco 1.

Ordem	1,2,3	1,3,2	2,1,3	2,3,1	3,1,2	3,2,1
Bloco 1	13	11	2	2	1	1
Bloco 2	8	5	1	6	4	6
Bloco 3	11	6	3	3	2	5

Tabela 1: Frequência absoluta de dificuldade para cada um dos blocos.

Discussão

A partir da análise do gráfico e dos dados obtidos no experimento, concluímos que há uma tendência estatisticamente significativa para se considerar que os problemas

de tipo ap-av são os que provocam maior dificuldade. Já a dificuldade relativa dos problemas de tipo av-av e av-ap é indistinguível, ainda que se deva considerar o fato de que o tipo av-av-av aparece mais na primeira posição do que o outro.

Para além de nos permitir classificar os problemas em termos do quanto se fazem mais/menos intuitivos, esta conjuntura também nos permitiu antever que a queda generalizada de utilidade aos cenários futuros representa a vicissitude que mais dificulta o estabelecimento da função utilidade por via não-declarativa, do que hipotetizamos a existência de limitações à capacidade de se fazer *shifts* atencionais em sentido a experiências excitatórias de menor valência, para o estabelecimento da utilidade, dada a ‘dissonância’ entre esta queda e a própria direção intencional da utilidade, privilegiadamente positiva.

Enfim, quando as coisas pioram, as pessoas se tornam muito pouco intuitivas em suas decisões, mesmo quando não conseguem decidir analiticamente, o que vem de encontro à perspectiva de que este seja um processo de certo modo hedonista, o qual resolve um problema cognitivo (a necessidade da parada) e aplaca uma demanda psicológica (a ascensão ao ‘bem decidir’), sob limitações que não se abatem sobre o processamento analítico.

O fato de que cenários negativos e alterações em sentido positivo são estatisticamente equivalentes nos sugere que alterar a valência dominante nos cenários do pré-problema e situação decisional é o derradeiro fator estressante e, como tal, limitante da intuição decisional, posto que esta dinâmica ocupa a primeira posição isoladamente e empata na segunda, já com sinal trocado.

Conclusão

O presente estudo apresenta um novo teste para a exploração de marcadores somáticos, desde uma programação original, cuja simplicidade e baixo custo permitem ampla replicação, em outros contextos em que se deseje explorar o binômio ‘solução de problemas/marcadores somáticos’. O desenvolvimento deste teste serviu aos propósitos de explorar um aspecto elementar de nossa teoria, a premissa de que o processamento afetivo-biorregulatório se desenvolve desde a ancoragem da situação pré-problema (“não há blindagem”, como dito), para assim responder ao desafio de categorizar problemas diferentemente afeitos à solução por IDD.

Apesar de termos confirmado a utilidade do dispositivo teórico, vimos que o fenômeno não é tão simples quanto havíamos concebido, havendo uma dificuldade específica em relação à queda de valências nos cenários decisoriais (atendidos por *MTT*), levando-nos à formulação da máxima de que quando as coisas pioram as pessoas ficam muito pouco intuitivas, mesmo tendo aberto mão de soluções analíticas. Esta ideia vai de encontro a diversos estudos em processos cognitivos no transtorno depressivo maior, sabidamente relacionada a ruminações (Nolen-Hoeksema, 2000; Susan Nolen-Hoeksema, Parker e Larson, 1994), as quais tornam o processamento informacional mais lento e menos eficiente (Ambady e Gray, 2002), diminuindo a capacidade de solucionar problemas interpessoais (Gotlib e Asarnow, 1979; Marx, Williams e Claridge, 1992; Nezu e D’Zurilla, 1989).

De outro lado, o nosso estudo confirma as perspectivas de Lewin (1935) e outros (i.e., Anderson, 2003) que apontaram o caráter particularmente agudo dos conflitos apav, o que agora trazemos para o campo dos processos não-declarativos em tomadas de decisão, na mesma medida em que exploramos os marcadores ‘em sentido a’.

Paralelamente, o estudo possui limitações dignas de nota. O N é pequeno e apenas uma modalidade eletrofisiológica foi utilizada, ainda que não tenhamos sido capaz de listar um único estudo em tomadas de decisão demonstrando a equivalência entre diferentes modalidades na análise do desempenho afetivo-biorregulatório em contexto decisional. Por isto tudo, nós o prezamos mais pelas concepções que traz embutidas do que pelas próprias conclusões a que conduz.

Referências

- Ambady, N., & Gray, H. M. (2002). On being sad and mistaken: Mood effects on the accuracy of thin-slice judgments. *Journal of Personality and Social Psychology*, 83(4), 947-961.
- Anderson, C. (2003). The psychology of doing nothing: Forms of decision avoidance result from reason and emotion. *Psychological Bulletin*, 129(1), 139-166.
- Atthowe Jr, J. (1960). Types of conflict and their resolution: A reinterpretation. *Journal of Experimental Psychology*, 59(1), 1-9.
- Coombs, C., & Avrunin, G. (1977). Single-peaked functions and the theory of preference. *Psychological Review*, 84(2), 216-230.
- Dollard, J.; Miller, N. (1950). *Personality and psychotherapy: an analysis in terms of learning, thinking and culture*. New York: McGraw-Hill.
- Gotlib, I., & Asarnow, R. (1979). Interpersonal and impersonal problem-solving skills in mildly and clinically depressed university students. *Journal of Consulting and Clinical Psychology*, 47(1), 86-95.
- Lacorre, P. (1997). Some Remarks on Correlations Between Conflict and Instability. *International Journal of General Systems*, 26(4), 385-419.

- Lang, P., Bradley, M., & Cuthbert, B. (1999). International affective picture system (IAPS): Instruction manual and affective ratings. *The Center for Research in Psychophysiology, University of Florida*.
- Lewin, K. (1935). *A Dynamic Theory of Personality*. New York: McGraw-Hill.
- Lewis, J., Jonsson, B., Kreutz, G., Sampaio, C., & van Zwieten-Boot, B. (2002). Placebo-controlled trials and the Declaration of Helsinki. *The Lancet*, 359(9314), 1337-1340.
- Marx, E. M., Williams, J. M., & Claridge, G. C. (1992). Depression and social problem solving. *Journal of Abnormal Psychology*, 101(1), 78-86.
- Nezu, A. M., & D'Zurilla, T. J. (1989). Social problem solving and negative affective conditions *Anxiety and depression: Distinctive and overlapping features*. (pp. 285-315): San Diego, CA, US: Academic Press.
- Nolen-Hoeksema, S. (2000). The role of rumination in depressive disorders and mixed anxiety/depressive symptoms. *J Abnorm Psychol*, 109(3), 504-511.
- Nolen-Hoeksema, S., Parker, L. E., & Larson, J. (1994). Ruminative coping with depressed mood following loss. *Journal of Personality and Social Psychology*, 67(1), 92-104.
- Ribeiro, M. M., Trombetta, I. C., Batalha, L. T., Rondon, M. U. P. B., Forjaz, C. L. M., Barretto, A. C. P., et al. (2001). Muscle sympathetic nerve activity and hemodynamic alterations in middle-aged obese women. *Brazilian Journal of Medical and Biological Research*, 34, 475-478.
- Smith, S.; Guthrie, E. R. (1921). *General Psychology in Terms of Behavior*, New York: Appleton.

► A organização de Informações Não-Declarativas na Mente Humana

Capítulo 6

Resumo

Resumo. Contexto: Os resultados encontrados no experimento 1 levam à excitante hipótese de que, para além da própria perspectiva teórica que havíamos proposto acerca da ancoragem e ajuste afetivo-biorregulatório, exista uma tendência muito mais genérica para a evitação de associações espontâneas entre opções previamente definidas como portadoras de valência oposta e, mais amplamente, que exista todo um contínuo, equacionável, através do qual se caracterizaria a distensão deste princípio em séries quantificáveis. Além de sugerir que o nosso modelo teórico (e com ele, a primazia dos problemas ap-av) no fundo represente um caso particular de uma tendência mais ampla, a instrumentalização desta hipótese retoma um paradigma essencial da Teoria da Dissonância Cognitiva (Festinger, 1957), em face da qual propõe uma solução experimental para um debate que já dura cinquenta anos. **Objetivo:** Criar e aplicar um novo teste neuropsicológico, capaz de avaliar e quantificar a medida com que a mente humana apresenta uma tendência espontânea à evitação da associação entre opções previamente atribuídas de valências distintas; definir um modelo algébrico desta tendência no cérebro humano, aplicável a populações de todas as idades. **Método:** Três grupos de sujeitos (N=94) passaram por um procedimento que envolve agrupamentos de cartas representando rostos humanos em duas etapas. Desde os padrões encontrados, definimos um método de análise dos resultados e, a partir do mesmo, um modelo para o índice de consonância da mente humana (*I*). **Resultado:** A mente humana de adultos e adolescentes apresenta uma clara tendência à evitação de arranjos dissonantes, a qual não é vista em crianças.

- **Palavras-chave:** Dissonância Cognitiva, Processamento de Informações, Modelos Matemáticos da Cognição, Desenvolvimento de Testes Neuropsicológicos.

Introdução

Em nosso primeiro experimento demonstramos que, vistos enquanto conflitos, problemas estruturalmente diversos são diferentemente intuitivos e que isto transcorre em sentido à diminuição da utilidade das opções componentes da situação decisional.

Nesta seção descreveremos um novo teste cognitivo, que igualmente mede uma capacidade nunca antes avaliada, a qual foi delineada em função de representar uma via para se explorar uma consequência importante da conclusão de que mudanças de valência são derradeiramente responsáveis pela obliteração da mecânica da IDD.

Nossa premissa principal é a de que o achado relativo à troca de valências pode ser hipotetizado como uma vicissitude derivada de uma condição mais ampla, relativa ao modo como se organiza todo o processamento de informações envolvendo cenários hipotéticos na mente humana; e, mais especificamente, sobre dispositivos não-declarativos, que eventualmente atuam sobre a maneira como conteúdo representacional é armazenado e regatado (conteúdo imagético e/ou declarativo; disponível à crítica e à metacognição), assim influenciando o funcionamento dos processos pós-analíticos de estabelecimento da utilidade por meio do uso de marcadores somáticos.

Podemos assim dizer que este segundo experimento reflete a premissa de que seria interessante ir além da mera dicotomia definida pelas valências opositivas do primeiro experimento, de modo a se explorar ao longo de um eixo mais amplo, a possibilidade de que a mente humana de sujeitos ocidentais, de nível socioeconômico médio e alto, sem histórico psiquiátrico, apresenta uma tendência em sentido à ‘facilitação da escolha’ de estímulos mais consonantes e, opostamente, uma tendência em sentido ao impedimento do agrupamento dos menos consonantes.

Tal como é de se notar, evitamos falar em estímulos de uma mesma categoria e estímulos de categorias diferentes, em relação ao que, é sabido que as pessoas têm uma

tendência a agrupar os semelhantes (bolas com bolas, peões com peões) e a separar os diferentes. Alheia a esta premissa oriunda da teoria de conceitos, nossa preocupação aqui é testar a mecânica cognitiva de associações atrativas\repulsivas (doravante: consonantes\dissonantes), utilizando estímulos que não tragam nada em si mesmos a favorecer a maior ou menor consonância entre os componentes de cada um dos subgrupos eventualmente delimitados⁴⁴.

Por esta via, aproximamo-nos das discussões oriundas do campo de estudos gerado em torno da Teoria da Dissonância Cognitiva, seus adendos e contrapartidas, o qual caracteriza uma longa história de hipóteses e experimentos acerca da entropia e outros aspectos não-declarativos do processamento informacional, assim contemplando a ‘lógica de pequenos passos’ que hipotetizamos existir no bojo da ancoragem e ajuste afetivo-biorregulatório (capítulo 4).

O conceito de dissonância cognitiva foi desenvolvido por Leon Festinger (1957), para descrever contradições internas que a maior parte das pessoas tende a evitar. De acordo com o autor, a posse de duas representações mentais e/ou duas instruções para correções intencionais opostas, ou conduz à reavaliação de uma delas, ou à produção de uma terceira representação/intenção, capaz de solucionar o conflito.

O mais famoso experimento fundamentando esta hipótese foi realizado em 1959 por Festinger e Carlsmith (1959), onde os autores inicialmente pediram a um grupo de voluntários (universitários) que participassem de um experimento notoriamente chato. Subsequentemente, estes foram instruídos a se dividir em três subgrupos: aos sujeitos do primeiro grupo foi oferecido 1 dólar para que dissessem a um suposto desconhecido (na realidade, um experimentador) que o experimento tinha sido legal; aos membros do

⁴⁴ Uma parte preliminar deste trabalho (que não contempla seu aspecto mais interessante, o índice “*T*”) tornou-se um paper, inicialmente publicado em versão integral nos Anais “Proceedings of the World Academy of Science, Engineering and Technology” (Dias, et al., 2009) e subsequentemente republicado no “International Journal of Behavioral and Psychological Sciences” (Dias, Oda, Akiba, Arruda e Bruder, 2009).

segundo grupo foram oferecidos 20 dólares para que fizessem o mesmo; enquanto aos membros do terceiro grupo nada foi solicitado (controles). Por fim, todos os participantes foram convidados a avaliar quão chato acharam o experimento.

O principal achado foi que aqueles que receberam 1 dólar caracterizaram a participação como menos chata do que aqueles que receberam 20 dólares. De acordo com os autores, fazer uma tarefa chata ('de valência negativa') para receber apenas 1 dólar produz uma situação internamente conflitiva, a qual é mitigada pela reavaliação da própria experiência da tarefa, gerando um viés atributivo ("attributional bias"). O experimento de Festinger-Carlsmith se tornou prototípico neste campo, tendo inspirado dezenas de outros estudos, até os dias atuais.

No nosso entendimento, a dissonância cognitiva sugere que a mente possui uma estrutura 'dialética', conforme se organiza sob o mote de que objetos mentais associados a atributos conflitantes (a tese e sua antítese) convergem a uma saída sintética, econômica. Estendendo as perspectivas filosóficas que podem ser associadas a esta ideia, é de se notar que, no âmbito comportamental, os sujeitos que avaliaram a participação como 'não tão chata' podem ser considerados 'irracionais', ao passo que no âmbito do puro processamento informacional eles precisamente sugerem ter uma tendência à consistência, simplicidade e parcimônia, princípios embaixadores do pensamento racional. Neste sentido, a Teoria da Dissonância Cognitiva representa mais do que um conjunto de ideias sobre um fenômeno esdrúxulo; ela é uma teoria de alta abrangência, relativa ao modo como organizamos informações e a relação disto com o comportamento relacionado a estas, sob a égide de dois axiomas: 1. Nós tratamos informações sob a influência da tendência a diminuir a contradição interna e aumentar a ordem (dir-se-ia: da 'diminuição da entropia'), o que pode levar a comportamentos irracionais; 2. Este fenômeno acontece fora do domínio da consciência (muito no

sentido em que discutimos ‘fora da consciência’, na seção dedicada à nossa própria teoria).

Em suma, da maneira como concebemos o assunto, a dissonância cognitiva assume que a mente incorpora e instrumentaliza princípios não-declarativos de organização de informações declarativas/representacionais (cenários hipotéticos, conteúdos proposicionais) e é internamente consistente, motivando por isto certos comportamentos enviesados, o que vem de encontro à nossa teoria de que a intuição decisional, em seu caráter pós-analítico, onde a sensação de escolha (“*feeling of knowing*”) pouco tem de eficiente em relação ao aumento da chance de sucesso objetivo de uma escolha, ao mesmo tempo em que muito tem de eficiente em relação à manutenção da organização mental e evitação de gastos energéticos inúteis.

A mente seria internamente consistente ainda que à custa da consistência de seus *outputs* (no caso que nos interessa: da confiabilidade do processo de estabelecimento da utilidade em contexto pós-analítico). Por exemplo, um dos axiomas do clássico modelo de processamento informacional racional de von Neumann e Morgenstern (1944) é o axioma da invariabilidade, o qual preconiza que duas descrições diferentes de um evento percebido como equivalente, levam a uma só decisão (ver capítulo 2). Este axioma não apenas foi contradito pelos experimentos de inspiração microeconômica comentados no capítulo 2, mas por uma série de experimentos em dissonância cognitiva, entre os quais, o clássico experimento de Festinger-Carlsmith, como se pode notar de sua descrição.

Pode-se dizer assim que a Teoria da Dissonância Cognitiva é uma teoria de inspiração heurística do processo de tomada de decisões, cujo valor não apenas reside em seus próprios achados e explicações para estes, mas na antecipação que promove dos

pontos de vista antirracionais em tomadas de decisão e da natureza contraditória dos processos de escolha, de Allais (1955) a Khaneman e Tversky (1973).

Já no campo da psicologia, a dissonância cognitiva desafiou a assunção comportamentalista de que recompensas são facilitadoras do aumento da emissão de um comportamento-alvo; tal como revelado no experimento supramencionado, as recompensas são inversamente correlacionadas com a avaliação positiva do comportamento recompensado, sugerindo que, no longo prazo, possam levar a uma diminuição na emissão destes. Sob este prisma, as recompensas deveriam ser concebidas em termos de sua relação com as representações mentais, o que é precisamente o que o comportamentalismo da época buscava evitar.

A resposta comportamentalista a Festinger e colaboradores não tardou: em 1967, Daryl Bem apresentou a sua teoria da auto-percepção (*'self-perception theory'*; Bem, 1967, tornado livro em: Bem, 1972; para experimento testando a teoria: Bem e McConnell, 1970; para discussão crítica: Fazio, 1987), na qual argumenta que o viés atributivo descoberto por Festinger não é fruto de uma tendência a diminuir uma contradição interna, mental, mas antes reflete a leitura que o sujeito faz de seu próprio comportamento, o qual se lhe representa uma fonte para inferir quais seriam suas próprias crenças e atitudes: “o próprio comportamento do indivíduo será usado por este como fonte de evidência acerca de suas crenças e atitudes, na extensão com que as contingências reforçadoras do comportamento se fizerem mais sutis ou pouco discrimináveis” (Bem, 1967, p.8). Mormente, a premissa é a de que as contingências reforçadoras se tornam ambíguas e/ou pouco discrimináveis no experimento de Festinger-Carlsmith e outros da mesma lavra (i.e., posto que de outro lado, o sujeito foi reforçado ao longo de sua vida a não mentir).

Tal como ocorreu em relação a muitos dos tópicos que levaram a oposições entre cognitivistas e behavioristas, esta disputa se refere à importância da experiência subjetiva na conformação do comportamento e não encontrou uma solução definitiva. Cinquenta anos após a publicação da teoria original, nenhum experimento foi capaz de dar uma demonstração de que a mente organiza informações de acordo com os princípios da Teoria da Dissonância, pelo simples fato de que todos estes experimentos envolvem manipulações da motivação (principalmente por meio de recompensas, mas também por punições), de modo que, por fim, a Teoria da Dissonância Cognitiva se tornou amplamente aceita menos como uma teoria geral da codificação de informações na mente humana, do que como um princípio experimental relacionado à estrutura da motivação.

