

UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
FACULDADE DE FILOSOFIA, LETRAS E CIÊNCIAS HUMANAS
DEPARTAMENTO DE FILOSOFIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM FILOSOFIA

FLÁVIO AMÉRICO TONNETTI

A Especificidade da Ciência da Atenção

[da Filosofia da Mente à Neurociência Cognitiva]

São Paulo
2008

FLÁVIO AMÉRICO TONNETTI

A Especificidade da Ciência da Atenção

[da Filosofia da Mente à Neurociência Cognitiva]

Dissertação apresentada ao programa de Pós-Graduação em Filosofia do Departamento de Filosofia da Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas da Universidade de São Paulo, para obtenção do título de Mestre em Filosofia sob a orientação do Prof. Dr. Osvaldo Frota Pessoa Jr.

São Paulo
2008

RESUMO

TONNETTI, F.A. A Especificidade da Ciência da Atenção [da Filosofia da Mente à Neurociência Cognitiva]. 2008. 147 f. Dissertação (Mestrado) – Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas. Departamento de Filosofia, Universidade de São Paulo. 2008

Como a mente, que dentro da filosofia foi por vezes tratada como uma substância separada do corpo – como algo não físico – pode ser objeto da ciência, que lida com elementos físicos? Partindo desta pergunta, iremos examinar como é possível fazer ciência de uma capacidade cognitiva superior, como a atenção ou a memória, e de que modo pode-se estabelecer uma ciência a partir dos elementos observacionais utilizados pelos cientistas. Partindo da Filosofia da Mente em direção à Neurociência Cognitiva, mostraremos quais são estes elementos de observação utilizados na Ciência da Atenção e como se tecem teorias a partir deles. Mostrar que há uma dinâmica entre estes elementos, e expor como ela ocorre, implicará no estabelecimento de uma ciência de capacidades cognitivas superiores; no nosso caso, uma Ciência da Atenção.

Palavras-chave: Ciência da Atenção, Ciência Cognitiva, Neurociência, Filosofia da Mente

ABSTRACT

TONNETTI, F.A. The Specificity of the Science of Attention [from Philosophy of Mind to Cognitive Neuroscience]. 2008. 147 f. Thesis (Master Degree) – Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas. Departamento de Filosofia, Universidade de São Paulo. 2008

How can the mind, which has been sometimes treated in philosophy as a substance separated from the body – as something non-physical – be object of a science, which deals with physical elements? Starting from this question, we will examine how it is possible to do science of a superior cognitive capacity, such as attention or memory, and in what way a science may be established from the observational elements used by scientists. Starting from the Philosophy of Mind towards Cognitive Neuroscience, we show what are these observational elements used in the Science of Attention, and how theories are built upon them. By showing that there is a dynamics between these elements, and describing how it takes place, leads to the establishment of a science of higher cognitive capacities; in the present case, a Science of Attention.

Key words: Science of Attention, Cognitive Science, Neuroscience, Philosophy of Mind

SUMÁRIO

I. A ESPECIFICIDADE DA CIÊNCIA DA ATENÇÃO	01
Introdução	01
II. FILOSOFIA DA MENTE	04
Que tipo de coisa é a mente?	04
A mente não é uma coisa como todas as outras	06
Monismo materialista e monismo mentalista	08
III. CIÊNCIA	10
Para além do materialismo: o fisicalismo	10
Observando fenômenos físicos	11
O que os cientistas fazem ?	15
Evitando manuais	17
IV. NEUROCIÊNCIA	26
Neurociência(s) e Ciência(s) Cognitiva(s)	26
Neurociência Cognitiva: observando fenômenos naturais e mentais	33
O que os neurocientistas fazem?	36
V. CIÊNCIA DA ATENÇÃO	38
A Atenção	38
História ancestral dos estudos sobre Atenção	40
Do estabelecimento da psicologia aos dias de hoje	46
Notas sociológicas	62
Montando o experimento	69

Sala de experimentos	79
Neurofisiologia da atenção	83
Problemas com o conceito	94
VII. O ESTABELECIMENTO DE UMA CIÊNCIA DA ATENÇÃO	111
A passagem dos termos observacionais aos termos teóricos	111
Ciência Normal da Atenção	124
VIII. POSFÁCIO	128
VIII. BIBLIOGRAFIA	134
IX. AGRADECIMENTOS	146

Para Ribeiro

“As ciências se desenvolveram na ordem inversa à que se poderia esperar. O que para nós era mais remoto foi trazido primeiro para o domínio da lei, e depois, gradualmente, o que estava mais próximo: primeiro o céu, em seguida a Terra, e então a vida animal e vegetal, depois o corpo humano e por último (até agora muito imperfeitamente) a mente humana.”