Com o experimento que propomos a seguir procuramos investigar se os achados encontrados no ‘experimento 1’ fazem parte de uma condição mais ampla e, neste sentido, se há uma facilitação não-declarativa das escolhas consonantes, o que pode sugerir que a consonância entre elementos presentes no cenário da situação pré-problema e determinadas opções decisórias direciona a ‘correção intencional’ efetuada (para uma discussão sobre este conceito e sua importância para o entendimento dos processos deliberativos, ver: capítulo 1); assim como procuramos solucionar este debate que se estende há cinquenta anos, acerca da existência de uma tendência à evitação intrínseca da dissonância cognitiva, embutida no processamento informacional humano, o que apenas pode ser testado através de um experimento de dissonância cognitiva que não envolva nenhum tipo de recompensa e/ou punição capaz de direcionar a motivação para agir desta ou daquela maneira, abrindo um flanco a críticas como a que foi erigida por Bem (1967/1972).

Objetivos

Objetivo Principal

Este experimento visou avaliar se a mente humana (adultos, ocidentais, de nível socioeconômico médio ou alto, sem histórico psiquiátrico) incorpora um princípio de evitação da dissonância cognitiva independente de qualquer recompensa e/ou punição manipuladora da motivação, que assim possa explicar, de maneira factível, porque os problemas ap-ap são menos intuitivos do que os problemas av-av, além de solucionar o debate que se estende acerca do tema da consonância informacional, em esfera mais ampla.

Objetivo Secundário

Em função dos achados relativos ao ‘objetivo principal’, o objetivo secundário consistiu na avaliação da curva de desenvolvimento da tendência à evitação da dissonância cognitiva da infância à vida adulta (crianças; pré-adolescentes e adolescentes; jovens adultos), o que poderia lançar luz acerca da constituição da própria tendência ao estabelecimento da utilidade em contexto pós-analítico, tal como descrito em nossa teoria, a qual, tal como é de se notar, só faz sentido para sujeitos que tenham atingidos a capacidade de comparar utilidades definidas analiticamente.

Método

Descrição do Procedimento

Aspectos Gerais

O experimento que descreveremos a seguir envolveu a participação não remunerada de estudantes de psicologia, medicina, física e engenharia da Universidade de São Paulo, assim como de crianças e adolescentes, alunos da Escola Municipal

Olavo Pezzoti. Todas as suas etapas foram conduzidas de acordos com os preceitos e requerimentos do Comitê de Ética em Pesquisa do Instituto de Psicologia da Universidade de São Paulo.

Todos os participantes receberam instruções detalhadas sobre como proceder, realizaram uma etapa de pré-teste para se acostumarem à tarefa. Todos os adultos passaram por uma breve entrevista seletiva, na qual foi investigado: histórico psiquiátrico, número de horas de sono na noite anterior (número insuficiente definido como <5), uso de drogas recreacionais (crônico ou nos três dias anteriores ao experimento), uso de medicação psiquiátrica, histórico psiquiátrico. Estas dimensões nos serviram como critério de exclusão. Todas as crianças e adolescentes foram igualmente submetidos a baterias do teste WISC (dígitos ordens direta e inversa) e estes resultados foram analisados e apresentados à direção da escola (sem identificação pessoal), como parte do acordo efetuado para a avaliação destas populações.

Nós não aplicamos o teste que aqui introduziremos em participantes do primeiro experimento, para evitar vieses relacionados a características específicas desta população, que eventualmente não pudessem ser generalizadas para outras populações (viés da amostra).

A tarefa que define a essência deste novo teste e, por extensão, do experimento como um todo, utiliza doze cartas com fotos de rostos humanos anônimos (de domínio público), representativos de uma amostra causal de pessoas, em duas etapas: na primeira, os sujeitos individualmente testados são convidados a enfileirar as cartas por ordem de preferência, começando daquela que gostaram menos, em sentido àquela que mais gostaram. As doze cartas representam seis homens e seis mulheres (cuja idade foi estimada por um grupo de quatro avaliadores como estando entre 20 e 70 anos), balanceadas por raça para comporem uma amostra casual de membros de uma

sociedade urbana e ocidental. O critério de escolha para a ordenação permanece livre de qualquer ingerência (tal como explicaremos abaixo, a maior parte das pessoas tende a utilizar ‘simpatia’ como critério privilegiado).

Para a segunda etapa, marcamos a posição relativa de cada carta (doravante, ‘pessoa’) na ordem inicial (1= aquela que o sujeito menos gostou; 12 = aquela que o sujeito mais gostou), sem que o sujeito perceba isto (ver descrição abaixo) e apresentamos pares de cartas pré-fixados à luz da posição ocupada na ordenação por preferência, em função do quê, os sujeitos são solicitados a utilizar quantas das remanescentes acharem necessário para preencher os elos que melhor representariam a rede social intermediária às pessoas representadas nas duas cartas iniciais, sob o princípio de que cada ‘pessoa’ intermediária deve ser responsável pela aproximação relativa das duas pré-fixadas, de modo que ‘pessoas’ que não contribuam diretamente para ‘fazer a ponte’ entre as ‘pessoas’ pré-fixadas não figurem na versão final da rede. Esta tarefa é aplicada para os pares pré-fixados representados pelas pessoas a ocupar as posições (2,7), (4,5), (6,11), (1,12) e (8,9). Tal como é de se notar, a distância separando os pares (4,5) e (8,9) é 1; a distância separando os pares (2,7) e (6, 11) é 5; e a distância do par (1,12) é 11.

Com estas distâncias intermediárias em vista, partimos do ‘objetivo geral’ definido na seção anterior, em sentido aos objetivos oriundos da instrumentalização do mesmo, os quais descrevemos na presente seção, posto que os julgamos como parte do método utilizado para atingir o que verdadeiramente nos interessa: um sistema inovador para a avaliação da maneira como lidamos com oposições arbitrárias e conteúdos dissonantes, de maneira alheia a manipulações da motivação por meio de recompensas e punições.

Em primeiro lugar, analisamos se a distância entre as ‘pessoas’ do par, cuja posição relativa é determinada em função da posição ocupada na ordenação inicial (1-12), correlaciona-se com o número de ‘pessoas’ interpoladas; isto é, se aumentando a distância relativa dentro do par pré-determinado gera-se um aumento no número de elos intermediários. Tal como concebemos, este princípio fornece uma medida preliminar da tendência espontânea para evitar aproximar ‘pessoas’ anteriormente representadas como opostas, à luz do eixo de valências (daquela que o sujeito menos gosta até aquela que ele mais gosta).

Em segundo, analisamos a medida com que a escolha de uma ‘pessoa’ para a formação de elos intermediários aos pares pré-fixados aumenta\diminui a tendência de que a próxima ‘pessoa’ inserida na rede intermediária tenha figurado próxima àquela, ao longo da série definida por ordem de preferência’.

Isto é, sondamos a possibilidade de que a formação dos elos intermediários seja guiada por ‘pequenos passos’ (“*small steps network*”, para uma discussão de redes formadas por pequenos passos, ver: Barabási e Oltvai, 2004; Bassett, Meyer-Lindenberg, Achard, Duke e Bullmore, 2006; Dias, 2009), o que julgamos particularmente relevante posto que, ainda que seja possível argumentar que a primeira dimensão focada (o número de elos em função da distância relativa do par, à luz da série definida por ordem de preferência) possa ser influenciada pela consciência de que estas ‘pessoas’ estavam inicialmente afastadas (se bem que julgamos isto irrelevante, dado que não há regras e\ou sugestões contrárias a esta execução), dificilmente alguém poderia manter esta consciência da estrutura inicial em foco quando da criação dos elos intermediários, os quais são vários e envolvem ‘pessoas’ (pré-fixadas) extraídas de pontos diversos da cadeia original.

Por fim, uma fórmula capaz de integrar ambas as análises foi criada (em colaboração com Eduardo Oda, do IME-USP) e os resultados foram globalmente analisados em função da mesma em um sistema computadorizado, criado para tal propósito, juntamente com um banco de dados disponível aos interessados, tal como detalharemos adiante. Esta fórmula, ou melhor, a concepção da qual ela emerge, extrapola o que as linhas de experimentos em dissonância cognitiva trouxeram até aqui, na medida em que supera a avaliação binária da dissonância cognitiva (sim\não) pela avaliação ao longo de um eixo contínuo para a quantificação do fenômeno, que assim permite se transcender a questão: “há na mente humana uma tendência à evitação da dissonância cognitiva” e se responder à questão “em que medida a mente humana incorpora um princípio de evitação da dissonância, em uma escala numérica que inclui o zero?”. A partir dela criamos o Índice de Dissonância Cognitiva da Mente Humana, que denominamos *I* (a figurar em publicações futuras como “cognitive dissonance index *I*”).

Aspectos Específicos

Teste com Adultos

N= 29

Idade: 20-35 Anos

Teste com Crianças

N= 29

Idades: 8-11 Anos

Teste com Adolescentes e Pré-Adolescentes

N=19

Idades: 12-16 Anos

Descrição das Instruções

Para a Primeira Fase

“Aqui neste monte de cartas há doze fotografias de pessoas. Imagine que são pessoas reais e, a partir deste princípio, ordene as cartas de acordo com a sua preferência, daquela que você menos gostou para aquela que você mais gostou. Você pode demorar o tempo que achar necessário para fazer isto; analise bem a ordem criada e, quando você tiver certeza de que ela reflete o seu gosto, comunique-nos que você está satisfeito(a)”.

Para a Segunda Fase

“Agora iremos lhe apresentar pares de cartas extraídas daquelas 12 originais, que representam pessoas, as quais podem ou não se conhecer. A sua tarefa é utilizar quantas das cartas remanescentes você julgar necessário para criar a rede social que melhor expresse os elos sociais intermediários a ambas. Entendeu?”

Caso o Sujeito Apresente Dúvida

“Você conhece o Orkut? Pois é, no Orkut, como você sabe, a maioria das pessoas está de alguma forma ligada com muitas outras que ela não conhece pessoalmente, mas que são amigos de amigos dela (e amigos de amigos de amigos). Então, por exemplo, João é amigo de Maria, que é irmã de Jaime, o qual participa da comunidade de jogadores de rugby, onde conversa sempre com Ricardo; e todos têm Orkut. O João não conhece o Jaime diretamente, mas ambos acabam passando pela página da Maria. Ele está ainda mais longe do Ricardo, mas, considerando os elos intermediários

representados pela Maria e pelo Jaime, a gente poderia dizer que podemos ligar o João ao Ricardo. Entendeu?”

Caso o sujeito não tenha entendido, nós repetimos o modelo explicativo utilizando variações do mesmo argumento.

Exemplo de Aplicação em Adulto

Exemplo de Ordenação Inicial



Figura 1. Exemplo de ordenação por ordem de preferência, de sujeito adulto escolhido aleatoriamente.

Rede Social para o Par (2,7)

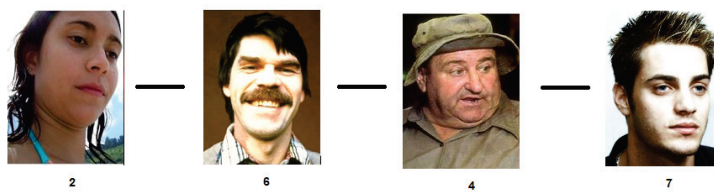


Figura 2. Rede social formada para o par (2,7), pelo mesmo sujeito.

Rede Social para o Par (1, 12)



Figura 3. Rede social formada para o par (1,12) pelo mesmo sujeito.

Análise dos Resultados

O primeiro passo para analisar os resultados foi representado pelo cálculo da média de passos intermediários em cada rede, para o que utilizamos as distâncias D1, D5 e D11.

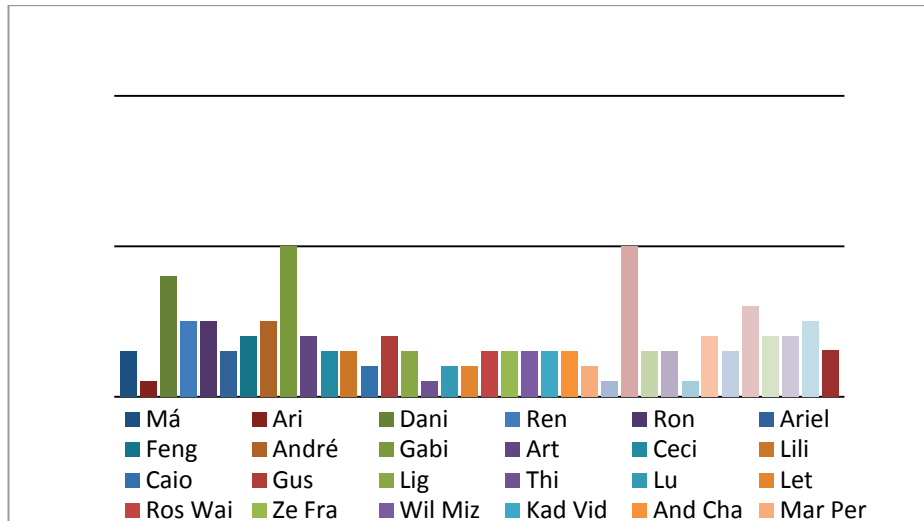


Gráfico 1. Exemplo do procedimento para calcular o número de passos intermediários para a rede (1,12).

Então, usando o Método dos Mínimos Quadrados, ajustamos uma função da família:

$$6 - \exp(ax^3 + bx^2 + cx + d)$$

aos pontos (0,0), (1, D1), (5, D5). Chamamos a esta função de ϕ .

Esta família de funções foi escolhida por duas características: é sempre menor ou igual a seis e poderíamos escolher uma função cujo gráfico passasse exatamente pelos pontos (0,0), (1, D1), (5, D5). Garantir que a função escolhida fosse limitada por seis elos foi motivada pelos indícios experimentais relativos a construções semelhantes.

Isso nos permite, dado um par i, j com distância $j-i$ determinar o que consideraríamos o número ótimo de elos entre o par. Podemos, dado o número de elos

efetivamente colocados, $L_{i,j}$, ponderar a pontuação por $\phi(j-i) - L_{i,j}$. Mas tal ponderação deve ser sempre positiva e normalizada pela maior distância possível, que é dada pelo máximo entre $10 - \phi(j-i)$ e $\phi(j-i)$. Assim obtemos um valor entre 0 e 1, sendo 0 o valor ideal, nunca sendo atingido na prática, e 1 o pior valor. Como utilizamos este valor como uma penalização, subtraímos de 1, de modo que 0 passa a ser o pior valor e 1 o valor ideal.

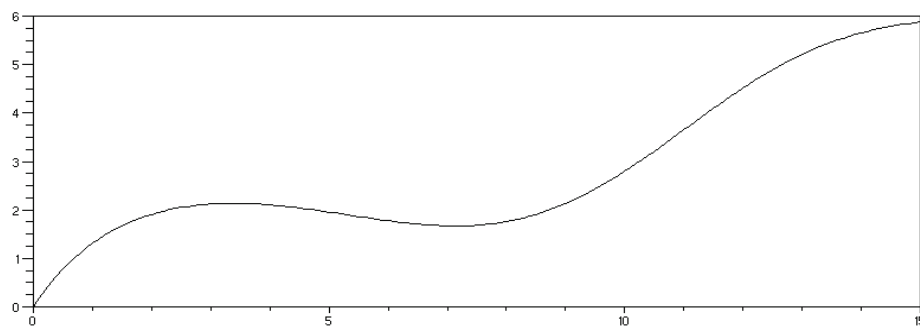


Figura 4. Curva dos passos

Em um segundo momento, consideramos o índice Kendal tau, como medida de organização interna. Este determina o número de permutações necessárias para transformar a rede efetivamente criada em uma rede maximamente linear e é dado por:

$$\tau = \frac{C - D}{\frac{1}{2}n(n - 1)}$$

Onde se lê: Consonantes menos Dissonantes dividido por meio vezes número de elos vezes número de elos menos 1. Sendo os elos consonantes aqueles que estão dentro da ordem de maximização da linearidade e os dissonantes aqueles que fogem a esta ordem.

Subsequentemente, o tau é normalizado para o intervalo [0,1]:

$$\Omega = \frac{\frac{C - D}{\frac{1}{2}n(n - 1)} + 1}{2}$$

Finalmente, o índice de consonância cognitiva I é calculado como a soma dos coeficientes Ω_{ij} de cada rede hipotética ponderada pela diferença normalizada entre o número de passos o valor de ϕ :

$$I = \sum \Omega_{i,j} \left(1 - \frac{|L_{i,j} - \phi(j-i)|}{\max\{\phi(j-i), 10 - \phi(j-i)\}} \right)$$

Resultados

Adultos

Para os adultos, revelou-se que a ordenação obedeceu ao princípio de evitação de ordens dissonantes (2ª fase em relação à 1ª), tal como se revela na tabela a seguir.

Dados	Média	Variância	Desvio Padrão	Intervalo de Confiança
Score	3.456	0.197	0.444	0.135
4-5	0.931	0.852	0.923	0.281
8-9	1.344	1.09	1.044	0.319
2-7	1.862	1.837	1.355	0.414
6-11	2.034	2.320	1.523	0.465
1-12	3.551	3.756	1.938	0.592

Tabela 1. Resultados analisados de adultos.

Considerando apenas o número de passos, nós realizamos uma simulação computacional utilizando 35000 formações de rede randômicas, da qual emergiu o fato de que a única rede cujo número de elos intermediários poderia não expressar a tendência que destacamos, mas antes ter sido fruto do acaso (considerando $N=35000$ como uma simulação robusta para tanto) é a rede 6-11.

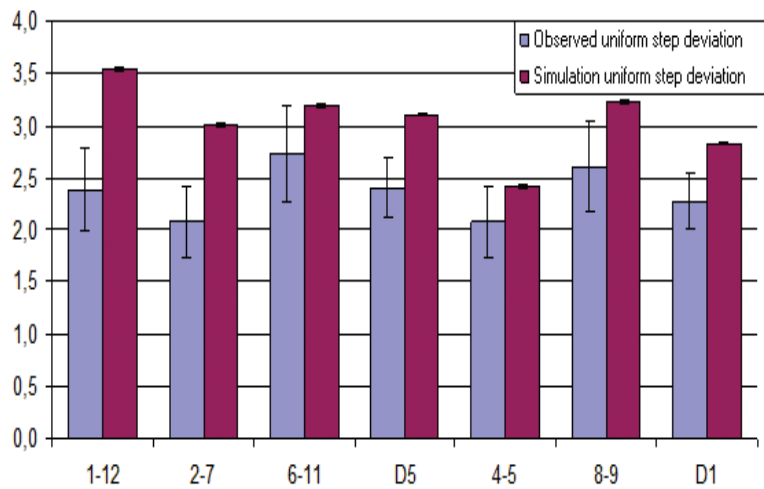


Gráfico 2. Simulação vs. Resultados encontrados na construção das redes de adultos.