Bertrand Russell

“A filosofia é a polêmica das ciências quando estas estão pouco elaboradas o bastante para dar lugar a polêmicas: inseparável da juventude das ciências, afasta-se delas quando atingem a idade adulta, e pode-se dizer, penso, que o interesse filosófico oferecido por uma ciência mede com bastante exatidão seu inacabamento como ciência”

Gérard Lebrun

I. A Especificidade da Ciência da Atenção

[da Filosofia da Mente à Neurociência Cognitiva]

Introdução

Neurociência é Ciência? Passei um tempo enorme entusiasmado com esta pergunta que deveria, à princípio, ser o nome deste meu trabalho. A pergunta, provocativa, era direcionada aos neurocientistas, muitos dos quais meus amigos e colegas, como uma forma de tirar-lhes de cima de um solo seguro, mexendo com seus pontos de equilíbrio e balançando-os de seus lugares de certeza: queria vê-los dançarem. Já estava, desde o princípio, convencido de que esta pergunta não seria, e não era, o objeto direto de minha tese, mas, de todo modo, não queria arredar o pé da provocação. De fato, o que eu queria, ao chamar ATENÇÃO para uma pergunta como esta, era menos destituir a cientificidade da neurociência do que examiná-la de perto. Saber como se estabelece uma ciência da mente, ou do cérebro, e de que maneira podemos dizer verdades científicas sobre funções cognitivas superiores como a consciência, a memória e a percepção, estavam entre os meus objetivos. Para concretizá-los fui encontrar a Ciência da Atenção como campo no qual pude fazer meus estudos. Assim, pude operar investigações sobre o estabelecimento das ciências de processos cognitivos superiores, suas perguntas, suas respostas e suas limitações.

Ainda que a pergunta tenha sido retirada do título, ela não desaparece do texto final; nem de suas linhas nem de suas entrelinhas. Escrever este prelúdio é uma maneira de mantê-la viva e intacta. Tentar mostrar porque um questionamento como este é fundamental, será meu desafio ao longo das próximas linhas – ainda que de relance a resposta para a pergunta possa parecer óbvia: *"Sim! É claro que NEUROCIÊNCIA é CIÊNCIA! Não vêes que a própria palavra CIÊNCIA aparece no interior daquela!?"*

* * *

Por detrás da cientificidade da Neurociência, abre-se um leque de outras

perguntas. Fundamentais, essas novas perguntas estão protegidas sob a pergunta inicial: “O que é Ciência?” e “O que é Neurociência?”. Isto significa que será necessário examinar, em primeiro lugar, o que é que entendemos por CIÊNCIA e, em segundo lugar, buscar compreender aquilo que se chama NEUROCIÊNCIA. Iremos ver também de que maneira atuam os profissionais envolvidos nesta prática, o que nos conduzirá não só a um esforço teórico, como também a uma investigação de cunho prático: observar os cientistas em seus fazeres cotidianos.

Outro esforço necessário no decorrer deste trajeto será o de diferenciar as práticas da Neurociência e observar de que maneira podemos considerar a Neurociência como sendo ou não um sinônimo de Ciência Cognitiva. Mostrar também porque é preferível falar em Neurociências, ao invés de Neurociência, e Ciências Cognitivas ao invés de Ciência Cognitiva, ressaltando, pela utilização do plural, uma multiplicidade de conceitos e de práticas desempenhadas nestas áreas.

A partir dessas considerações, defenderei a tese de que os problemas encontrados no estabelecimento de uma Ciência Cognitiva se assemelham muito aos problemas do estabelecimento das suas subáreas, o que significa dizer que, de certo modo, os problemas de estabelecimento são os mesmos de uma Ciência da Psicologia ou de uma Ciência da Atenção – esta última entendida como exemplo de uma Ciência de Processos Cognitivos Superiores.

Isto porque, para mim, todas estas áreas carecem de um exame filosófico, no qual podemos abordar a discussão clássica entre observação e teoria, bem como a maneira como este debate se apresenta nas múltiplas áreas que se propõem a estudar o cérebro. É como se houvesse uma determinação, intrínseca a todos os campos do saber referentes aos estudos da mente: a dificuldade em demarcar o objeto.

Nosso conhecimento sobre cérebro e mente, ao final, é o resultado de uma competição entre diversas técnicas e entre diversas abordagens metodológicas. Nosso conhecimento sobre a mente é uma verdade resultante do confronto entre muitas outras verdades, cada uma oriunda de uma área do saber. Mas em que se baseiam as certezas oriundas dessas práticas científicas? Como é possível falar em neurociência cognitiva? E em que tipo de observação, evidência ou dado estas ciências estão assentadas?

Por fim, esperarei ter sido capaz de mostrar de que modo todas estas perguntas e diferenciações prepararam o conjunto de proposições necessárias para que uma outra pergunta, mais longa em sua sentença – e mais significativa para revelar a natureza

deste estudo – pudesse ser formulada; e então respondida: “Qual a melhor maneira de caracterizar a ciência de modo que possamos enquadrá-la na *prática* dos neurocientistas?” E, mais ainda, tentarei examinar quais as características da ciência da atenção que a fazem, nesse contexto, uma ciência válida, dentro dos parâmetros postos pela prática de uma Neurociência Cognitiva. É este conjunto de questões o verdadeiro núcleo do problema; que fica embutido, o tempo todo, sob o verniz, mais chamativo, do provocativo *slogan* final: **Neurociência é Ciência?**

II. FILOSOFIA DA MENTE

Que tipo de coisa é a mente?

As perguntas sobre o que é a mente, dentro de uma perspectiva ontológica, e sobre suas funções e capacidades, dentro de uma perspectiva epistemológica, têm sido formuladas por filósofos desde a Antigüidade Clássica. Ao escrever os diálogos *Mênon* e *Fedão*, Platão¹ abre a primeira grande porta para uma longa discussão sobre a natureza da mente². Considerando a mente como sendo uma substância única, e separada do corpo, ela não estaria sujeita às leis da física, da química e da biologia, que regem o mundo material. Muitos apreciam esta concepção, porque ela nos permite compreender o ser humano, dotado de mente, como um ser único dentro da criação, único na natureza, e, portanto, digno de alguns privilégios. Assim, teses diversas sobre características da mente poderiam encontrar espaço, como, por exemplo, a hipótese de que, não estando sujeita às leis físicas, a mente poderia sobreviver à morte do corpo, levantando assim teses como a da imortalidade da alma.

Também o livre-arbítrio, como característica da conduta humana, encontraria terreno fecundo para inserir suas raízes, ancorando-se no mesmo terreno que a hipótese da imortalidade, a de que, não estando sujeita às leis físicas, a mente humana pode “decidir” e, sendo essa decisão alheia a fenômenos puramente materiais, o homem seria

¹ Cf. referências bibliográficas.

² Howard Gardner, em seu *A Nova Ciência da Mente* (2003), privilegia o *Mênon* como sendo o primeiro grande marco histórico para o entendimento da mente, e atribui a este diálogo a fundação das Ciências Cognitivas. No entanto, as questões levantadas no *Mênon*, do ponto de vista do entendimento da mente, são, segundo minha própria opinião, muito melhor formuladas no *Fedão*. Neste último diálogo, ambientado nos momentos anteriores à morte de Sócrates, após sua condenação, todos os esforços estão voltados para entender a natureza da mente, ou alma, após sua separação do corpo. Nele aparecem questões mais amplas do que a tese do inatismo presente no *Mênon* – que é a noção de que nossa alma é anterior ao corpo e que, por isto, trazemos idéias inatas ao nascermos; tese suscitada, neste caso, antes para postular uma separação entre o mundo dos sentidos e o mundo das idéias, do que para investigar a natureza do mental. No *Fedão*, questões mais profundas para o entendimento da mente, e que balizarão todo um debate subsequente nos séculos posteriores, são ali já formuladas. É nele que aparece explicitamente a questão da separação ou identificação da alma com o corpo – o problema da substância – inclusive com seus pontos de vista contrastantes, evidenciando as diversas possibilidades de resolver o problema; multiplicidade de abordagens esta, que nos é dada graças à forma do diálogo platônico. Também a questão da imortalidade da alma, presente no *Mênon*, é retomada, inclusive com uma referência *en passant* a este diálogo; o que deixa claro a cronologia das obras. Assim, o critério cronológico poderia justificar a adoção do *Mênon* por parte de Gardner, mas, no entanto, e neste caso, seria preciso verificar o texto *Apologia de Sócrates*, onde as mesmas questões também aparecem, e atribuir, talvez, a este último, e não ao *Mênon*, a fundação das Ciências Cognitivas.