Subsequentemente, tomamos por base o cálculo do índice de dissonância cognitiva, médias, desvios padrão e intervalos de confiança, para caracterizar o desempenho global desta população:

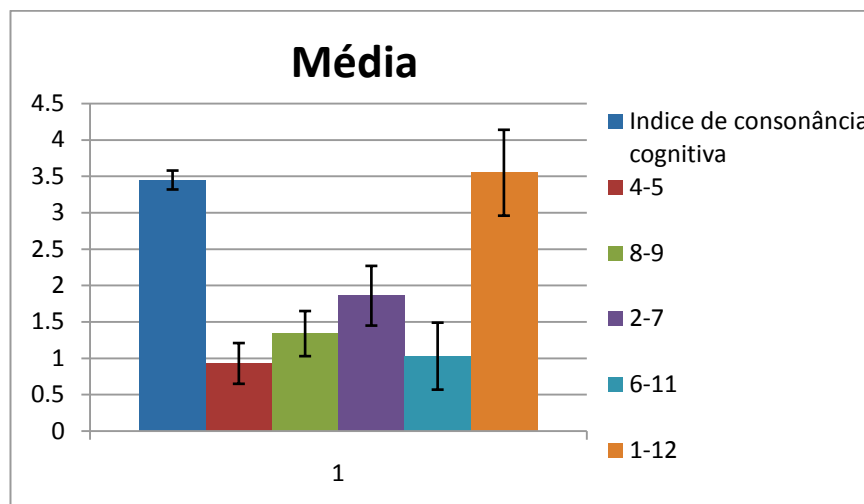


Gráfico 3. Média com intervalos de confiança e índice de consonância cognitiva para adultos.

Resultados

Crianças

Para as crianças, revelou-se que a ordenação não obedeceu ao princípio de evitação de ordens dissonantes (2ª fase em relação à 1ª), tal como se revela na tabela a seguir.

Dados	Média	Variância	Desvio Padrão	Intervalo de Confiança
Escore	3.418	0.106	0.326	0.097
4-5	1.033	0.998	0.999	0.300
8-9	0.8	0.993	0.996	0.299
2-7	1.066	0.822	0.907	0.272
6-11	1.033	1.412	1.188	0.356
1-12	0.933	1.098	1.048	0.3148

Tabela 2. Resultados analisados para crianças.

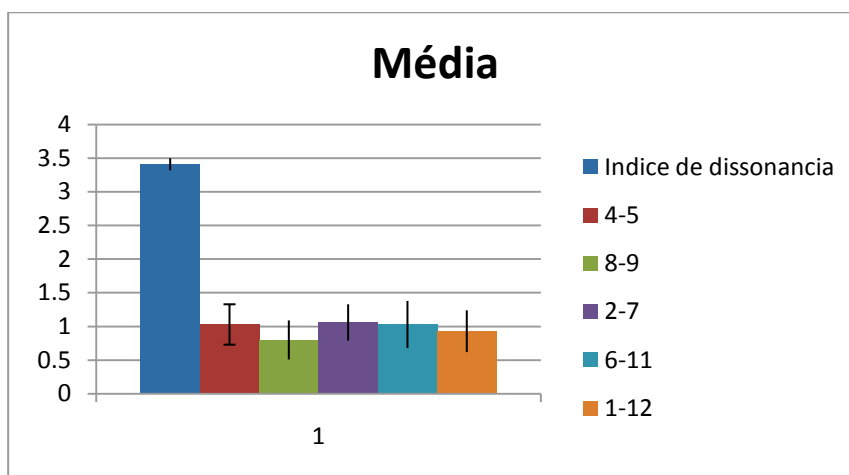


Gráfico 4. Média com intervalos de confiança e índice de consonância cognitiva para crianças.

Pré-adolescentes e Adolescentes (12 -16 anos)

Dados	Média	Variância	Desvio Padrão	Intervalo de Confiança
Escore	3.676	0.116	0.341	0.128
4-5	0.736	0.760	0.871	0.329
8-9	0.631	0.578	0.760	0.287
2-7	1.526	0.707	0.841	0.3174

6-11	1.684	1.228	1.108	0.418
1-12	2.368	2.134	1.460	0.551

Tabela 3. Resultados analisados para adolescentes.

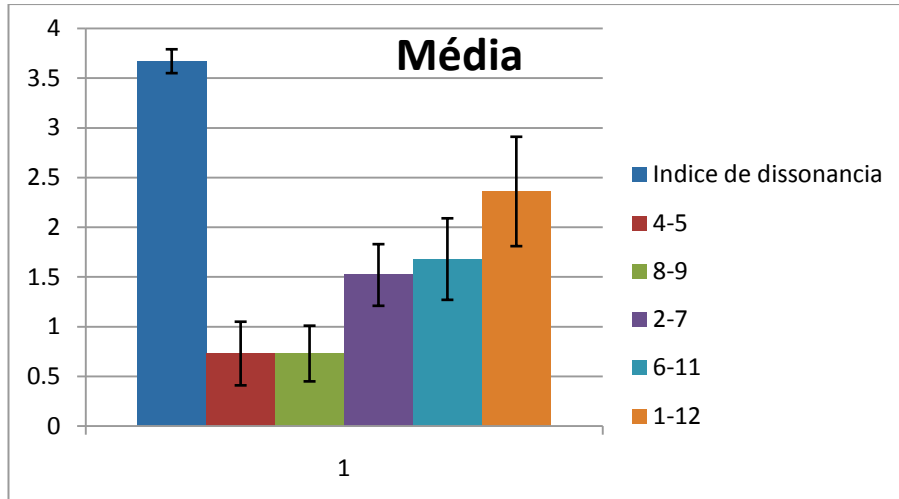


Gráfico 5. Média com intervalos de confiança e índice de consonância cognitiva para pré-adolescentes e adolescentes.

Resultados Comparativos dos Três grupos

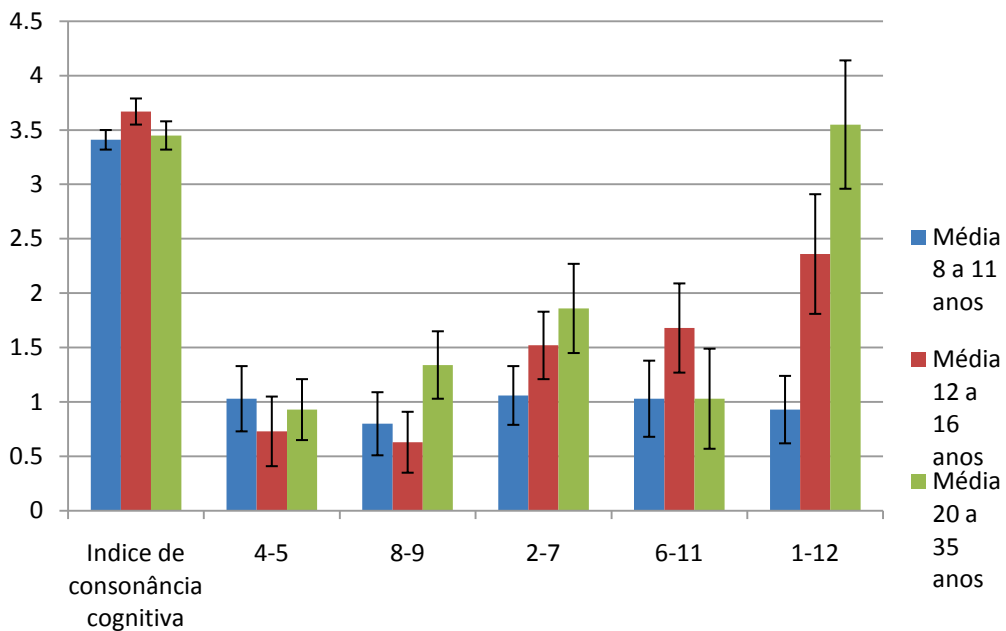


Gráfico 6. Resultados comparativos de média com intervalos de confiança e índice de consonância cognitiva para todos os grupos.

Nova Formulação do Índice I para Comparar Desempenhos:

Como é de se notar, há uma clara superioridade dos mais velhos, expressa na máxima de que “crianças tendem a não obedecer ao princípio de evitação da dissonância”. Não obstante, a comparação entre os índices de consonância I , relativos a cada grupo parece não expressar isto muito claramente. Tal fenômeno ocorre porque os mais velhos são mais consonantes na tendência a aumentar o número de elos intermediários quando do aumento da distância do par inicial, mas não necessariamente na organização interna – ao menos de acordo com a nossa fórmula.

Em nossa opinião esta queda nos escores relativos ao processo de ordenação não reflete uma verdadeira perda de desempenho com a idade, mas um problema da fórmula; ou melhor, o fato de que ela é voltada à aplicação em uma mesma população (o que nos levou a apresentar as análises acima que, sob este mote, julgamos ideais).

Quando os mais velhos colocam mais elos entre os pares mais distantes, aumentam a chance de serem penalizados no τ , do mesmo modo que, ao colocar um só elo intermediário entre todos os pares (incluindo o 1,12) a criança se beneficiará de um τ alto. Em vista disto, pensamos que seria interessante disponibilizar um método alternativo para a definição de I , especialmente voltado a análises do desempenho comparativo de crianças e adultos (e, doravante, maturidade infantil relativa), o qual também poderá vir a se mostrar estratégico na análise comparativa de outras populações a se beneficiar no escore relativo, pela baixa sensibilidade ao crescimento da distância do par inicial (pensamos em pacientes sofrendo demência ou manifestando sintomas negativos na esquizofrenia).

Usando o Método dos Mínimos Quadrados, ajustamos uma função da família $[6 - \exp(ax^3 + bx^2 + cx + d)]$ aos pontos $(0,0)$, $(1, D1)$, $(5, D5)$. Chamamos a esta função de ϕ .

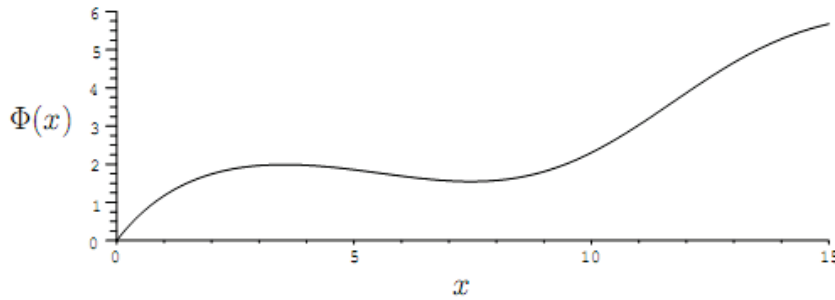
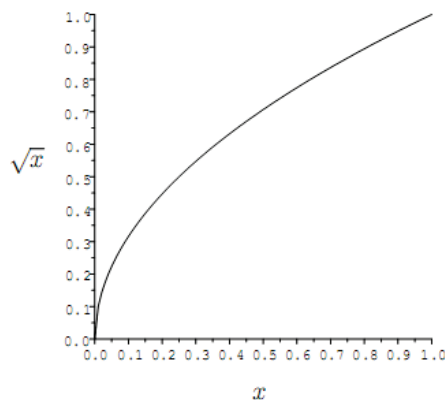


Figura 4. Função ϕ .

Esta família de funções foi escolhida por duas características: é sempre menor ou igual a seis e poderíamos escolher uma função cujo gráfico passasse exatamente pelos pontos $(0,0)$, $(1, D1)$, $(5, D5)$. Garantir que a função escolhida fosse limitada por seis elos foi uma opção motivada pelos indícios experimentais relativos a construções semelhantes.

Isso nos permite, dado um par i,j com distância $j-i$ determinar o que consideraríamos o número ótimo de elos entre o par. Podemos, dado o número de elos efetivamente colocados, $L_{i,j}$, ponderar a pontuação por $\phi(j-i) - L_{i,j}$. Mas tal ponderação deve ser sempre positiva e normalizada pela maior distância possível, que é dada pelo máximo entre $10 - \phi(j-i)$ e $\phi(j-i)$. Mas tal ponderação deve ser sempre positiva e normalizada pela maior distância possível, que é dada pelo máximo entre $10 - \Phi(j - i)$ e $\Phi(ji)$. Como essa normalização acaba por desconsiderar diferenças pequenas (de um elo, por exemplo), tomamos a raiz quadrada desse valor.

Figura 5. Função \sqrt{x}

Obtemos este modo um valor entre 0 e 1, sendo 0 o valor ideal, nunca sendo atingido na prática, e 1 o pior valor. Como utilizamos este valor como uma penalização, subtraímos de 1, de modo que 0 passa a ser o pior valor e 1 o valor ideal.

Define-se assim o coeficiente que mede a distância Δ do número de passos ideal

$$\text{ao número efetivamente definido por um par } (i,j): \Delta = \sqrt{\frac{|\Phi(j,i), L(i,j)|}{(\text{Max } 10 - \Phi(j,i), (j,i))}}$$

Em um segundo momento, consideramos o índice Kendal tau, como medida de organização interna. Este determina o número de permutações necessárias para transformar a rede efetivamente criada em uma rede maximamente linear e é dado por:

$$\tau = \frac{C - D}{\frac{1}{2}n(n-1)}$$

Onde se lê: Consonantes menos Dissonantes dividido por meio vezes

número de elos vezes número de elos menos 1. Sendo os elos consonantes aqueles que estão dentro da ordem de maximização da linearidade e os dissonantes aqueles que fogem a esta ordem.

Subsequentemente, o tau é normalizado para o intervalo [0,1]. A este valor damos o

$$\text{nome de } \Omega, \text{ tal que } \Omega = \frac{\frac{C - D}{\frac{1}{2}n(n-1)} + 1}{2}$$

é calculado como a soma dos coeficientes Ω_{ij} de cada rede hipotética ponderada pela diferença normalizada entre o número de passos o valor de ϕ :

Assim, dado o par i, j , consideramos Ω sua medida de organização interna e chamamos esta de $\Omega_{(i,j)}$. Finalmente, o índice de consonância cognitiva I é calculado como a soma das médias geométricas da medida de organização interna $\Omega_{(i,j)}$ e da distância normalizada entre o número ideal e o número real de elos, sendo atribuído

peso 2 à distância de cada par do teste:
$$I = \sum_{i,j} \sqrt[3]{(\Omega_{(i,j)} \Delta_{(i,j)}^2)}$$
.

Discussão

Os resultados que apresentamos dão a primeira prova experimental da existência de uma tendência à evitação da dissonância cognitiva na mente humana, independente de recompensas e punições, ao mesmo tempo em que sugerem que a hipótese de que a ‘primazia do ap-av’ na obliteração dos recursos não-declarativos em contexto de solução pós-analítica de problemas (IDD), reflita uma abrangente tendência contrária à associação de opções previamente atribuídas de valências antagônicas, a despeito da irrelevância disto para a configuração do problema que se coloca, restando a dúvida acerca da especificidade do material utilizado (figuras humanas) para a consistência do achado.

Pode-se especular que a futura demonstração de que este é um fenômeno especificamente determinado pelo caráter reativo da tarefa de se ordenar pessoas por ordem de preferência igualmente se espraie sobre alguns aspectos específicos dos processos decisoriais que definimos teoricamente, os quais podem ser mais fácil ou dificilmente ativáveis desde o tipo de objeto componente dos cenários decisoriais, aspecto o qual certamente merece ser investigado para o bom desenvolvimento da teoria.

Mormente, é de se considerar que a capacidade de se utilizar do recurso decisional delineado obedeça a determinantes evolutivos, psicogênicos, que não sejam apenas

determinados pela importância de se atingir um estágio em que a utilidade é obliterada analiticamente (ou seja, a capacidade de comparar opções racionalmente e em detalhes), mas também pela própria maneira como a mente organiza informações.

Conclusão

O presente estudo apresentou um novo teste neuropsicológico voltado à resolução de uma pendência teórica cara à nossa teoria e ao campo da ciência cognitiva como um todo, assim como um método para a análise do grau de maturidade infantil, que corrige uma limitação de nosso modelo e que, na prática, exigiu uma reconfiguração algébrica completa do mesmo. Os resultados encontrados são excitantes e sugerem especificidade evolutiva ao achado, que parece refletir o amadurecimento da mente. A disseminação do uso do índice de consonância cognitiva da mente humana I pode abrir muitas novas linhas de pesquisa, dando escopo à avaliação de populações diversas daquelas presentemente estudadas.

Referências

- Allais, M. (1955). *Fondements d'une théorie positive des choix comportant un risque et critique des postulats et axiomes de l'école américaine*: Paris: Impr. Nationale.
- Barabási, A.-L., & Oltvai, Z. N. (2004). Network biology: understanding the cell's functional organization. *Nat Rev Genet*, 5(2), 101-113.
- Bassett, D. S., Meyer-Lindenberg, A., Achard, S., Duke, T., & Bullmore, E. (2006). Adaptive reconfiguration of fractal small-world human brain functional *networks*. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 103(51), 19518-19523.
- Bem, J. D. (1967). Self-perception: an alternative interpretation of cognitive dissonance phenomena. *Psychological Review*, 74(3), 183-200.

- Bem, J. D. (1967). Self-perception: An alternative interpretation of cognitive dissonance phenomena. *Psychological Review*(74), 183-200.
- Bem, J. D. (1972). Self Perception Theory. *Advances in Experimental Social Psychology* 6, 1-62.
- Bem, J. D., & McConnell, H. (1970). Testing the Self-Perception Explanation of Dissonance Phenomena: On the Salience of Premanipulation Attitudes. *Journal of Personality and Social Psychology*, 14(1), 23-31.
- Dias, A., Oda, E., Akiba, H., Arruda, L., & Bruder, L. (2009). Is Cognitive Dissonance an Intrinsic Property of the Human Mind? An Experimental Solution to a Half-Century Debate. *Proceedings of the WASET*, 54, 784-788.
- Dias, A. M. (2009). Legado Ambíguo: Hipóteses Canônicas sobre o Funcionamento da Mente na Esquizofrenia. *Ciências & Cognição* 14, 178-192.
- Dias, A. M., Oda, E., Akiba, H. T., Arruda, L., & Bruder, L. F. (2009). Is Cognitive Dissonance an Intrinsic Property of the Human Mind? An Experimental Solution to a Half-Century Debate. *International Journal of Behavioral, Cognitive, Educational and Psychological Sciences*, 1, 104-108.
- Fazio, R. (1987). Self-perception theory: A current perspective. *Social influence*, 129.
- Festinger, L. (1957). *A Theory of Cognitive Dissonance* Palo Alto: Stanford University Press.
- Festinger, L., & Carlsmith, J. M. (1959). Cognitive Consequences Of Forced Compliance. *Journal of Abnormal and Social Psychology*, 58, 203-210.
- Festinger, L., & Carlsmith, J. (1959). Cognitive consequences of forced compliance. *Journal of abnormal and social psychology*, 58(2), 203-210.
- Kahneman, D., & Tversky, A. (1973). On the Psychology of Prediction. *Psychological Review*, 80(4), 237-251.

von Neumann, J., & Morgenstern, O. (1944). *Theory of games and economic behavior*.
Princeton: Princeton University Press.