então livre num sentido muito mais amplo, e a idéia de Liberdade, muita cara aos filósofos, estaria não só garantida, mas também salvaguardada de um modo muito particular e especial.

Avançando na Era Moderna, também Descartes³, compartilhando essa idéia de que corpo e mente são coisas separadas, organizará seu sistema filosófico a partir duma certa autonomia da mente sem, no entanto, ser capaz de explicar muito bem os moldes dessa relação entre mente e corpo; relação esta que é aceita mesmo dentro do sistema cartesiano, e auto-evidente por si mesma, já que podemos, cada um de nós, verificar em si próprios esta interação, já que em nossa vida cotidiana mente e corpo estão interligados: se penso em mover o braço e o movimento há uma relação entre mente e corpo, e se meu braço, porventura, encostar-se a um metal quente, me queimando, sentirei dor numa relação inversa, de corpo para mente.

Ainda que possamos aceitar que essa relação possa ser óbvia, ainda assim, permanecemos, dentro do sistema cartesiano, com o problema de explicar esta *relação* em si mesma, entre mente e corpo, bem como a maneira pela qual haveria esta interação - o *como* essas duas substâncias interagem. Sendo o corpo material, e a mente imaterial, em que ponto haveria a conexão entre a instância mental e a corporal, impossibilitadas de interagir num plano comum, separados que estão em planos distintos? Assim, *onde*, afinal, a mente se encontraria com o corpo e *onde* fariam o seu mágico contato? Este lacuna é uma das grandes fraquezas dessa teoria⁴.

³ Cf. referências bibliográficas.

⁴ Na verdade, Descartes tenta fornecer uma explicação, no entanto, é sua própria explicação que se mostra insatisfatória. Primeiro Descartes afirma que “é necessário saber que a alma está verdadeiramente unida a todo o corpo e que não se pode propriamente dizer que ela esteja em alguma de suas partes com exclusão das outras”. (*As paixões da alma*, artigo 30). Em seguida, diz que a alma “é de uma natureza que não tem qualquer relação com a extensão nem com as dimensões ou outras propriedades da matéria de que o corpo se compõe” (*ibidem*). As afirmações ficam contraditórias ainda mais com Descartes, depois, afirmando que o ponto de conexão entre a alma e o corpo seria uma “certa glândula” que ele não nomeia – glândula que muitos acreditam tratar-se da glândula pineal, muito embora eu, conhecendo a anatomia cerebral, estou mais propenso a acreditar que tratar-se, na verdade, da glândula pituitária: “a parte do corpo em que a alma exerce imediatamente suas funções não é de forma nenhuma o coração. Não é também todo o cérebro, mas somente a mais interior de suas partes, que é uma certa glândula muito pequena, situada no meio de sua substância e de tal modo suspensa” ou ainda “a alma tem sua sede principal na pequena glândula que está no meio do cérebro, de onde irradia para todo o resto do corpo, por intermédio dos espíritos, dos nervos e mesmo do sangue” . (*Op. cit.*, artigo 31). Tal asserção, no entanto, não resolve a questão de como a alma interagiria com esta porção menor do corpo, nem em que plano. A questão somente muda ligeiramente os sujeitos. Não é de se estranhar tal conclusão cartesiana, a do privilégio dado a uma estrutura neuroanatômica, já que num cérebro onde tudo está duplicado, mostrando-se do lado esquerdo tudo aquilo que há no direito, tal glândula, seja ela a pituitária ou a pineal, apareça como uma estrutura única e, como se isto não bastasse, situada ainda estrategicamente no interior das estruturas cerebrais. Hoje, no entanto, sabemos que tais glândulas não influenciam de modo decisivo os controles voluntários. Curioso ainda é notar como Descartes aparece como eminente personagem não apenas no contexto da Filosofia e da Matemática, onde sua presença é indiscutível, mas também como fisiologista,

Essa concepção da mente, que entraria para a história da filosofia pelo nome de **dualismo de substâncias** ou **dualismo mente-corpo**, se por um lado cria dificuldades que prejudicam sua aceitação, por outro, ajudaria a explicar, ao postular a separação entre corpo e mente, a dificuldade que temos de conhecer a mente. Sendo o corpo uma substância material, podemos conhecê-lo olhando para ele, tocando nele, *objetivamente*; ao passo que a mente, não sendo passível de observação, somente poderíamos conhecê-la *subjetivamente*; e eis aqui um ponto importante no qual tocaremos diretamente: a possibilidade de *observar* a mente.

A mente não uma coisa como todas as outras

Se considerássemos, de saída, o dualismo de substâncias uma postura metafísica como perspectiva de estudo da mente, teríamos que excluir a ciência. Como prática capaz de conhecer a natureza, capaz de conhecer o mundo físico, a ciência nada teria a dizer sobre a mente, posto que a mente não estaria, conforme a concepção dualista, submetida às leis físicas – conforme dito anteriormente. Assim, nossa pergunta sobre uma ciência capaz de investigar a natureza da mente nem sequer poderia ser formulada.

Para tanto, seria necessário verificar, e recorrer a, outras correntes filosóficas nas quais tal formulação seja possível. Uma formulação onde não ocorra aquilo que Gilbert Ryle apontou e chamou, examinando a concepção cartesiana, de *erro categorial*⁵. Ryle diz que Descartes baseou-se num “erro categorial”, porque teria errado ao supor que a mente era uma substância colocada na mesma categoria que o corpo, dando a ela um dado enigmático, fora de parâmetros físicos. Para Ryle, mente não pode ser designada como coisa física nem como coisa não-física. Mente designa padrões de comportamento. Ao invés de falar em mente é mais acertado falar em “estados mentais”.

No caso de Platão e de Descartes, que postulavam a impossibilidade de que mente e corpo estivessem sujeitos às mesmas condições e variáveis – elementos distintos

figurando no contexto das Ciências Cognitivas de maneira ainda mais enfática que a do viés filosófico, como iniciador da neurociência. Interessante é a menção a Descartes feita pelo pai da neurociência brasileira, César Timo-Iaria, em um seu discurso na ocasião de uma das cerimônias de posse da Academia Brasileira de Ciências. Ao fazer uma ode às Academias de Ciência e aos cientistas durante a história da humanidade, e observando que todas as grandes personalidades intelectuais eram homens multidisciplinares, diz ele: “Descartes foi eminente embriologista e descobriu os reflexos nervosos e a inervação recíproca” (TIMO-IARIA, 2002).

⁵ RYLE, 1949.

sujeitos a leis diferentes – corpo e mente seriam regidos pela natureza cada qual à sua maneira. Isto significa que o corpo, pertencendo ao mundo físico, e inserido dentro dessa dimensão física, era passível de ser estudado pelas ciências naturais, o que validaria, em ambos os casos, em Platão e em Descartes, a possibilidade de se fazer ciência do corpo: uma ciência física.

Para a alma, habitando um outro registro, que não o do mundo físico, poderíamos supor que restaria, quiçá, como modo de conhecer a mente, a metafísica. A divisão de naturezas, ou substâncias – de um lado o corpo, do outro a mente – e interagindo de forma obscura, excluía o estudo da mente do âmbito científico. Isto se considerássemos como ponto de partida, para modelo de ciência, um modelo fisicalista – sobre o qual falaremos mais adiante.

O ponto abordado por Ryle nos permite lançar mão de outros recursos, já que poderia ser uma alternativa para tentar dissolver os problemas postos pelo conceito dualista relacionados ao conhecimento da mente. Considerando os “estados mentais”, e pensando “mente” como padrões de comportamento ao invés de uma substância em separado, resolveríamos o problema sobre a possibilidade de conhecer a mente do mesmo modo que resolvemos o problema de como conhecer o corpo: *observando*. E observando a mesma substância: o corpo, mas desta vez observando os *dados* do comportamento.