► *MTT* entre a Prospecção de Cenários Futuros e a Prospecção de Cenários Passados

Capítulo 7

Resumo

Resumo. Contexto: Conforme se tornou claro ao longo dos capítulos 1-4, *MTT* é um dos conceitos básicos para se pensar a mecânica cognitiva do processo de tomadas de decisão. **Objetivos:** O presente estudo tem dois objetivos: dar um panorama geral acerca da literatura em *MTT* e apresentar os resultados do primeiro experimento voltado ao estudo da *MTT* em contexto decisional, o qual avaliou o nível de estresse evocado por perguntas previamente balanceadas, relativas ao pretérito perfeito mental e ao futuro do pretérito. **Métodos:** A revisão de literatura utilizou alguns softwares de *dada* e *text mining* para produzir este panorama geral e introduz uma nova definição para o conceito, além de algumas considerações sobre sua provável mecânica, que podem se mostrar estratégicas em futuros desenvolvimentos. O estudo experimental envolveu a análise dos padrões ativacionais relacionados ao estresse (medidos por RGP, EMG e EEG) a um total de 574 perguntas (N=42). **Resultados:** A revisão de literatura confirma nossa hipótese de inexistência de estudos em *MTT* em contexto decisional, revela a existência de nove estudos experimentais de neuroimagem e uma meta-análise, aponta para um debate acerca de *MTT* no campo de estudos de cognição animal e análise comparativa do comportamento; nossa nova definição privilegia o enfoque sobre a biocomputação do tempo presente, em oposição a visões tradicionais, focadas na relação entre *MTT* e memória. Nosso estudo experimental aponta para a inexistência de diferenças estatisticamente significantes ao longo das diversas modalidades eletrofisiológicas entre os dois grupos de perguntas (Kruskal-Wallis, $p > 0,05$).

► **Palavras-chave:** *Mental Time Travel*, Prospecção, Memória Autobiográfica, Processos Não-Declarativos em Tomadas de Decisão, Eletrofisiologia, *Text Mining*.

Introdução

Decisões abrigam investimentos intencionais sobre representações mentais de objetos que podem ser referidos ao mundo exterior (concreta ou hipoteticamente), em detrimento de outras representações concorrentes (capítulo 1). Desde tais representações, a dinâmica deliberativa é representada por uma ascensão a um *FOK*, satisfazendo as demandas da psicologia do ‘bem decidir’. O *FOK*, por sua vez, é um *feedback* auto-induzido desde uma análise conjectural prospectiva por *MTT*.

MTT demonstra assim ser um dos dispositivos mais importantes para a mecânica decisional racional, heurística e intuitiva clássica, ao que a *IDD* acrescenta um *shift* atencional em sentido a unidades afetivo-biorregulatórias, desde o provisório abandono desta via de processamento (capítulos 3 e 4).

A despeito dos novos e excitantes desenvolvimentos do campo de tomadas de decisão propiciados pelo enfoque neuroeconômico, ainda não existem estudos experimentais explorando o papel de dimensões corporificadas da *MTT* em tomadas de decisão, o que naturalmente limita a exploração da ‘manobra da intuição decisional’ (capítulo 3 e 4), particularmente no que tange à reintrojeção da preferência nos modelos mentais que encapsulam as opções.

Do mais, é de se ter em vista a escassez de revisões sistemáticas e ‘compreensivas’ sobre *MTT* e mesmo de estudos voltados ao desenvolvimento de uma epistemologia mínima para que se possa explorar a sua aplicação que, evidentemente, é intimamente relacionada ao conceito de ‘tempo mental’.

Objetivos

Os objetivos deste estudo se dividem em duas partes. Na primeira, visamos descobrir os padrões ocultos no conjunto de publicações em *MTT*, usando técnicas de

data mining e *text mining*; apresentar um mapa conceitual do campo; alguns desenvolvimentos epistemológicos de interesse, associados a algumas hipóteses; e, finalmente, uma atualização dos estudos de neuroimagem.

Na segunda parte, apresentamos um experimento voltado à comparação dos padrões ativacionais de tipo eletrofisiológico relativos a *MTTs* diferentemente alocados sobre o eixo em que se estende a projeção mental do tempo na mente humana, respectivamente, no futuro do pretérito (i.e.: ‘dado o cenário x , você faria y ? Sim ou não?’) e no pretérito perfeito (i.e., ‘na condição z , você fez u ? Sim ou não?’).

Tradicionalmente, os experimentos em *MTT* exploram a relação entre pretérito perfeito e futuro perfeito (o que você fez; o que você fará), tal como revela o modelo de Schacter, Addis e Buckner (2007). Nós contrariamos esta tendência para nos beneficiar do fato de que o caráter condicional do futuro do pretérito implica, entre suas condições de existência, que o tempo do problema atendido se defina desde a projeção de condições preliminares (como se revela acima por ‘dado o cenário x ’).

Isto parametriza a biocomputação do primeiro estágio temporal a ser alinhado, ao qual o futuro do pretérito (mas não o futuro perfeito e o pretérito perfeito) anexa mais uma etapa. Assim acreditamos que se possa ir mais a fundo na avaliação de eventuais diferenças no processamento de informações associadas, já que as duas direções essenciais do vetor temporal tornar-se-ão alinhadas desde os direcionamentos ‘para frente de um passado’ e simplesmente ‘para um passado’.

O fato de que visitas ao futuro do pretérito mental abrigam uma etapa biocomputacional a mais do que visitas ao pretérito perfeito mental pode ou não implicar maior esforço ou estresse (a se contar da breve pesquisa que fizemos no PubMed e Web of Science, faltam estudos no tema), mas este não é um problema decisional. À luz de nossa epistemologia da dinâmica decisional (capítulo 1), não se

mostra correto dizer que as pessoas ‘decidem’ a realização de correções intencionais mente-mente que não apontam para correções derradeiras mundo-mente; i.e., ninguém decide se simpatiza com a Marina Silva ou se a acha um pouco chata, as pessoas simplesmente constataam que pensam (ou, simplesmente, ‘pensam’) algo.

Não obstante, as pessoas decidem por diferentes maneiras de atualizar sua imagem no mundo, através de prospecções efetuadas ao longo de qualquer um dos modos temporais em que opera a mente; e se encontram diferentemente dispostas a declarar que gostam ou não gostam de Marina Silva ou até de agricultura sustentável, tal como se encontram diferentemente dispostas a declarar se fariam y , dado o cenário x .

Declarações que atualizam representações de si mesmo podem envolver níveis de dificuldade diversos (medidos por indicadores de estresse) e estes, ao menos em tese, podem ser em algum grau determinados pelo tempo verbal em que as atualizações são instituídas. Com isto em vista, a pergunta que mobilizou o presente experimento foi: será que é mais fácil atualizar representações de si mesmo em relação a eventos passados ou em relação a uma condição alocada no futuro do pretérito?

Esta ideia pode ter um desenrolar problemático, conforme represente uma maneira de se sobrepujar a óbvia importância dos conteúdos sobre os quais se desenvolve a atualização, para a definição da ‘dificuldade’. Não é de se desconsiderar o fato de que a impactação fenomenológica do resgate de determinadas experiências assumidas como ‘reais’ se mostra incomparável. Por outro lado, esta limitação se mostra crescentemente menos importante conforme nos afastamos de conteúdos traumáticos, convergindo à perspectiva de que a diferenciação alinhavada possa ter alguma relevância, desde que se considere: 1. perguntas balanceadas para terem reatividade aproximada semelhante nos dois tempos; 2. número grande de perguntas; 3. número relativamente grande de sujeitos.

Métodos e Resultados

1. Método da Revisão da Literatura

O ponto de partida para a realização da revisão foi o empenho para resgatar todos os artigos jamais publicados em jornais internacionais, escritos em inglês, que pudessem conter informações significativas, evitando a inclusão de qualquer artigo irrelevante ao tema. Para tanto, pesquisamos as seguintes bases de dados: Web of Science, Purdue University, Library of Congress, OCLC Medline, OCLC Eric, Psyc Info, OVID Medline e PubMed. As referências indexadas nestas bases foram resgatadas com o software RefViz (Thomson, <http://www.refviz.com/>) e, subsequentemente, exportadas para uma biblioteca do software EndNote (Thomson, <http://www.endnote.com/>), onde foram manualmente curadas, para a eliminação de metadados irrelevantes ao tema. Também utilizamos o EndNote para resgatar os artigos na íntegra (mais de 90% dos artigos se encontravam disponíveis, alguns outros conseguimos através do apoio do *staff* do SIBI USP) e complementamos a busca com informações contidas nas listas de referências destes. Por fim, as referências curadas foram exportadas para softwares de *data e text mining*.

O software Omniviz (Thomson, <http://www.biowisdom.com/tag/omniviz/>) foi utilizado para elaborarmos um mapa topológico da literatura, dividindo o campo tematicamente. O princípio básico desta divisão em temas (cujas importâncias relativas relacionam-se ao volume ocupado no mapa) é a aplicação de algoritmos para o reconhecimento de padrões ao longo dos metadados, assim propiciando o agregamento temático em forma de ‘montanhas’ (*clusters* 3D) em associação a tabelas elencando os descritores temáticos. Ao longo desta representação visual, volume significa quantidade de publicações, enquanto verticalidade significa concentração temporal e autoral (i.e.

um assunto pode ser muito explorado, porém ter uma representação dispersa conquanto seja antigo e frequentemente revisitado por autores diversos).

Todos os artigos de relevo foram lidos (ou relidos), levantamos algumas hipóteses acerca da estrutura desta literatura e utilizamos os softwares Bitola (no modo *closed discovery system*; <http://ibmi.mf.uni-lj.si/bitola/>) e arrowsmith (http://arrowsmith.psych.uic.edu/arrowsmith_uic/index.html) para auxiliar a sua avaliação, que assim procurou se pautar por verdadeira fundamentação quantitativa. Consolidado este panorama sobre a literatura, dividimos a apresentação dos resultados em ‘aspectos gerais’ e ‘estudos de neuroimagem’. Esta divisão reflete a crença de que alguns destes estudos de neuroimagem são especialmente pertinentes à ciência cognitiva, contextualizando o nosso experimento.

1.b Resultados da Revisão

Aspectos Gerais

Ao longo de todas as bases de dados existem 139 artigos especificamente sobre *MTT*, que respeitam os critérios instituídos, sendo o primeiro de 1997 (Suddendorf e Corballis, 1997) e o segundo de 2003, ano em que cinco artigos no tema foram indexados (este intervalo nos chamou bastante a atenção). Suddendorf, autor do primeiro artigo indexado, é o que mais publicou como primeiro autor no tema (11 artigos). É interessante notar que só o PubMed resgata 143 referências através das palavras-chave *Mental Time Travel*, mas cerca de um terço não se referem ao assunto, o que pode ser interpretado como reflexo da abrangência das associações que ‘time’ e ‘travel’ definem.

A revista que mais publicou sobre o tema foi a *Behavioral and Brain Sciences* (dezessete artigos), mas isto reflete a política de sempre publicar um artigo principal

(Suddendorf e Corballis, 2007a), seguido de vários outros menores discutindo a posição defendida naquele, para subseqüentemente dar aos autores daquele, a oportunidade de responder às críticas (Suddendorf e Corballis, 2007b). A revista que publicou mais artigos experimentais no assunto ao longo dos anos foi a *Conscious and Cognition* (oito artigos experimentais). Isto sugere que a revista seja uma opção a se considerar para o envio de resultados de relevo no tema (fator de impacto em 22/04/2010: 2.69; fator de impacto médio entre 2006-04/2010: 3.072).

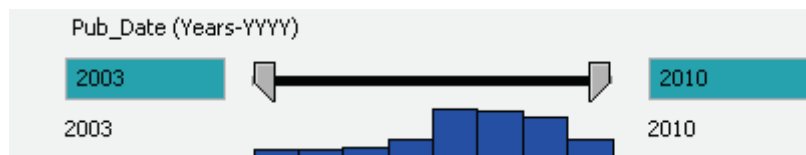


Figura 1. Curva de crescimento do campo, de 2003 a 2010.

A curva de crescimento do campo, aliada ao modesto número de publicações, revela que este não é mais um ‘campo em franco crescimento’, sobretudo em se considerando o crescimento da totalidade da literatura indexada nestas bases de dados e o fato de que campos contando com poucos estudos tendem a se multiplicar rápido em seus primeiros anos. Esta vicissitude sugere uma inclinação dos pesquisadores a considerar que as principais questões já foram resolvidas – o que julgamos que deva ser considerado com cautela, desde a perspectiva de que a aplicação do conceito de *MTT* ao campo de tomadas de decisão permanece insipiente.

Usando o software Bitola, não encontramos artigos sobre *MTT* e tomadas de decisão (cruzamento semântico); usando o Arrowsmith, o qual se faz uma busca por indexadores de artigos (lista ‘B’), relacionados ao tema ‘A’ (no caso, *MTT*) e ‘C’ (no caso, tomadas de decisão), encontramos as correlações mais significativas para:

‘memória autobiográfica’ e ‘fMRI’, sugerindo que os estudos que fazem esta intersecção são de neuroimagem.

A representação topológica dos resultados desta busca dá uma boa medida da diferença de importância entre os temas (em torno de 145 referências para ‘A’ e 50000 para ‘C’), ao mesmo tempo em que sugere que apenas seis estudos em *MTT* tenham uma relação com tomadas de decisão e que esta seja de tipo ‘marginal’.

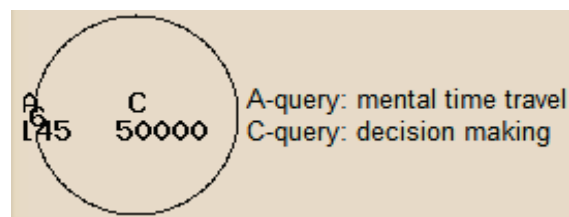


Figura 2. Intersecção entre os campos ‘A’ (*MTT*) e ‘B’ (Tomadas de Decisão).

Abandonando o foco sobre os metadados em prol de uma abordagem panorâmica dos temas em discussão, apresentamos um mapa topológico da totalidade da literatura publicada e compilada em função de nossos critérios de inclusão, o qual se caracteriza por *clusters* semânticos formados desde os conceitos mais importantes, que assim se propõem a retratar as temáticas em desenvolvimento desde uma combinação de conceitos que não necessariamente se faz presente em qualquer um dos artigos publicados, mas que é capaz de aglutinar ideias centrais a vários destes.

Este mapa possui como base um tesouro, onde todos os conceitos utilizados em resumos, títulos e palavras-chave são elencados, em ordem de importância/número de aparições. Conceitos mais recorrentes abrem tesouros secundários e terciários e assim se definem milhares de árvores de possibilidades semânticas, de inspiração hierárquica, as quais ‘competem’ por um *output*.

Para definir a *clusterização*, o software calcula o número de permutações necessárias para ir de um conceito principal a outros e para conceitos secundários e

terciários, que assim são fundamentalmente calculados por Kendall tau (a empresa alega possuir um sistema de *data mining* proprietário que inclui outras vicissitudes, mas nós não conseguimos encontrar fundamentos à ideia de que estas variações sejam de fato importantes). Nem todos os *clusters* foram associados a conceitos, porque optamos por incluir na programação o comando para apenas *clusterizar* quando o *output* fosse claro, o que na prática se define pelo número de rodadas de cálculo/termos analisados que você aceita que o software processe até um *output*.

Uma vez determinados os *clusters*, parte-se para a plotagem do mapa, o qual possui como variável do eixo das ordenadas, a importância do conceito em questão no tesouro e, por extensão, no âmbito das publicações utilizadas de base; e como variável determinante do eixo das abscissas, a distância (normalizada para o tamanho da representação gráfica) entre os conceitos *clusterizados* e, por extensão, entre as temáticas representadas. Cabe frisar que o programa permite customização do tesouro, que foi rigorosamente analisado e reconstruído para a eliminação de conceitos impertinentes ao tema e fusão de sinônimos; vicissitudes as quais o programa não tem a capacidade de detectar.

Nós também testamos o uso de um algoritmo linear para a *clusterização*, disponível no software. Concordamos com a empresa quanto à opinião de que este não define *clusters* temáticos adequadamente, ainda que seja eventualmente melhor na caracterização do volume relativo dos *clusters*.

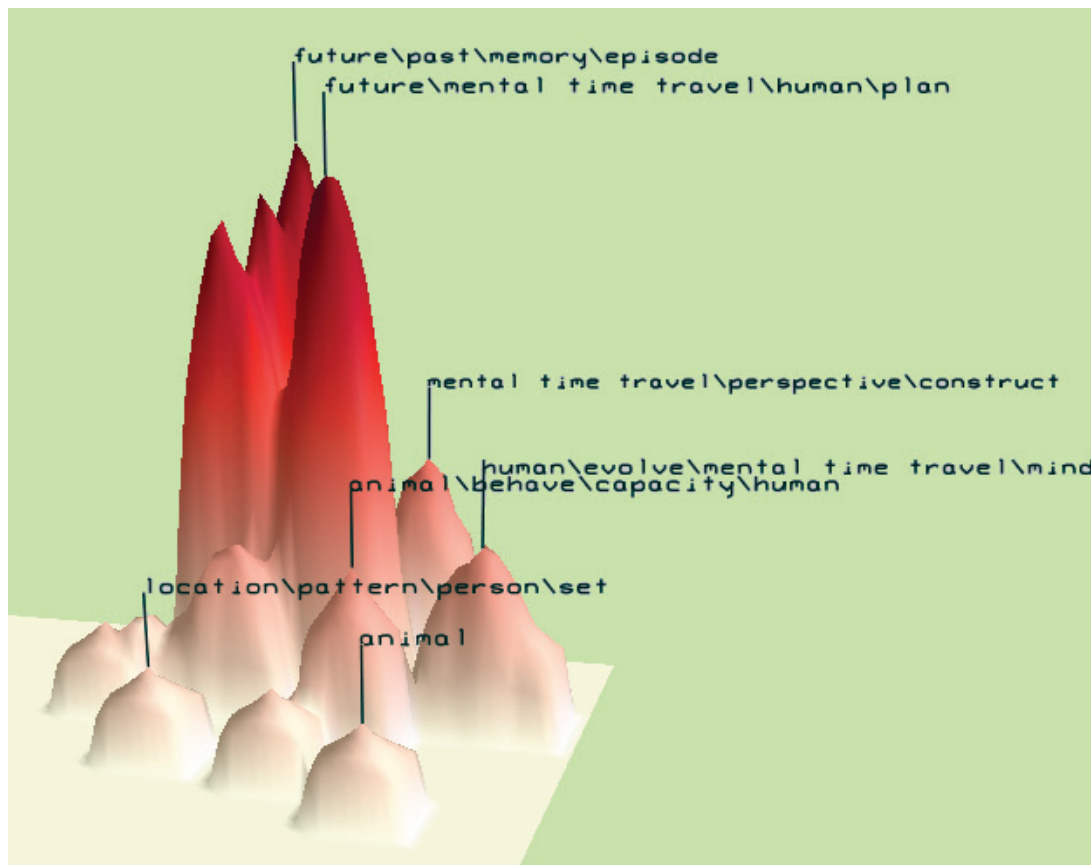


Figura 2. Mapa Topológico do campo dividido de acordo com os assuntos mais discutidos.