No entanto, a proposta de Ryle, se em parte resolve problemas, envolve riscos conceituais. Ao tratar a mente em termos de comportamento, é necessário, sempre, recorrer a outros conceitos como artifício para sustentar esse tipo de concepção. Um **desejo**, por exemplo, não pode simplesmente ser traduzido como **comportamento**. Entendo, deste modo, que essa concepção forjaria um novo tipo de separação. Os comportamentos podem ser observados, no entanto, não podemos considerar mente como sinônimo de comportamento, já que nos parece ser a mente a responsável por gerar comportamentos.

Ainda que assumamos que a mente gera comportamento, estabelecendo uma relação causal, não obstante, continuamos numa cilada. Sendo a mente e o comportamento coisas distintas, ainda que possamos ser capazes de conhecer o efeito, isso não nos garante a possibilidade de conhecer a causa. Se *desejo* algo, este desejo deve ser fundamentado em alguma coisa, por exemplo, na *crença* de que posso obter o objeto desejado. Ainda que eu possa observar Adão movendo sua mão para pegar o

fruto, caso eu suponha que pegar um fruto seja indício de que Adão tenha fome, não posso dizer nem que o movimento de pegar o fruto seja um sinal de que Adão deseje o fruto, nem de que tenha fome. Minha observação de Adão pegando o fruto, uma maçã que seja, nada pode garantir sobre suas intenções mais íntimas.

Não posso afirmar que o *gesto* corresponda ao *desejo* verdadeiro de pegar o fruto; e não simplesmente a qualquer outro capricho, como atingir a sabedoria suprema. Pegar o fruto para brincar com ele, presentear um professor, alimentar sua querida esposa, ou simplesmente para jogá-lo fora, porque não só não tem fome como também não gosta dos frutos da macieira, poderiam ser as possíveis motivações de Adão – motivações às quais não temos acesso pela via do comportamento. Gostasse Adão de uma fruta mais brasileira, como a graviola, sequer daria bola para a maçã, ainda que a pegasse. O gesto limita-se ao gesto. Plausíveis e implausíveis, Adão pegando o fruto pode ser o signo de uma infinidade de motivações – da fome ao desejo de sabedoria.

A simples observação de comportamentos, ainda que garanta a *observação*, não garante que os comportamentos sejam correspondentes aos “estados mentais” de uma maneira bem delineada e precisa. Assim, o estudo da mente continua restringido a uma perspectiva subjetiva, já que dependeríamos sempre do relato de um sujeito para corroborar a relação entre seu comportamento e seu estado mental – isso supondo que o sujeito não se enganaria, nem tampouco mentiria, ao relatar seus comportamentos; algo muito difícil de ser garantido com o rigor necessário para se fazer assertivas cientificamente.

Monismo mentalista e monismo materialista.

Outra perspectiva para entender a mente é adotarmos uma postura **monista**. Segundo essa postura não haveria uma duplicidade de substâncias. Tudo o que existe seria uma coisa só, não havendo distinção entre mente e corpo. Isto posto, o monismo poderia ser escolhido por duas vias bem diferentes, caminhos de uma encruzilhada que nos conduzirá a paisagens radicalmente opostas: o monismo **mentalista** e o monismo **materialista**⁶.

Para os que optam pela via mentalista, como Berkeley, só existiriam no mundo os

⁶ É certo que entre o monismo mentalista e o monismo materialista existem graduações, e variações, no entanto, assumiremos esta divisão polar apenas para facilitar a compreensão das posições extremas.

estados mentais e, se tudo que existe é a mente e não há corpo como algo físico, então, todas as coisas que conhecemos no mundo, ou que julgamos conhecer, seriam tidas como manifestações da mente. Nessa acepção, fica claro que a ciência, dentro da sua acepção contemporânea, pode esclarecer muito pouco sobre o que seriam os fenômenos mentais, conduzindo, esta vereda, a um lugar reservado para a metafísica, tendo esta a grande missão de conhecer o mundo – e a mente.

O outro lado da moeda monista, a outra via, de considerar tudo como sendo matéria, no entanto, abriria um terreno fecundo para a prática científica. Sendo tudo matéria, aquilo que chamamos de mente, seria tão somente uma forma de manifestação da matéria. A mente, então, seria fruto de uma organização material específica, em nada diferindo do mundo físico e, portanto, sujeita às leis físicas, químicas e biológicas, assim como todas as coisas materiais que existem no mundo.