Como é de se notar, o mapa não especifica caminhos à interpretação, servindo como uma visão panorâmica e aberta da literatura. A nossa experiência com este tipo de modelo de ‘resposta aberta’ sugere que a melhor maneira de se encontrar associações significativas ao longo dos conceitos aglutinados é se considerando inicialmente o conceito do meio de cada grupo, para então se considerar os das pontas, os quais a ele devem se agregar do mesmo modo como ‘sujeito e ‘objeto’ agregam-se (concordam) em torno do verbo.

Assim, sugere-se que existam duas linhas principais de pesquisa, relativos aos *clusters* maiores: estudos sobre a memória que comparam seu papel na constituição do passado e do futuro mental, à luz do conceito da *MTT* e ‘memória episódica (*episode*)’; e *MTT* como parte de um sistema de planejamento do futuro em humanos; acreditamos

que os estudos aglutinados em torno deste *cluster* possam servir de via para se pensar diálogos promissores com a neuroeconomia. Há ainda um conjunto significativo de estudos sobre cognição animal e comparações com a cognição humana e um número menor sobre desenvolvimento psicogênico da *MTT*.

A ideia dominante no campo (regente de grande parte das perspectivas alinhavadas sob os dois *clusters* principais) é a de que a capacidade de prospectar conteúdos autobiográficos no futuro seja, em diversos níveis, equiparável à capacidade de resgatar conteúdos autobiográficos de experiências vividas, vicissitude a qual pode ser remetida à constatação de que pacientes amnésicos possuem dificuldade em lembrar compromissos futuros (Tulving, 1985). De maneira oportuna, Suddendorf (2010) acrescenta a sugestão de que o material para a construção de modelos mentais prospectivos sejam “peças brutas da memória”.

De nossa parte, sugerimos que seria interessante diferenciar as diversas prospecções em termos do grau de incerteza/indefinição da inferência. Há diferenças cognitivas e fenomenológicas significativas entre se imaginar no futuro, no caso na semana que vem almoçando no mesmo restaurante de sempre e se imaginar em 2050, em um laboratório de neurociências.

Para abordar a *MTT* em qualquer nível, consideramos que seja importante se ter em vista uma epistemologia para se conceber o ‘tempo mental’, o que não é de todo trivial. Consideremos para a presente discussão que o tempo mental é a resultante de biocomputações pouco conhecidas, através das quais ‘desrespeitamos’ o tempo dos eventos, convertendo um conjunto de processos discretos em uma experiência de contínuas manifestações⁴⁵.

⁴⁵ Maurice Merlau-Ponty (1962) alerta contra o simplismo deste tipo de explicação, a partir de sua defesa da hipótese de que a continuidade é um estado do mundo exterior, vicissitude sobre a qual não nos debruçaremos, posto que tudo o que precisamos aqui é de algumas noções que sejam válidas no contexto da presente exposição, onde a ressalva se faz irrelevante.

A distância do polegar ao encéfalo é maior do que a distância do hálux, mas ainda assim não há *delay* na percepção de movimentos integrados, o que sugere que esta conversão seja um tipo de construção, caracterizada por sistemas de expectativas e outros tantos subsistemas que preenchem a manifestação ‘real’ das coisas (Dennett e Kinsbourne, 1997, p. 148).

A percepção de fluidez temporal do momento presente em sentido ao instante seguinte (‘decorrência’) fundamenta o aproveitamento de informações em fluxo contínuo, representando uma característica inexorável do sistema nervoso humano e, no mínimo, de todas as outras espécies que demonstram condicionamentos operantes (i.e., todos os mamíferos), sugerindo-se como um verdadeiro marco na evolução. Para uma discussão de ‘marcos evolucionários’ à luz da dicotomia evolução gradual vs. evolução saltativa: Mayer (1998).

Ceteris paribus, propomos que a *MTT* seja vista como o *output* de desativações provisórias do sistema de expectativas e preenchimento que insufla esta adaptação, de modo a fazer com que os investimentos energéticos relacionados recaiam sobre cenários aos quais o organismo não esteja se adaptando em moto-contínuo (o que pode significar: ‘passado’, ‘futuro’, ‘futuro condicional’, etc.). Ao menos em humanos, estes cenários parecem trazer o mesmo sistema de expectativas e preenchimento embutido, levando-nos a vivenciá-los como duração, ao mesmo tempo em que nos oferecem uma impressão de continuidade/descontinuidade regulável, na intersecção com o tempo mental do presente.

Em última instância é este caráter regulável que representa a mais evidente medida de ruptura para com ‘a decorrência do momento presente ao instante seguinte’, que é incontrolável.

Já em nível mais sutil, é preciso se pensar a *MTT* a partir das diferenças fenomenológicas definidas em relação à fluidez do tempo presente. Estas diferenças parecem advir da atenuação da saliência, convergindo à nossa capacidade de saber que mesmos os mais arrebatadores e involuntários vôos nas rotas do tempo mental não são a realidade que se desvela do momento presente ao instante seguinte (para um estudo sobre *MTT* involuntária: Berntsen e Jacobsen, 2008).

Ainda que inexistam estudos sobre as bases biocomputacionais desta atenuação, hipotetizamos que possam se fiar à mecânica do ‘*corollary discharge*’, tal sendo “a capacidade de diferenciar estímulos de origens interna e externa, a qual se coaduna à geração de uma cópia aferente dos estímulos internos, que é transmitida de regiões pré-motoras para regiões sensoriais do córtex pré-frontal⁴⁶” (Dias, 2010, pag. 32).

É possível supor que se esta hipótese tiver correta, ela igualmente se aplicará às diferenças fenomenológicas entre memórias resgatadas da memória de longo prazo e mantidas na memória de trabalho e registros do ‘quase agora’ (i.e. o argumento de outrem com quem se debate). Mais do que simples curiosidade, a exploração destas diferenças pode nos permitir, por exemplo, ascender a uma nova explicação para a capacidade de encaixarmos conteúdos resgatados da memória de longo prazo em argumentos cujo ‘destino intencional’ desenvolve-se em ato, a despeito dos esguios limites informacionais definidos no plano do atendimento imediato.

Em nosso ponto de vista, mesmo não afetando as dimensões sintáticas e semânticas da memória, a diferenciação por atenuação opera tal como se compartimentasse o registro prospectado, abolindo a necessidade de o mantermos na íntegra na memória de trabalho, posto que se nos abre a possibilidade de o

⁴⁶ Tradução adaptada para privilegiar a fluência.

manipularmos mentalmente ‘como uma marca de si mesmo’, até a ocasião mais propícia para que o introduzamos no fulcro do argumento⁴⁷.

Logo, dir-se-ia que a redundância determinada pelas cópias aferentes do estímulo (*corollary discharge*) representa uma maneira extremamente econômica de se tratar grandes quantidades de informação desde um sistema de capacidade limitada – perspectiva a qual igualmente pode vir a representar uma nova via à exploração da função da redundância no cérebro humano, para além de seu valor de estocagem, sob os desígnios canônicos da hipótese de reserva cognitiva (Valenzuela, 2008); para uma discussão sobre as bases evolucionárias da reserva cognitiva: Allen (2005). Esta hipótese, atualmente canônica, não preconiza nenhuma função para a redundância que seja anterior ao início da senilidade, período no qual as ‘vantagens’ têm muito pouca influência sobre o *fitness*, conforme são posteriores à fase reprodutiva (para uma discussão sobre a relação entre *fitness* e seleção: Mayer, 1998).

A melhor maneira de se testar a hipótese que introduzimos é por meio de estudos de conectividade (i.e., DTI), avaliando se desconexões específicas afetam a discriminação de tipos específicos de memória em relação a estímulos sensoriais de características análogas (i.e., se pessoas sofrendo com esquizofrenia associada à desmielinização frontotemporal apresentam tendência aumentada para confundir algo que lhes fora dito ontem com o que ouviram há algumas horas, em relação a outros pacientes sem o mesmo achado e padronizados por nível socioeconômico e desempenho em testes de memória).

É interessante notar que esta linha de estudos baseada no teste da hipótese da atenuação poderia, por sua vez, adicionar um novo ingrediente às disseminadas perspectivas de que “as mais devastadoras doenças com prejuízos à *MTT* são,

⁴⁷ Esta é uma hipótese que dialoga com a teoria *fuzzy-trace*, a qual enfatiza o papel dos traços não-declarativos (*gists*) das ideias em diversos processos executivos (Brainerd e Reyna, 2002, 2004).

provavelmente, as diversas formas de demência (...) danos ao córtex pré-frontal são a causal potencial da disrupção da *MTT*” (Brune e Brune-Cohrs, 2007, p. 317).

Em relação à aquisição da *MTT* ao longo da vida humana, a literatura compilada sugere que o desenvolvimento do traço se dê em função de outras tantas capacidades (sobretudo diferenciação instrumental dos tipos memórias e planejamento executivo), seguindo uma dinâmica em certo sentido ‘estruturalista’, que se remete à aquisição da Teoria da Mente – a qual também gira em torno de uma capacidade prospectiva, no caso relativa a intenções e conteúdos projetados na mente de outrem (para um clássico no assunto: Baron-Cohen, 1997). Esta conjuntura sugere que seria interessante se discutir até que ponto a *MTT* é um epifenômeno e até que ponto foi o mote da seleção do endofenótipo que lhe dá escopo.

A literatura compilada revela ainda que poucos estudos foram capazes de discorrer com segurança sobre a dinâmica evolutiva⁴⁸ da *MTT* ao longo do desenvolvimento humano, dada a inexistência de instrumentos eficientes para sua avaliação, tal sendo um problema igualmente significativo no campo de estudos em Teoria da Mente, onde os poucos instrumentos existentes são suscetíveis a variações no processamento verbal e, frequentemente, ao grau de desenvolvimento moral do sujeito, i.e.: Blijd-Hoogewys, van Geert, Serra e Minderaa (2008); Golan, Baron-Cohen, Hill e Rutherford (2007); Torralva, Roca, Gleichgerricht, Bekinschtein e Manes (2009); Wellman, Fang, Liu, Zhu e Liu (2006).

A perspectiva mais disseminada é a de que a *MTT* surja em torno dos 4-5 anos de idade (Atance, 2008; Atance e Jackson, 2009; Atance e Meltzoff, 2005; Atance e O'Neill, 2005), idade semelhante ao surgimento da capacidade de lidar com falsas

⁴⁸ ‘Evolutivo’ = da ontogênese; ‘evolucionário’ = da filogênese.

crenças, basilar à Teoria da Mente, enquanto método de prospecção de modelos mentais (Wimmer e Perner, 1983⁴⁹).

A discussão relativa à capacidade de prospectar o futuro em outras espécies vem sendo uma indiscutível fonte de debates e pesquisas. Conforme apontamos (capítulo 1), a capacidade de utilizar um método de construção sintática para manipular partes de modelos mentais do futuro é exclusivamente humana, ainda que indicações de ‘sensibilidade ao futuro’ sejam bem conhecidas em outras espécies e possam ter considerável grau de sofisticação.

Corvos criam ‘anzóis’ para pescar e chimpanzés guardam pedras para quebrar nozes (Mulcahy e Call, 2006), mas o que se diz em relação a isto é que nada garante que eles não estejam satisfazendo necessidades instantâneas, o que nos dois casos apresentados significa que o comportamento não seja obrigatoriamente motivado pela perspectiva de que depois podem ter fome e se beneficiar do comportamento-alvo, mas antes que o eliciam porque estão com fome.

Não obstante, existem duas exceções à afirmação do caráter derradeiramente humano da *MTT*: grandes primatas (bonobos e orangotangos) aprendem a guardar ferramentas para utilizar depois (Mulcahy e Call, 2006) e um tipo de ave azul, denominada *Aphelocoma californica* (*Blue-jay*) exibe a notável capacidade de estocar alimentos quando percebe que vai enfrentar tempos de escassez alimentar⁵⁰ (Raby, Alexis, Dickinson e Clayton, 2007). Estudo anterior havia demonstrado que estas aves possuem um marcador temporal para o passado, que é eficiente o bastante para diferenciar tipos de comida e o local onde a mesma fora apanhada, mesmo após 124 horas (Clayton e Dickinson, 1999).

⁴⁹ De acordo com Wimmer e Perner (1983), a idade crítica é entre 4-6 anos, intervalo no qual mais de 50% das crianças ($\approx 57\%$) conseguem dar um tratamento correto a um teste de falsas crenças famoso, desenvolvido pelos autores.

⁵⁰ Tal como apontamos em nota, no capítulo 1.

À luz da mesma perspectiva que nos imbuí a defender a diferenciação das diversas prospecções em termos do grau de incerteza/indefinição que elas implicam, nossa posição neste debate é a de considerar que, ao invés de cortes dicotômicos, a aquisição da *MTT* possa ser adequadamente compreendida como dinâmica filogeneticamente graduada, em face do que “ela está presente em animais na exata medida em que se faz necessária à sobrevivência em seus respectivos habitats” (Bar, 2007, p. 315).

Estudos de Neuroimagem

Em 22/04/2010 existiam dez estudos experimentais de neuroimagem sobre *MTT* (Abraham, Schubotz e von Cramon, 2008; Addis, Pan, Vu, Laiser e Schacter, 2009; Addis e Schacter 2008; Addis, Wong e Schacter, 2007; Arzy, Collette, Ionta, Fornari e Blanke, 2009; Botzung, Denkova e Manning, 2008; D'Argembeau, Xue, Lu, Van der Linden e Bechara, 2008; Oddo, et al., 2010; Spreng e Grady, 2010; Steinvorth, Corkin e Halgren, 2006) e uma meta-análise de neuroimagem (Spreng, Mar, e Kim, 2009). É interessante notar que as palavras-chave “*Mental Time Travel and fMRI*” resgatavam cinco referências no PubMed, entre as quais apenas três pertencem à listagem acima; as palavras-chave “*Mental Time Travel and meta-analysis*” não retornavam resultados na mesma base de dados, sugerindo a importância de pesquisas mais amplas para uma visão coerente da literatura publicada sobre o assunto.

Abraham et al. (2008) criaram um experimento dissociando perguntas pessoais e impessoais, o que por sua vez levou à conclusão de que o caráter pessoal das questões é o grande responsável por alicerçar a atividade em redes neurais bem definidas: “nenhuma região cerebral foi seletivamente ativada para as duas condições impessoais (passado e futuro), em relação às duas condições pessoais (contraste: Não-pessoal > Pessoal). Em contraste, pensar sobre si mesmo no passado e no futuro levou à ativação

de diversas regiões cerebrais, incluindo a porção anterior do córtex medial pré-frontal (BA 10), a formação hipocampal esquerda, o giro temporal anterior bilateral (BA 21), o polo temporal esquerdo (BA 38), a junção temporal-parietal/giro temporal posterior (BA 39) e o cíngulo posterior/precuneus (BA 31/7)” (idem, p. 107).

Em um artigo em que testaram o método de análise denominado ‘*spatio-temporal partial-least-squares*’ (PLS), Addis, et al. (2009) concluíram que a MTT é, na realidade, processada por duas redes: uma principal que se faz compartilhada pela prospecção do futuro e do passado e outra particularmente relacionada ao resgate de memórias extraídas de contextos ricos em detalhes. “Encontramos que a imaginação de eventos passados ou futuros se escora no mesmo subsistema: o subsistema imaginativo” (p. 2236).

De acordo com as conclusões do estudo (que admitiu ampla equivalência nos resultados analisados por PLS e pelo SPM), o subsistema imaginativo envolve partes extensas do córtex medial pré-frontal bilateral, giro inferior frontal, lobo temporal medial, córtex temporal posterior, medial parietal e cerebelo; ao passo que o resgate de memórias autobiográficas ricamente contextualizadas envolve o hipocampo, o giro para-hipocampal e o córtex visual posterior. Este estudo é uma reformulação de ‘Addis e Schacter (2008)’, o qual por sua vez foi claramente influenciado pelo estudo seminal ‘Addis, et al. (2007)’. Em nosso entendimento, esta é uma linha de pesquisa interessante, que explora sutilezas que vão além da distinção entre conteúdo autobiográfico e semântico⁵¹. Para o primeiro estudo sobre a diferenciação dos correlatos cerebrais de ambos os tipos de memória: Steinvorth, et al. (2006); para o mais sólido: Oddo, et al. (2010).

⁵¹ Esta diferenciação, originalmente relativa apenas a tipos distintos de memória, foi proposta por Tulving (1984).

Ainda que se repitam consideravelmente, os estudos capitaneados por Addis são os únicos a explorar a gradativa diferenciação no engajamento intencional envolvido na prospecção do passado, quando temos que lembrar algo que preenche um cenário pontualmente (‘como uma peça em um quebra-cabeça quase inteiramente montado’), até o ponto em que temos que recriar quase que a totalidade da situação para caracterizar propriamente lembrança (modo imaginativo).

Esta distensão é muito interessante porque rompe com falsos simplismos, assumindo implicitamente que a *MTT* possa ter limites mecânicos e epistemológicos incertos, na medida em que se espraia da prospecção de conteúdos discretos integrados em sistemas representacionais previamente estruturados (para o qual se falar em ‘viagem mental’ é no mínimo um exagero), até prospecções em zonas mentais de incerteza, a serem convertidas em modelos mentais ricamente orquestrados, através de um crescente biocomputacional alinhado ao refinamento do empenho para trazer à tona as dimensões necessárias para que conteúdos discretos adquiram derradeira conotação. Esta perspectiva poderia dar origem ao primeiro instrumento psicométrico para a avaliação do desempenho em *MTT*.

Aliás, é possível que a atual inexistência de instrumentos do tipo se coadune ao fato de que as pessoas tendem a pensar a mecânica da *MTT* muito mais em função da semelhança com a memória de conteúdos forjados em convergência a um sistema de expectativas (a peça que completa o quebra-cabeça), do que em função da imaginação e seu potencial para ser ‘ricamente orquestrada’.

Em outro estudo caracterizado por um desenho bastante interessante, D'Argembeau, et al. (2008) avaliaram as diferenças ativacionais na prospecção de eventos emocionais no futuro recente e remoto, chegando à conclusão de que a principal diferença é de que estes envolvem mais a ativação da porção anterior do córtex pré-

frontal ventromedial, enquanto aqueles envolvem mais ativação do núcleo caudado esquerdo, sugerindo que o córtex ventromedial possui derradeira importância em situações em que o sujeito tem que utilizar informações recentemente adquiridas para atingir objetivos e tomar decisões.

Finalmente, a única meta-análise no tema apontou que memórias autobiográficas, prospecção, Teoria da Mente, e *default mode* envolvem redes neurais comuns, que abrangem as porções mediais do córtex pré-frontal, temporal e parietal, em face do que memórias autobiográficas e prospecção implicam maior ativação da porção medial do córtex pré-frontal e parietal do que Teoria da Mente (Spreng, et al., 2009). De maneira estratégica, os autores usaram exatamente o mesmo paradigma, desta vez experimentalmente (N = 16) confirmando as conclusões meta-analíticas *in loco* (Spreng e Grady, 2010). Nós não conseguimos apontar quais seriam os estudos de neuroimagem que o Arrowsmith sugere na interface entre *MTT* e tomadas de decisão.

1.c Conclusão da Revisão

Nesta revisão introduzimos uma nova definição de *MTT* e discutimos estudos de relevo, a partir de uma caracterização geral da literatura, beneficiada por técnicas de *data e text mining*. Pudemos perceber que *MTT* é um assunto que vem sendo relativamente pouco explorado no âmbito da ciência cognitiva, que se beneficia pouco da interface com a psicologia da criatividade e da imaginação.

Em termos de sua vertente endereçada ao ‘vir a ser’, destaca-se a inexistência de testes psicométricos voltados à avaliação da aptidão para se prospectar/construir cenários hipotéticos dependentes de diferentes graus de estruturação, assim revela-se que nenhum estudo de neuroimagem se verteu sobre vicissitudes tão elementares quanto: diferenças individuais entre diferentes sujeitos alinhavados por critérios

socioeconômicos e intelectuais e diferenças relacionadas ao desenvolvimento psicogênico ('que transformação ocorre no cérebro por volta dos cinco anos que se faz derradeiramente significativa para a emergência da *MTT*?').

Também notamos a ausência de estudos explorando os diferentes tempos e modo temporais mentais (futuro perfeito, futuro do pretérito, modo subjuntivo) e de estudos capazes de responder a questões caras ao campo de tomadas de decisão, para o que acreditamos gerar uma tímida contribuição com o experimento a seguir.

2.a Método do Experimento

Na parte experimental, criamos um design original para a captação simultânea de resposta galvânica da pele (RGP), eletromiografia (EMG) e atividade óculo-motora, a partir da eletroencefalografia (EEG), em função do processamento de respostas a perguntas envolvendo *MTTs* ao passado e ao futuro do pretérito. Nesta ocasião, os sujeitos foram instruídos a responder apenas sim/não a um conjunto de perguntas, que subsequentemente compuseram dois bancos de dados: 'perguntas fatuais sobre o passado' e 'perguntas conjunturais sobre um futuro hipotético'.

Descrição do Procedimento

Aspectos gerais

O experimento que descreveremos a seguir envolveu a participação voluntária de maiores de dezoito anos e obedeceu aos preceitos definidos na convenção de Helsinki e em seus adendos (para uma revisão: Lewis, Jonsson, Kreutz, Sampaio e van Zwieten-Boot, 2002). Os participantes foram selecionados após passarem por uma breve entrevista seletiva, a qual incluiu considerações acerca de histórico psiquiátrico e uso de drogas recreacionais e assinaram um termo de consentimento esclarecido. Todos

receberam instruções detalhadas sobre como proceder e realizaram uma etapa de pré-teste para se acostumarem à tarefa.

Esta coleta envolveu duas etapas; na primeira, procedemos com uma entrevista semi-dirigida, em que informações pessoais foram coletadas. Estes dados foram utilizados de substrato para a elaboração das perguntas, as quais foram respondidas (apenas sim/não) na segunda etapa. A elaboração destas perguntas seguiu um roteiro mais ou menos bem estabelecido, adaptado de acordo com aspectos da vida pessoal declarados na entrevista.

As medidas processadas foram: amplitude da resposta por RGP; amplitude da resposta por EMG (frontal); e número de piscadas medido por EEG (ativos: F7/F8, referências A1/A2, terra: C5). Dados referentes aos batimentos cardíacos por minuto (BPM) foram processados, mas não foram incluídos na análise, dada a nossa opinião de que as outras medidas expressariam melhor a dinâmica do processo mental em pauta (marcadores da obliteração do *FOK* em diferentes *MTTs*). Os dados foram exportados em formato .txt e, a partir desses arquivos, procedemos com a limpeza, em planilhas eletrônicas do MS-Office 2007 Excel, utilizando um sistema de macros desenvolvido para este fim.

Tal como no experimento 1, o *data set* para cada pergunta foi definido por épocas de 1 segundo de duração, que se sucedem do momento em que o sujeito inicia a elaboração de sua resposta, até o momento em que a manifesta. No caso atual, definimos que este início seja marcado pelo final da enunciação da pergunta; o período de enunciação das perguntas serviu ao cálculo da linha de base para as análises subsequentes.

Um aspecto importante aqui se refere ao fato de que a programação permite contabilizar, até o último segundo, o momento de máxima ativação ao longo de todas as

épocas, do que decorre que precisemos apenas exportar um dos dados presentes no último segundo de gravação, para satisfazer as análises de máximas.

Aspectos Específicos:

N: 42 (20 homens, 22 mulheres)

Duração de cada Aplicação: \approx 60 minutos

Descrição das Instruções: a seguir você deverá responder a um conjunto de perguntas sobre assuntos que lhe dizem respeito. Você deve apenas dizer ‘sim’, ‘não’ ou ‘não entendi’. Evite movimentos bruscos que possam comprometer a coleta de dados e aguarde sinalizarmos o final da coleta de dados eletrofisiológicos relativos à sua resposta, para fazer qualquer tipo de comentário.

Número Total de Perguntas: 574, sendo 287 de cada tipo. Média de perguntas por sujeito: catorze, sendo sete de cada tipo.

Exemplos de Perguntas feitas para um sujeito que, durante a entrevista seletiva, revelou viver uma relação de ciúmes mútuo com a esposa:

Pretérito Perfeito: Você tem muito ciúme da sua esposa?

Futuro do Pretérito: Você acha que se uma mulher bonita estivesse em apuros sua esposa te impediria de ajudá-la?

Hardwares Utilizados: Aparelho de coleta de dados eletrofisiológicos (osciloscópio, RGP, EMG, temperatura, variabilidade cardíaca) I-330 C2 + 12 (J&J Engineering, Poulsbo, WA). Laptop 2 GHZ, 2 Gigas, Tela de 15.4 polegadas; monitor extra de 21 polegadas.

Número de Canais do I-330 C2 + 12: 12.

Número de Canais Utilizados: 6.

Isolamento Ótico: 400VAC.

Teste de Impedância dos Eletrodos: 250 ohm a 2M ohm.

Impedância: 10G ohm.

Faixa de Captação do EMG: 10-400Hz.

Faixa de Captação do RGP (Condutância): 0,5 a 100 $\mu\Omega$.

Faixa de Captação do EEG: 0-40 HZ

Software Utilizado: BioExplorer 1.5.6 (CyberEvolution)

RGP

Área Física de Captação: Os dados foram captados do segundo dedo (ativo) e terceiro dedo (referência) da mão não-dominante.

Cabo Utilizado: MC-6SY

Faixa de Captação: A programação permitiu a captação de RGP entre quase zero e 10 Ω .

Sampleamento: 512 amostras por segundo.

Eliminação de Artefato: Filtro de Linha de 60 Hz eliminou artefato elétrico; outras formas de artefato não foram observadas durante as gravações.

Dados Complementares: A captação esteve associada ao armazenamento da amplitude máxima da resistência cutânea.

EMG

Área Física de Captação: Testa (Frontalis). O ativo foi posicionado à direita.

Cabo Utilizado: MC-5SGW, dotado de três terminações para 1. eletrodo ativo; 2. referência; 3. terra.

Pasta Condutiva: Sigma Cream

Faixa de Captação: 10-59.9 Hz.

Amostragem: 512 amostras por segundo.

Eliminação de Artefato: O sinal foi processado através de um filtro (EMG N) de 100-400 Hz para a eliminação de artefato cardíaco. Detecção de artefato por movimento foi realizado visualmente, através da identificação de ondas de alta amplitude. Filtro de linha de 60Hz foi utilizado para eliminar artefato elétrico de rede. Variações de até 5 microvolts foram captadas com precisão; variações menores foram eliminadas pelos filtros de artefatos.

Dados Complementares: A variável que selecionamos para o presente experimento foi amplitude máxima do sinal de EMG em relação à linha de base, ao longo do processamento da resposta.

EOG/EEG:

Área Física de Captação: F7/F8 no sistema 10/20. As referências foram posicionadas em A1/A2 e o eletrodo-terra em C5.

Cabo Utilizado: MC-5SGW, dotado de três terminações para 1. eletrodo ativo; 2. Referência; 3. Terra.

Pasta Condutiva: Nuprep para a preparação local, Ten20 Paste para a fixação dos eletrodos.

Faixa de Captação: 0-59.9 Hz.

Amostragem: 512 amostras por segundo.

Eliminação de Artefato: O sinal foi processado através de um filtro de linha de 60Hz foi utilizado para eliminar artefato elétrico de rede.

A partir da verificação da fidedignidade do sinal, as ondas da atividade óculo-motora foram isoladas da atividade menos intensa e abrupta do EEG, por um marcador de ativação, cujo limiar indica uma piscada do sujeito, gerando assim a medida

‘piscadas por minuto’. Como é de se notar, a medida normativa utilizada desta vez não foi a máxima, mas antes a diferença entre o número de piscadas ao longo da gravação normativa de base e ao longo do processamento da resposta à pergunta, sendo o limiar para a definição do que é uma piscada, definido no momento imediatamente anterior ao da gravação da linha de base, onde o sujeito é solicitado a piscar algumas vezes, para que ajustemos o sistema à captação do diferencial eletro-óculo-motor.

Interface do Software

Ao contrário dos nossos outros experimentos, este não implica a manipulação de figuras, de modo que as únicas interfaces são as do pesquisador, criadas especialmente para a ocasião. Em seus aspectos elementares, tanto estas interfaces quanto o resto da programação seguem o modelo descrito no experimento 1 (capítulo 5). Neste sentido, não as repetiremos aqui, no intuito de evitar tornar a leitura enfadonha. Os aspectos inovadores da presente programação se dividem em um sistema de automatização da associação entre processamento da resposta e coleta de dados eletrofisiológicos; adaptações do *signal diagram* para contemplar as várias modalidades eletrofisiológicas captadas; processo original de mensuração do número de piscadas, o qual dispensou o uso de equipamentos especiais para isto.

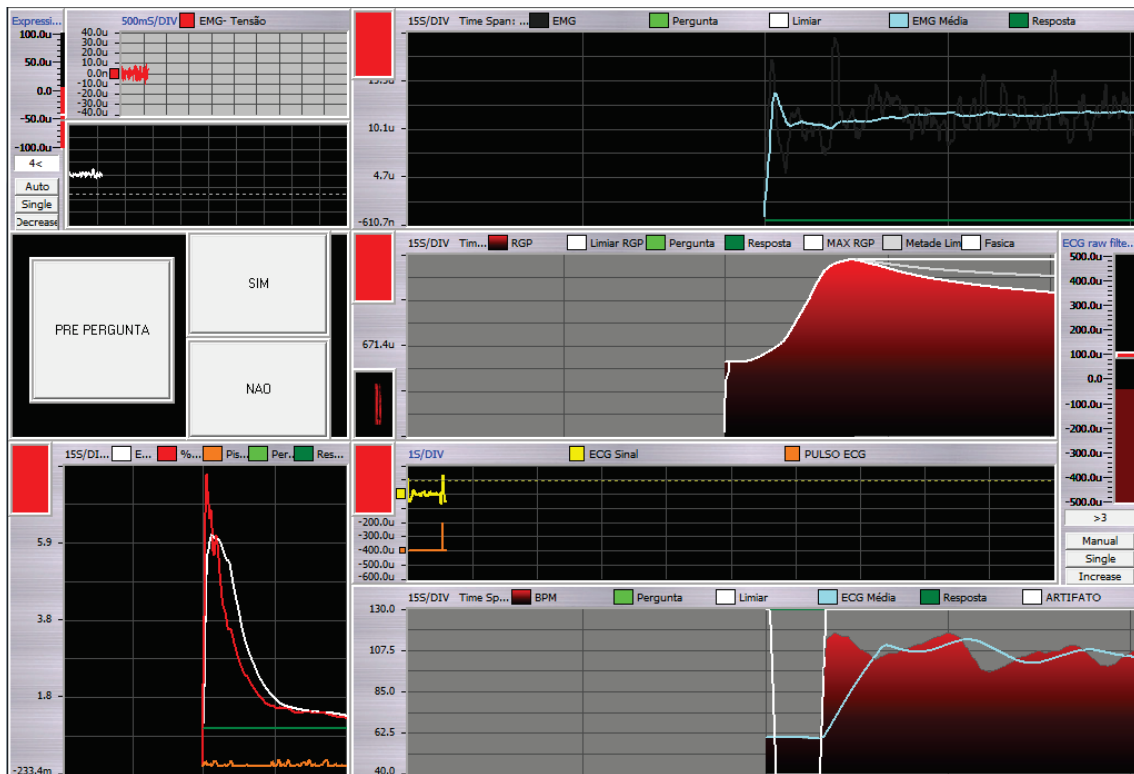


Figura 3. Tela de captação de dados, onde se encontram os comandos para se iniciar (pré-pergunta) e encerrar a coleta (sim/não).

Nesta primeira tela se encontram os gráficos com as principais medidas captadas, as quais surgem na tela da direita para a esquerda, como é possível se deduzir da figura acima. No lado esquerdo ao centro, vemos a solução para o controle manual do tempo de processamento, apresentada pelos botões ‘pré-pergunta’, ‘sim/não’. Imediatamente após o final da enunciação da pergunta, o pesquisador aperta o botão ‘pré-pergunta’ (cujo nome correto seria ‘pré-resposta’) e a gravação se inicia. Imediatamente após o sujeito responder, aperta-se sim/não, encerrando a gravação. Para os presentes objetivos não exploramos diferenças relativas ao conteúdo da resposta.

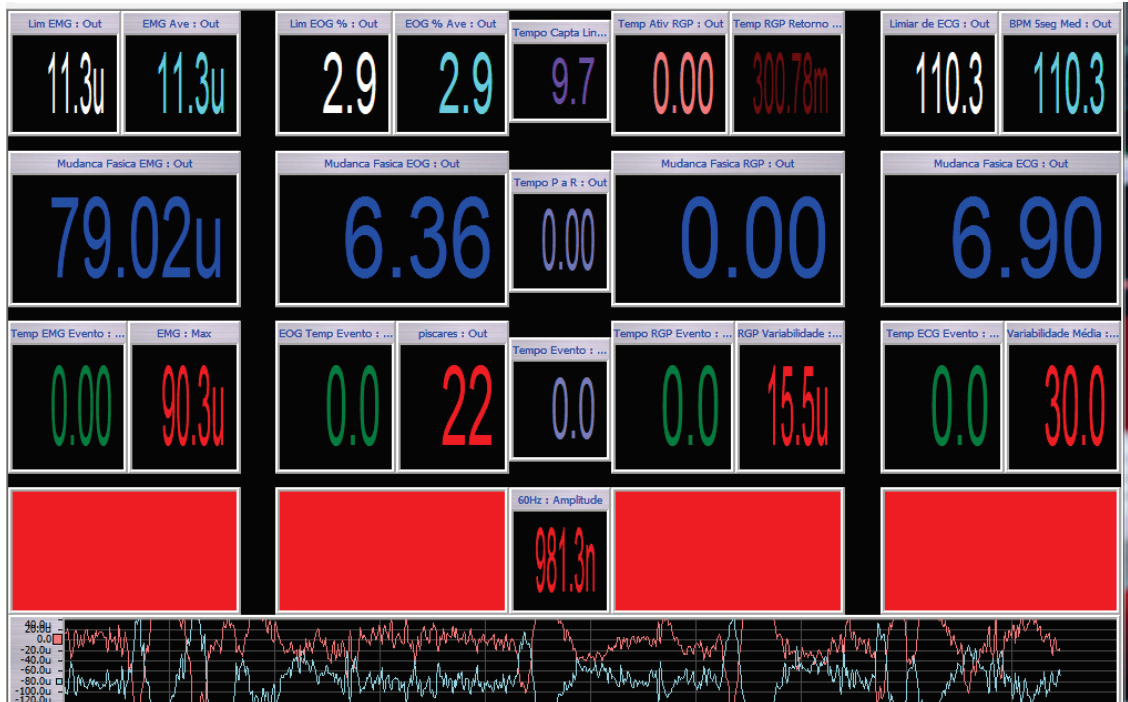


Figura 4. Tela de captação dos dados, onde se verifica a qualidade da captação em tempo real.

Na parte superior central se encontra o gráfico do EMG, cuja ativação total se faz representada pela integral da curva delineada entre o eixo das ordenadas e a linha cinza; note que nós não utilizamos esta integral em nossas estatísticas, mas antes a diferença máxima de amplitude. As barras verticais representam intervalos de dez segundos (aplicáveis às outras medidas) e o intervalo inteiro que aparece de uma vez na tela comporta trinta segundos de gravação.

Análise dos Resultados

Para analisar os resultados deste experimento, a primeira necessidade encontrada foi a da automação de um método de exportação seletiva dos dados de interesse, desde o arquivo .txt gerado pelo BioExplorer (“cumulative summary”), o que foi feito nos moldes descritos no experimento 1. Vencida esta etapa e criado o *template* numérico, analisamos a existência de diferenças ativacionais para os dois tipos de problema (574 questões), ao longo de cada modalidade eletrofisiológica.

Exemplo de Gráfico Extraído de uma Pergunta para um Sujeito

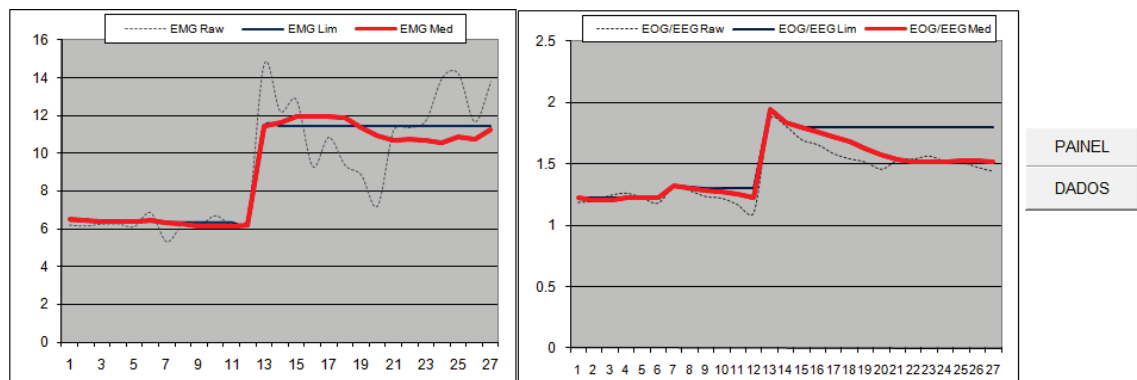


Figura 5. Exemplo de plotagem gráfica de dados individuais. Nossa base de dados conta com 574 destes, para as três modalidades.