Assim feito, considerando tudo como sendo **matéria**, e sendo a matéria passível de ser conhecida pela ciência, essa postura deixaria o terreno propício para que o desvelamento da mente ocorresse dentro de um contexto de prática científica. Se ciência é algo que fala do mundo físico e a mente é material, e, portanto, é algo que pertence ao mundo físico, então temos montado o cenário ideal para o encontro entre a mente e a ciência.

III. CIÊNCIA

Para além do materialismo: o Fisicalismo

O materialismo, longe de ser uma concepção presente tão somente no âmbito daqueles que querem entender a mente, é também uma corrente filosófica utilizada por aqueles que querem conhecer o mundo, numa acepção mais completa. Semelhantemente ao que ocorre nas questões sobre o entendimento da mente, o materialismo, como uma corrente filosófica neste sentido mais amplo, postula que tudo o que existe no mundo são entidades materiais. Concebe-se então que esta matéria seja desprovida de alma ou de uma racionalidade intrínseca. Isso significa que não haveria uma “finalidade última” ou “um propósito” na natureza. Isso excluiria, como sendo um parâmetro aceitável, considerações metafísicas e teológicas, como aquelas que atribuem ao mundo uma intencionalidade divina. Isto resulta numa valorização da causação eficiente, e na concepção de mundo conhecida como **mecanicismo**.⁷

A visão de mecanismo, com suas partes interligadas, em variáveis calculáveis umas interagindo com as outras e todas passíveis de serem conhecidas, acaba expulsando do interior de seu sistema o conceito de espírito. Essa recusa dentro deste sistema faz com que fiquem evidentes – desde sua origem entre os atomistas gregos – dois grandes problemas do materialismo: explicar a perfeição da vida e explicar a alma⁸.

Ao optarmos por uma visão de mundo deste tipo é como se abríssemos mão de algo muito valioso, perdendo um charme ou um toque mágico que o mundo tem. Junto à visão materialista há, portanto, uma certa desmistificação do mundo. No entanto, essas dificuldades, em explicar certos conceitos, diminuiriam em muitos sentidos – e também o sentimento de perda – ao optarmos pelo termo *fisicalismo*, que é uma tradição desenvolvida a partir da tradição materialista clássica – já que, a partir desta atualização do ponto de vista materialista, “vida” e “alma” podem incorporar explicações e conceitos para além da matéria dura, como se considerássemos uma espécie de “física mais sutil”.

O fisicalismo pressupõe a fundação da ciência contemporânea – para falar em termos mais amplos, ou em particular a física – não só no conceito de matéria, mas também em conceitos como energia, entropia, campos, etc. Conceitos como seleção

⁷ Cf. PESSOA JR. 2006.

⁸ LANGE, 1974 *apud* PESSOA JR, 2006, seção 4.

natural, por exemplo, que não tratam da matéria em si, mas de dinâmicas dos seres e seus desdobramentos no tempo, enxergadas a partir de um viés científico baseado em evidências naturais, também poderiam se abrigar sob o fisicalismo. O termo *físico*, neste sentido, não se opõe aos termos *biológico* ou *químico*. O termo, portanto, não diz respeito somente ao campo da Física, mas se estende a todas as ciências naturais. Se há oposição em relação a algo, é mais no sentido de diferenciar *físico* de *metafísico*.

Sendo inaceitável, para muitos, que os processos mentais sejam processos materiais – isso se entendermos matéria como uma “coisa dura” – a adoção de uma postura fisicalista seria uma alternativa para esses reveses, minimizando assim as dificuldades em relação à aceitação do materialismo duro, sem nos obrigar a adotar, em respeito ao conhecimento da mente, teses metafísicas – que seriam impossíveis de serem verificadas cientificamente.

Abre-se então a perspectiva para o estudo da mente como um conhecimento digno de figurar dentro do escopo das Ciências Naturais. Uma Neurociência, considerada a partir desta abordagem, poderá então, dentro das metodologias da química, da física e da biologia contemporâneas, tratar laboratorialmente as questões sugeridas pelos debates em torno da mente.