2.b Resultados do Experimento

Os valores para o cálculo de máximas foram extraídos do conjunto de dados registrados pelo BioExplorer no último segundo de gravação, tal como previamente assinalado. Estes valores apresentam quatro casas decimais e juntos configuram um template numérico de 574 linhas e 12 colunas. Conforme tais resultados indicam a ativação em relação à linha de base, os valores plotados podem ser positivos (> excitação) ou negativos (< excitação), sendo os primeiros muito mais comuns, por razões óbvias. Como análise exploratória, fizemos o gráfico de “Box Plot” para cada uma das modalidades eletrofisiológicas, de modo a comparar visualmente as distribuições dos dados dos dois grupos (conj e fat).

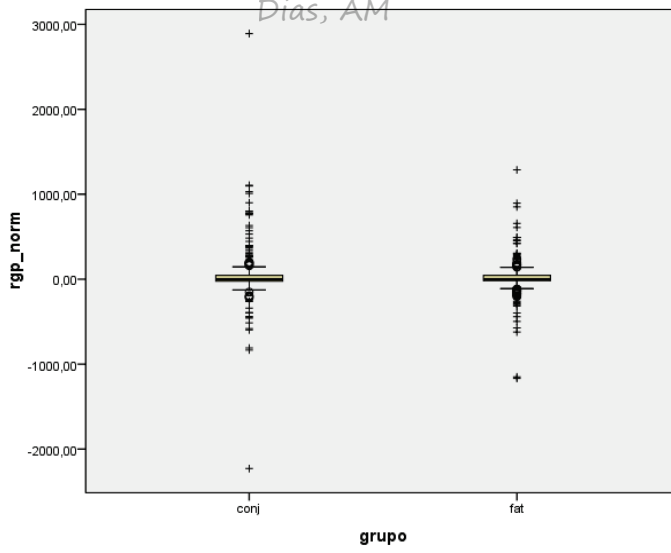


Gráfico 1. Box plot da RGP para os dois grupos de perguntas.

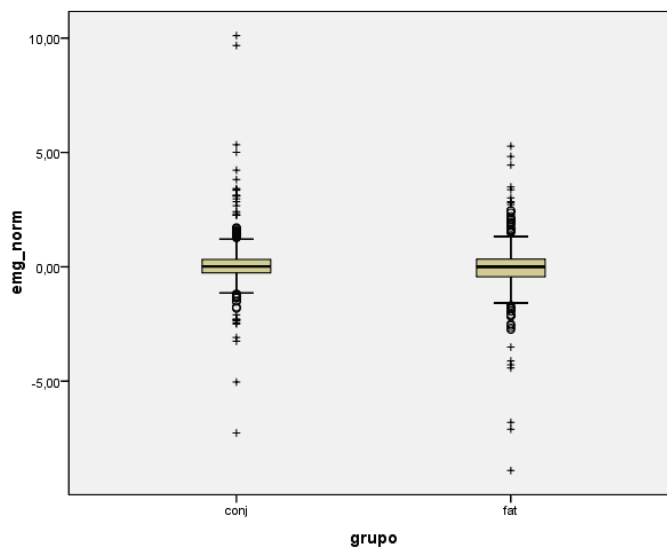


Gráfico 2. EMG para os dois grupos de perguntas.

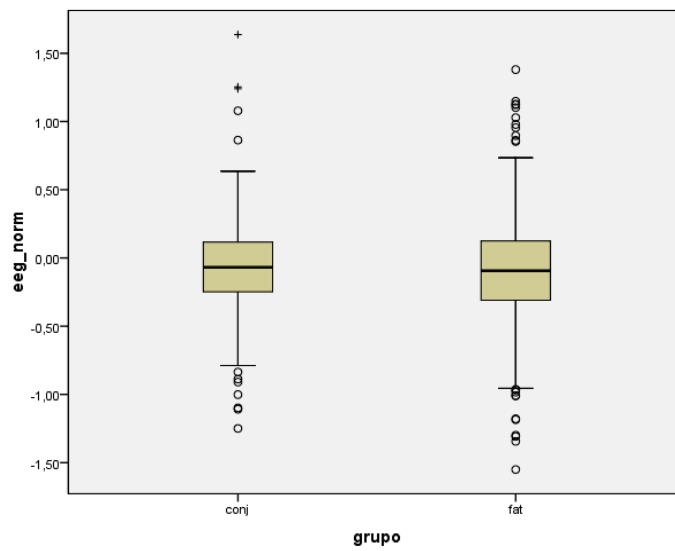


Gráfico 3. EEG/EOG para os dois grupos de perguntas.

Também procuramos investigar a distribuição dos dados, mediante a realização de histogramas com os dados padronizados.

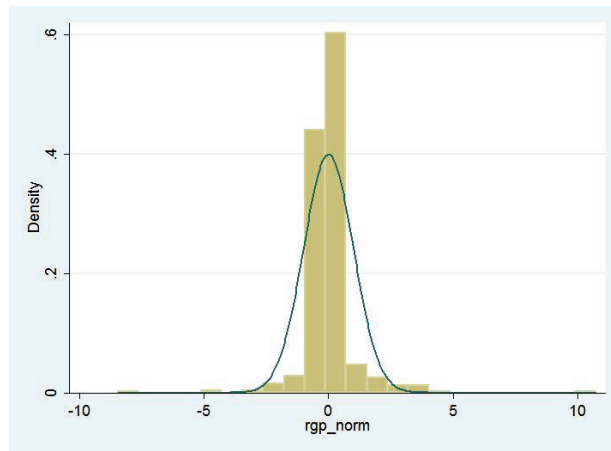


Gráfico 4. Distribuição da RGP normalizada.

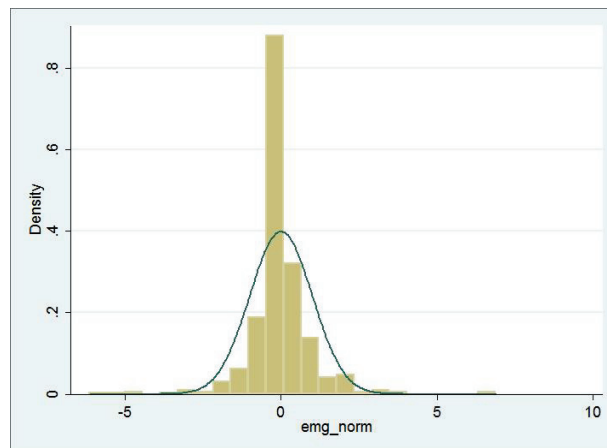


Gráfico 5. EMG normalizado.

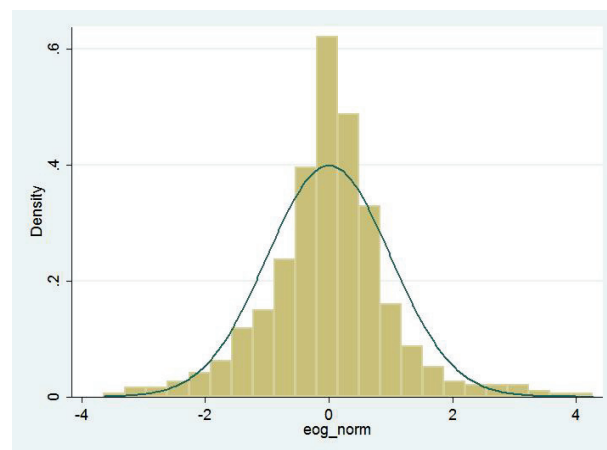


Gráfico 6. EEG normalizado.

Como é de se notar, apenas os dados da RGP não seguem uma tendência à distribuição normal, pois seus valores estão muito concentrados em torno da média.

Os gráficos sugerem não haver diferenças estatisticamente significantes entre os grupos e, para confirmar esta hipótese, procedemos com as análises estatísticas. Pensamos que estas deveriam contemplar dois prolegômenos: 1. posto que o importante são as respostas em que a ativação subiu, valores relativos àquelas em que a ativação desceu devem ser convertidos em 'zero', para se evitar falsos contrabalanceamentos; 2. o aparelho não é suficientemente preciso para se considerar todas estas casas decimais apresentadas nos resultados brutos, sendo necessário definir um intervalo de confiança para o ponto zero (sem ativação).

Neste caso, usamos o desvio padrão dos dados brutos de cada modalidade eletrofisiológica para achar esse intervalo para o ponto zero. Consideramos como zero todos os valores $\leq 0 + 1,96 \times \sigma \div \sqrt{n}$. Como é de se notar, esta é uma fórmula comumente utilizada para o cálculo de intervalos de confiança da média amostral, em diversos contextos.

De posse dos valores destes intervalos, utilizamos o teste de igualdade de variância para verificar se poderíamos utilizar o teste t para comparar os dois grupos. Dado que o teste acusou diferença entre as variâncias dos grupos, não foi possível fazer o teste t e utilizamos o teste de Kruskal-Wallis para comparar a ativação nas duas classes de perguntas, ao longo dos três parâmetros de ativação eletrofisiológica.

O Kruskal-Wallis é um teste não-paramétrico para comparar mais de dois grupos em relação aos valores de uma variável. Quando da aplicação de instrumentos que avaliam aspectos subjetivos e/ou da personalidade recomenda-se o uso deste tipo teste, o qual representa uma alternativa não-paramétrica para a ANOVA. Independentemente

do tipo de normalização executada, não houve diferença entre os dois tipos de perguntas, em qualquer uma das modalidades.

Estatísticas:

Média (desvio padrão) dos dados brutos

	conj	fat	total
emg_norm	0,15 (1,49)	-0,05 (1,43)	0,05 (1,46)
rgp_norm	39,61 (318,62)	14,72 (200,82)	27,2 (266,57)
eeg_norm	-0,07 (0,36)	-0,10 (0,44)	-0,09 (0,40)

Resultados dos testes de Kruskal-Wallis entre os dois grupos

	z	p
emg_norm	0,263	0,7927
rgp_norm	0,338	0,7356
eeg_norm	0,303	0,7621

2.c Conclusão do Experimento

Não há diferenças ativacionais entre os dois tipos de problemas, capazes de sugerir diferentes graus de obliteração para que se atinja um *FOK* mediante a atualização pessoal, em função de *MTTs* para o pretérito perfeito ou para o futuro do pretérito. De maneira igualmente significativa, conclui-se que, pelo menos em experimentos semelhantes, uma (e qualquer uma) das modalidades eletrofisiológicas empregadas é suficiente para se aferir padrões ativacionais associados ao estresse/dificuldade de resposta.

Referências

Abraham, A., Schubotz, R. I., & von Cramon, D. Y. (2008). Thinking about the future versus the past in personal and non-personal contexts. *Brain Research*, 1233, 106-119.

- Addis, D. R., Pan, L., Vu, M.-A., Laiser, N., & Schacter, D. L. (2009). Constructive episodic simulation of the future and the past: Distinct subsystems of a core brain network mediate imagining and remembering. *Neuropsychologia*, *47*(11), 2222-2238.
- Addis, D. R., & Schacter, D. L. (2008). Constructive episodic simulation: Temporal distance and detail of past and future events modulate hippocampal engagement. *Hippocampus*, *18*(2), 227-237.
- Addis, D. R., Wong, A. T., & Schacter, D. L. (2007). Remembering the past and imagining the future: Common and distinct neural substrates during event construction and elaboration. *Neuropsychologia*, *45*(7), 1363-1377.
- Allen, J. S., Bruss, J & Damasio, H. (2005). The aging brain: The cognitive reserve hypothesis and hominid evolution. *American Journal of Human Biology*, *17*(6), 673-689.
- Arzy, S., Collette, S., Ionta, S., Fornari, E., & Blanke, O. (2009). Subjective mental time: the functional architecture of projecting the self to past and future. *European Journal of Neuroscience*, *30*(10), 2009-2017.
- Atance, C. M. (2008). Future thinking in young children. *Current Directions in Psychological Science*, *17*(4), 295-298.
- Atance, C. M., & Jackson, L. K. (2009). The development and coherence of future-oriented behaviors during the preschool years. *Journal of Experimental Child Psychology*, *102*(4), 379-391.
- Atance, C. M., & Meltzoff, A. N. (2005). My future self: Young children's ability to anticipate and explain future states. *Cognitive Development*, *20*(3), 341-361.
- Atance, C. M., & O'Neill, D. K. (2005). The emergence of episodic future thinking in humans. *Learning and Motivation*, *36*(2), 126-144.

- Baron-Cohen, S. (1997). *Mindblindness: An essay on autism and theory of mind*: The MIT Press.
- Berntsen, D., & Jacobsen, A. S. (2008). Involuntary (spontaneous) mental time travel into the past and future. *Consciousness and cognition*, 17(4), 1093-1104.
- Blijd-Hoogewys, E., van Geert, P., Serra, M., & Minderaa, R. (2008). Measuring Theory of Mind in Children. Psychometric Properties of the ToM Storybooks. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, 38(10), 1907-1930.
- Botzung, A., Denkova, E., & Manning, L. (2008). Experiencing past and future personal events: Functional neuroimaging evidence on the neural bases of mental time travel. *Brain and Cognition*, 66(2), 202-212.
- Clayton, N. S., & Dickinson, A. (1999). Scrub jays (*Aphelocoma coerulescens*) remember the relative time of caching as well as the location and content of their caches. *Journal of Comparative Psychology*, 113(4), 403-416.
- D'Argembeau, A., Xue, G., Lu, Z.-L., Van der Linden, M., & Bechara, A. (2008). Neural correlates of envisioning emotional events in the near and far future. *NeuroImage*, 40(1), 398-407.
- Dennett, D., & Kinsbourne, M. (1997). Time and the observer: The where and when of consciousness in the brain. In N. Block, O. Flanagan & G. Güzeldere (Eds.), *The Nature of Consciousness: Philosophical Debates* (pp. 141-174). Cambridge: MIT Press.
- Dias, A. M. (2010). The Causes of Schizophrenic Voice Hallucinations. *German Journal of Psychiatry*, 13(1), 31-36.
- Golan, O., Baron-Cohen, S., Hill, J. J., & Rutherford, M. D. (2007). The 'Reading the Mind in the Voice' test-revised: a study of complex emotion recognition in adults with and without autism spectrum conditions. *J Autism Dev Disord*, 37(6), 1096-1106.

- Lewis, J., Jonsson, B., Kreutz, G., Sampaio, C., & van Zwieten-Boot, B. (2002). Placebo-controlled trials and the Declaration of Helsinki. *The Lancet*, *359*(9314), 1337-1340.
- Mayer, E. (1998). *This Is Biology: The Science of the Living World*. Cambridge: Harvard University Press.
- Merleau-Ponty, M. (1962). *Phenomenology of Perception*. London: Routledge.
- Mulcahy, N. J., & Call, J. (2006). Apes Save Tools for Future Use. *Science*, *312*(5776), 1038-1040.
- Oddo, S., Lux, S., Weiss, P. H., Schwab, A., Welzer, H., Markowitsch, H. J., et al. (2010). Specific role of medial prefrontal cortex in retrieving recent autobiographical memories: An fMRI study of young female subjects. *Cortex*, *46*(1), 29-39.
- Raby, C. R., Alexis, D. M., Dickinson, A., & Clayton, N. S. (2007). Planning for the future by western scrub-jays. *Nature*, *445*(7130), 919-921.
- Schacter, D. L., Addis, D. R., & Buckner, R. L. (2007). Remembering the past to imagine the future: the prospective brain. *Nature Reviews Neuroscience*, *8*, 657-661.
- Spreng, R. N., & Grady, C. L. (2010). Patterns of Brain Activity Supporting Autobiographical Memory, Prospection, and Theory of Mind, and Their Relationship to the Default Mode Network. *Journal of Cognitive Neuroscience*, *22*(6), 1112-1123.
- Spreng, R. N., Mar, R. A., & Kim, A. S. N. (2009). The Common Neural Basis of Autobiographical Memory, Prospection, Navigation, Theory of Mind, and the Default Mode: A Quantitative Meta-analysis. *Journal of Cognitive Neuroscience*, *21*(3), 489-510.
- Steinvorth, S., Corkin, S., & Halgren, E. (2006). Ecphory of autobiographical memories: an fMRI study of recent and remote memory retrieval. *NeuroImage*, *30*(1), 285-298.

- Suddendorf, T., & Corballis, M. C. (1997). Mental time travel and the evolution of the human mind. *Genetic Social and General Psychology Monographs*, *123*(2), 133-167.
- Suddendorf, T., & Corballis, M. C. (2007a). The evolution of foresight: What is mental time travel, and is it unique to humans? *Behavioral and Brain Sciences*, *30*(3), 299-+.
- Suddendorf, T., & Corballis, M. C. (2007b). Mental time travel across the disciplines: The future looks bright. *Behavioral and Brain Sciences*, *30*(3), 335-351.
- Torralva, T., Roca, M., Gleichgerrcht, E., Bekinschtein, T., & Manes, F. (2009). A neuropsychological battery to detect specific executive and social cognitive impairments in early frontotemporal dementia. *Brain*, *132*(Pt 5), 1299-1309.
- Tulving, E. (1984). Précis of Elements of episodic memory. *Behavioral and Brain Sciences*, *7*(2), 223-268.
- Valenzuela, M. J. (2008). Brain reserve and the prevention of dementia. *Curr Opin Psychiatry*, *21*(3), 296-302.
- Wellman, H. M., Fang, F., Liu, D., Zhu, L., & Liu, G. (2006). Scaling of Theory-of-Mind Understandings in Chinese Children. *Psychological Science*, *17*(12), 1075-1081.
- Wimmer, H., & Perner, J. (1983). Beliefs about beliefs: Representation and constraining function of wrong beliefs in young children's understanding of deception. *Cognition*, *13*(1), 103-128.

► Validação de Testes Psicométricos: PID e Escala de Procrastinação

Capítulo 8

Resumo

Resumo. Contexto: No Brasil, o campo de estudos em processos não-declarativos em tomadas de decisão é incipiente e isto de certo modo relaciona-se à falta de instrumentos para a prospecção de tendências decisórias relevantes ao campo. **Objetivo:** Traduzir e validar um teste sobre estilo decisório e outro sobre procrastinação. **Método:** Os instrumentos escolhidos foram as escalas *Preference for Intuition and Deliberation (PID)*, Betch, 2008) e *Procrastination Scale (PS)*, Frost e Show, 1993), as quais foram traduzidas e aplicadas em uma população de estudantes universitários, sem histórico psiquiátrico, para a subsequente análise comparativa da consistência interna, em relação a versões existentes, bem como para testar a correlação entre o desempenho nas duas escalas. **Resultados:** A análise de consistência (Alpha de Chronbach) se mostrou em ambos os casos coerentes com resultados publicados em outras línguas (respectivamente: 0,74 e 0,72) e a correlação entre elas foi baixa (0,03), sugerindo a importância da aplicação de ambas para um mapeamento destas tendências.

► **Palavras-chave:** Testes Psicométricos, Escala de Procrastinação, Tomadas de Decisão, Validação.

Introdução

No Brasil, o campo de estudos em processos não-declarativos em tomadas de decisão ainda é incipiente e carece de instrumentos psicométricos consistentes. Visando contribuir para a satisfação desta demanda, traduzimos, aplicamos e analisamos a consistência interna da Escala de Preferência por Intuição ou Deliberação (*Preference for Intuition and Deliberation, PID*; versão original em alemão por C. Betsch, 2004; versão em inglês por: T. Betsch, 2008) e da Escala de Procrastinação (*Procrastination Scale*; Frost e Shows, 1993).

A primeira escala se propõe a avaliar a disposição relativa das pessoas para usar processos analíticos em tomadas de decisão. No nosso ponto de vista, esta pode representar uma estratégica contribuição para se traçar um perfil do estilo decisional de um sujeito, ao mesmo tempo em que não se mostra muito adequada para se pensar a tendência a se deliberar por IDD, dado o seu caráter pós-analítico (ver capítulo 3), assim como não se reporta adequadamente a tendências à maximização de ganhos⁵², já que em muitas situações o tratamento analítico aprofundado se faz vantajoso, enquanto em outras, a maximização de ganhos depende de heurísticas adaptativas (ver capítulo 2). Neste mesmo sentido, deve-se evitar um uso da escala para se ‘diagnosticar’ padrões irracionais.

Paralelamente, julgamos o nome da escala um tanto equivocado, já que separa o modo ‘intuitivo’ de ‘deliberativo’, tal como se fosse possível uma decisão sem deliberação. Apenas a título de curiosidade, destacamos que foi a percepção desta incoerência que nos levou a elevar a importância de se modelar um modo de se deliberar ‘derradeiramente intuitivo’, contexto no qual primeiramente descrevemos as situações pós-analíticas em que o agente maximizador passa a visar a ‘parada’.

⁵² A escala apresenta itens voltados à caracterização de desvios ‘patológicos’, mas ainda assim nos pareceu francamente insuficiente neste sentido.

Já a escala de procrastinação de Frost e Shows (1993) de fato versa sobre uma vicissitude diretamente implicada na maximização do investimento decisional, ao mesmo tempo em que pode servir de instrumento diagnóstico de tendências irracionais (ao menos no sentido atribuído a este conceito, no capítulo 1) e deve servir a futuras explorações, inspiradas na IDD. Não obstante, é preciso se ter em mente que esta não é uma escala sobre estilos decisoriais, posto que o viés procrastinador perpassa outras tantas conjunturas.

Concluimos assim que nenhuma das duas apresenta algo de definitivamente interessante para se traçar o perfil decisional não-declarativo de sujeitos individuais, ao mesmo tempo em que podem representar peças estratégicas neste tipo de esforço, para o que é de se considerar o fato de que são rápidas, de fácil aplicação e de avaliação trivial.

Objetivo

Experimento 3a.

a) análise da consistência interna da versão traduzida do teste PID com relação à dimensão ‘Intuitiva’ (*Intuition*).

b) análise de consistência da versão traduzida do teste PID com relação à dimensão ‘Deliberativa’ (*Deliberation*).

Experimento 3b

Análise de consistência da versão traduzida da ‘Escala de Procrastinação’ (*Procrastination Scale*).

Experimento 3c

Correlação entre as escalas.

Método

A aplicação destas escalas envolveu a participação voluntária e não remunerada de estudantes de psicologia, medicina, física e engenharia da Universidade de São Paulo, com idades entre 18-35 anos. Os participantes foram submetidos a uma breve entrevista prévia, em que se investigou: número de horas de sono insuficiente na noite anterior (definido como <5), uso de drogas recreacionais (crônico ou nos três dias anteriores ao experimento), uso de medicação psiquiátrica e histórico neurológico e psiquiátrico. Estas dimensões nos serviram como critério de exclusão.

N=60

Consistência interna: A medida foi avaliada a partir do Alpha de Cronbach, que quantifica a consistência interna de um teste através da correlação entre cada um e a totalidade de seus itens. Matematicamente, este é dado pela seguinte expressão:

$$\alpha = \frac{N}{N-1} \left(1 - \frac{\sum_{i=1}^N \sigma_{Y_i}^2}{\sigma_X^2} \right),$$

onde N é o número de itens, σ_X^2 é a variância da pontuação total observada no teste e $\sigma_{Y_i}^2$ é a variância do componente $i \in \{1, 2, \dots, N\}$, ou seja, $\sigma_{Y_1}^2, \sigma_{Y_2}^2, \dots, \sigma_{Y_N}^2$.

Para o cálculo do alpha de Cronbach foi utilizado o software estatístico SPSS 16.0 (*Statistical Package for Social Sciences*, 1988).

Tradução: as versões em língua portuguesa das escalas foram elaboradas a partir das versões em língua inglesa. A tradução foi supervisionada pelo Prof. Dr. John Manuel Monteiro (americano bilíngüe), do Departamento de Antropologia da Unicamp.

3.a Análise de consistência da versão traduzida da escala *PID - Preference for Intuition and Deliberation*.

Número de questões: 16

Características gerais da escala: A escala é composta por dezesseis itens centrais e dois itens opcionais relativos a padrões de tomadas de decisão “crônicos” (patológicos). Considerando que a população-alvo declarou não possuir histórico psiquiátrico, restringimo-nos a aplicação da forma composta pelos itens de tipo “não-crônico”.

Esta aplicação seguiu o modelo indicado por Betsch (2007), que divide a aplicação em itens intuitivos e deliberativos. No apêndice do capítulo 14, página 246 da obra supramencionada, lê-se:

Deliberativo - 1,3,6,7,10,11,13,14 e 16 e

Intuitivo - 2,4,5,8,9,12 e 15

Análise Estatística

Inicialmente foi feito o cálculo do alpha de Cronbach para os seguintes itens:

- 1) questões referentes ao padrão deliberativo (*deliberation*);
- 2) questões que dizem respeito ao padrão intuitivo (*intuition*) e
- 3) questionário completo

Resultado

Padrão deliberativo: Betsch (2008) encontrou para o alpha de Cronbach o valor entre 0,76 e 0,79 na versão no idioma alemão e 0,74 na versão em língua inglesa. Encontramos 0,74 para a versão em língua portuguesa, o que habilita o uso da escala neste idioma.

Padrão Intuitivo: Betsch (2008) encontrou para o alpha de Cronbach o valor entre 0,76 e 0,81 na versão no idioma alemão e 0,77 na versão em língua inglesa. Encontramos 0,74 para a versão em língua portuguesa, o que habilita o uso da escala neste idioma.

Teste Total: Na versão original da escala não há relato de cálculo para o alpha de Cronbach. Nós encontramos 0,74 para a versão em língua portuguesa.

Questionário 3a – Classes de Desempenho

Procuramos dividir os dados do desempenho na *PID* em classes, de modo a representar as frequências relativas referentes a cada uma delas.

No experimento acima, o número de intervalos k foi determinado pela regra de Sturges: $k = 1 + 3,322 \log n$, com $n = 60$ temos $k = 7$. Tomando a amplitude dos dados, temos o valor 38. Dividindo-o por k , encontramos o número de classes igual a cinco.

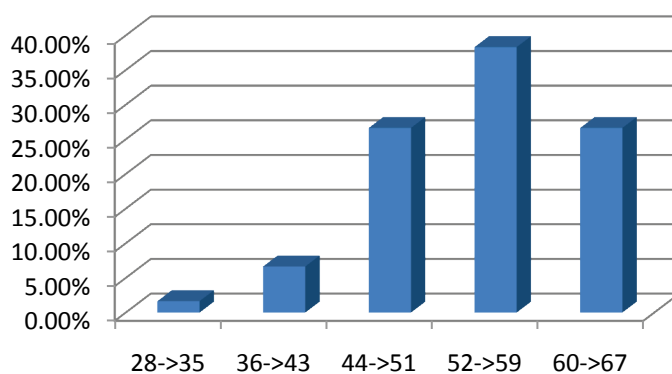


Gráfico 1. Escores divididos em faixas de ocorrência.

Nos experimentos a seguir, o procedimento foi análogo.

Classes de Desempenho *PID*-Intuitivo

Neste gráfico, restringimos os dados para a análise do caráter intuitivo, a partir do desempenho dos participantes. Para tanto, dividimos os dados do desempenho na *PID* em sete classes, de modo que as frequências relativas referentes a cada uma delas fossem claramente representadas.

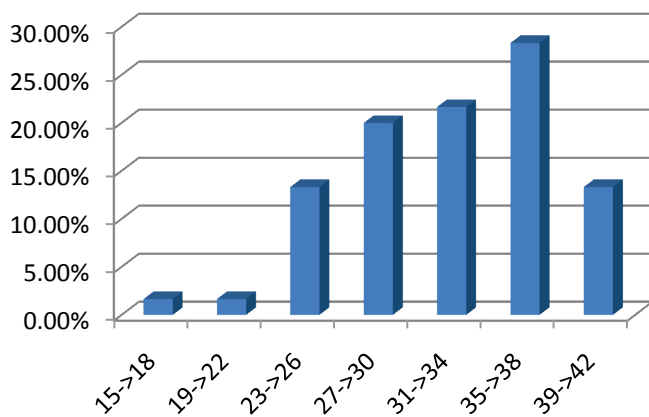


Gráfico 2. Escores encontrados, divididos em faixas de ocorrência.

Classes de Desempenho PID-Deliberativo

Neste caso, os dados do experimento foram divididos em seis classes e suas respectivas frequências relativas expressadas no eixo vertical do gráfico.

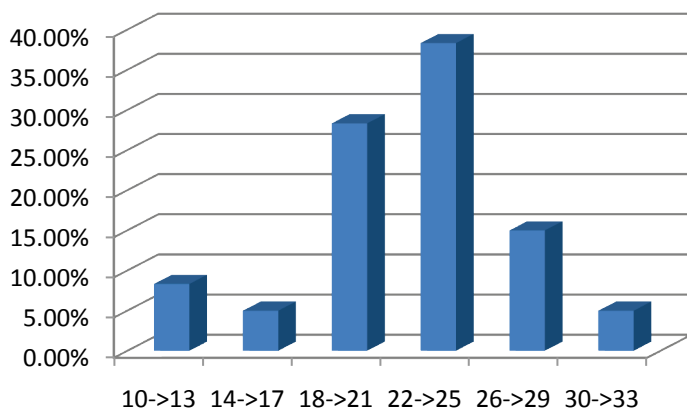


Gráfico 3. Escores encontrados.

3.b Análise de Consistência da Versão Traduzida da ‘Escala de Procrastinação’ (Frost e Show, 1993)

Número de questões: 15

Resultado

O alpha de Cronbach é definido como aceitável acima de 0,70 e nós encontramos 0,72 para esta versão, o que habilita sua utilização em Língua Portuguesa.

Questionário 02 -Procrastinação – Classes de Desempenho

Neste gráfico, são apresentadas as seis classes nas quais os dados do experimento foram classificados e suas respectivas frequências relativas expressadas pelo eixo vertical do gráfico na análise dos dados obtidos.

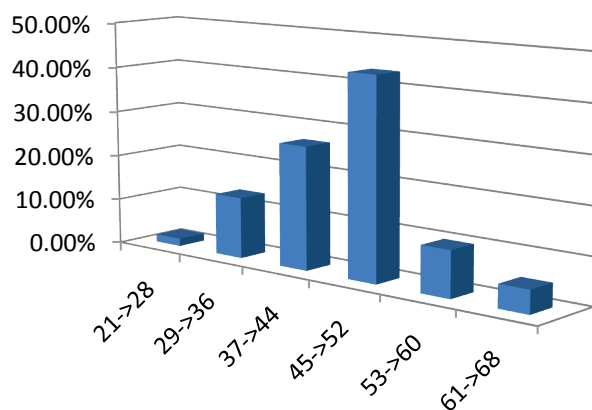


Gráfico 4. Escores encontrados.

3.c Análise de Correlação

Em relação à correlação entre os desempenhos obtidos nas ‘Sub-escalas da PID’ e na ‘Escala de Procrastinação’, verificamos que esta é de 0,032 para PID-I e

Procrastinação; e 0,155 para PID-D e Procrastinação. Já a correlação entre a PID-total e a Escala de Procrastinação é de 0,117.

Conclusão

A correlação máxima entre os diversos escores de PID e o escore de Procrastinação foi menor do que 0,16, indicando uma correlação muito fraca entre as escalas, assim sugerindo que ambas devem ser aplicadas para que se trace o perfil decisional de um sujeito nestas duas dimensões.

Adendo: Escalas Traduzidas

PID

Teste PID: “Por favor, responda às seguintes perguntas sobre sua vida em geral. Suas respostas devem corresponder ao modo como você geralmente toma decisões. Circule o número que mais fidedignamente representa a sua opinião: 1 significa que você discorda muito, 5 significa que você concorda muito.

1. Antes de tomar de decisões eu primeiramente as repasso mentalmente.

1 2 3 4 5

2. Eu ouço atentamente aos meus sentimentos mais profundos.

1 2 3 4 5

3. Antes de tomar decisões eu geralmente penso sobre os objetivos que quero atingir.

1 2 3 4 5

4. Em relação à maioria das decisões, acredito que faça sentido me basear completamente nos próprios sentimentos.

1 2 3 4 5

5. Eu não gosto de situações que demandam que eu me baseie em minha intuição.

1 2 3 4 5

6. Eu tenho meu ego em boa estima.

1 2 3 4 5

7. Eu prefiro fazer planos detalhados do que deixar as coisas fluírem.

1 2 3 4 5

8. Eu prefiro tirar conclusões baseadas em meus sentimentos, meu conhecimento da natureza humana e minha experiência de vida.

1 2 3 4 5

9. Meus sentimentos tomam grande importância em minhas decisões.

1 2 3 4 5

10. Eu sou perfeccionista.

1 2 3 4 5

11. Eu penso sobre uma decisão de maneira particularmente cuidadosa se eu tenho que justificá-la.

1 2 3 4 5

12. Quando se trata de confiar nas pessoas, eu geralmente me baseio mais em minhas reações espontâneas do que em aspectos factuais.

1 2 3 4 5

13. Quando tenho um problema, eu primeiramente analiso os fatos e detalhes, antes de decidir.

1 2 3 4 5

14. Eu penso antes de agir.

1 2 3 4 5

15. Eu prefiro pessoas emocionais.

1 2 3 4 5

16. Eu penso mais sobre meus planos e objetivos do que a maioria das pessoas.

1 2 3 4 5

Escala de Indecisão de Frost e Show (1993):

1. Eu tento evitar tomar decisões.

1 2 3 4 5

2. Eu sempre sei exatamente o que quero dizer.

1 2 3 4 5

3. Eu acho fácil tomar decisões.

1 2 3 4 5

4. Eu tenho dificuldades em planejar meu tempo livre.

1 2 3 4 5

5. Eu gosto de estar na posição de poder tomar decisões.

1 2 3 4 5

6. Uma vez que eu tome uma decisão, eu me sinto consideravelmente confiante de que
foi a certa.

1 2 3 4 5

7. Quando escolhendo pratos de um menu, eu geralmente tenho dificuldades em
escolher o que quero.

1 2 3 4 5

8. Eu geralmente tomo decisões rapidamente.

1 2 3 4 5

9. Quando eu tomo uma decisão, paro de me preocupar com o assunto.

1 2 3 4 5

10. Eu fico ansioso quando tomando decisões.

1 2 3 4 5

11. Eu geralmente me preocupo com a possibilidade de fazer a escolha errada.

1 2 3 4 5

Depois de eu escolher algo, eu frequentemente percebo que escolhi a coisa errada.

1 2 3 4 5

12. Eu geralmente atraso tarefas por dificuldade em definir o que fazer primeiro.

1 2 3 4 5

13. Eu tenho dificuldades com tarefas, porque tenho dificuldade em priorizar o que é mais importante.

1 2 3 4 5

14. Tenho a impressão que decidir as coisas mais triviais tomam um bom tempo.

1 2 3 4 5

Referências

Betsch, C. (2004). Präferenz für Intuition und Deliberation. Inventar zur Erfassung von affekt- und kognitionsbasiertem Entscheiden (Preference for Intuition and Deliberation (PID): An inventory for assessing affect- and cognition-based decision-making). *Zeitschrift für Differentielle und Diagnostische Psychologie*, 25, 179-197.

Betsch, T. (2008). The Nature of Intuition and Its Neglect in Research on Judgment and Decision Making. In H. Plessner, C. Betsch & T. Betsch (Eds.), *Intuition in Judgment and Decision Making* (pp. 3-22). New York: Lawrence Erlbaum Associates.

Frost, R. O., Heimberg, R. G., Holt, C. S., Mattia, J. I., & Neubauer, A. L. (1993). A comparison of two measures of perfectionism. *Personality and Individual Differences*, *14*(1), 119-126.

Livros Grátis

(<http://www.livrosgratis.com.br>)

Milhares de Livros para Download:

[Baixar livros de Administração](#)

[Baixar livros de Agronomia](#)

[Baixar livros de Arquitetura](#)

[Baixar livros de Artes](#)

[Baixar livros de Astronomia](#)

[Baixar livros de Biologia Geral](#)

[Baixar livros de Ciência da Computação](#)

[Baixar livros de Ciência da Informação](#)

[Baixar livros de Ciência Política](#)

[Baixar livros de Ciências da Saúde](#)

[Baixar livros de Comunicação](#)

[Baixar livros do Conselho Nacional de Educação - CNE](#)

[Baixar livros de Defesa civil](#)

[Baixar livros de Direito](#)

[Baixar livros de Direitos humanos](#)

[Baixar livros de Economia](#)

[Baixar livros de Economia Doméstica](#)

[Baixar livros de Educação](#)

[Baixar livros de Educação - Trânsito](#)

[Baixar livros de Educação Física](#)

[Baixar livros de Engenharia Aeroespacial](#)

[Baixar livros de Farmácia](#)

[Baixar livros de Filosofia](#)

[Baixar livros de Física](#)

[Baixar livros de Geociências](#)

[Baixar livros de Geografia](#)

[Baixar livros de História](#)

[Baixar livros de Línguas](#)

[Baixar livros de Literatura](#)
[Baixar livros de Literatura de Cordel](#)
[Baixar livros de Literatura Infantil](#)
[Baixar livros de Matemática](#)
[Baixar livros de Medicina](#)
[Baixar livros de Medicina Veterinária](#)
[Baixar livros de Meio Ambiente](#)
[Baixar livros de Meteorologia](#)
[Baixar Monografias e TCC](#)
[Baixar livros Multidisciplinar](#)
[Baixar livros de Música](#)
[Baixar livros de Psicologia](#)
[Baixar livros de Química](#)
[Baixar livros de Saúde Coletiva](#)
[Baixar livros de Serviço Social](#)
[Baixar livros de Sociologia](#)
[Baixar livros de Teologia](#)
[Baixar livros de Trabalho](#)
[Baixar livros de Turismo](#)