Dentro deste panorama defende-se que há um substrato físico material responsável pelas elaborações mentais: o cérebro – sabendo-se que no lastro da ciência contemporânea incluímos não só o cérebro, mas também todo o conjunto do sistema nervoso central e periférico. É evidente, também, que não há maneira de desconsiderar, como substrato dos processos mentais, a “energia” característica das sinapses neuronais em suas variações químico-elétricas. Para além dos tecidos corticais e líquidos medulares, há no sistema nervoso humano essas outras entidades, e reações, não *inteiramente* materiais, no sentido duro do termo, mas físicas, presentes nas transmissões sinápticas e dinâmicas celulares. É por esse motivo, principalmente, que a postura fisicalista se mostra mais satisfatória, e mais prudente, para o estudo da mente, do que uma posição restrita ao materialismo.

“Observando” fenômenos físicos

Uma questão que se põe é saber se, e em que medida, a postura que é assumida dentro do fisicalismo possibilita, de fato, uma “observação” dos fenômenos mentais.

Esse conceito de **observação**, que aparecerá muitas vezes como um termo controverso neste trabalho, é um dos pontos chave para entender nosso problema: afinal, até que ponto é possível dizermos que somos capazes de observar a mente?

É preciso ver ainda de que maneira podemos enquadrar este senso de observação dentro de diferentes concepções presentes na filosofia da ciência: a tradição **positivista** e o **realismo científico**.

Os filósofos e cientistas que orientam seu trabalho dentro do positivismo costumam considerar que a ciência só deve atribuir realidade para aquilo que é observável. Valorizam o empirismo enquanto se opõem à teses metafísicas. Por conta disto, sua associação com o fisicalismo se torna quase que imediata.⁹

De certa forma, se pode reivindicar o estatuto de positivista para os neurocientistas, dadas as condições experimentais de seus testes, nos quais podemos afirmar que há sempre um certo *sentido de observação* – não fosse isso talvez não pudéssemos chamá-los de cientistas.

Esse sentido de observação é, como veremos, pressuposto para a edificação de toda e qualquer prática científica. No entanto, alguns cientistas ultrapassam os limites da observação e lançam mão de hipóteses sobre mecanismos invisíveis para explicar os fenômenos observados. Esse modo de pensar, dentro da ciência, ficou tradicionalmente conhecido como **realismo**, que é essa postura de creditar realidade a coisas não diretamente observáveis¹⁰. Vale notar ainda que esta postura característica do realismo é duramente rejeitada pelos positivistas, o que faz com que, no mais das vezes, sejam apresentadas como correntes opostas pelos historiadores e filósofos da ciência.

No caso das neurociências, dada sua diversidade, existem campos nos quais o sentido de observação é plenamente evidente, casos estes em que a neurociência se apresenta apenas como uma especificidade, ou prolongamento, de uma outra ciência, como a Química, a Farmacologia ou a Biologia. São ramos e situações nos quais pesquisadores investigam interações de composições químicas de elementos neurofisiológicos, medições elétricas da atividade neuronal ou exame de tecidos submetidos a alterações químicas por acréscimo de fármacos. Com essa parte de “ciência molhada”, onde as coisas são minuciosamente vistas nas bancadas de laboratório, a neurociência consegue progressos significativos nos quais a necessidade de postular realidades além do observado não se faz tão requerida. Não carecendo de

⁹ Cf. DUTRA, 2005, cap. 2.

¹⁰ Cf. CARMAN, 2005.

recursos adicionais ao que a observação pode nos fornecer, é possível, pois, que o positivismo encontre aí um fértil terreno para se estabelecer.

Num outro córner, no entanto, a neurociência preocupada com o objeto mais abrangente que é a mente – ou com os fenômenos mentais – pode oferecer maior terreno para especulações do tipo realista, graças a uma crescente quantidade de lacunas explicativas, pesquisas inconclusas e discordâncias relativas à constituição e utilização de conceitos e métodos.

É preciso não perder de vista que, ainda que haja lacunas, é necessário que, mesmo no caso de estudos de faculdades cognitivas superiores, exista uma observação. Esses fenômenos mentais quando cientificamente estudados são sempre *observados* através de experimentos controlados, feitos com voluntários ou pacientes, em laboratório. Enfatizamos, sem dúvida, um *sentido de observação*. Mas, pelo fato de nem sempre essas “observações” serem “diretas” como no caso da “neurociência molhada”, podemos questionar quão seguras são essas observações – ou ainda, se é válido recorrer a posturas realistas.

Se observamos comportamentos em busca de faculdades mentais, ainda que possamos medi-los, nem sempre haverá garantias de que o que estamos observando seja realmente uma faculdade mental, o que relembraria o movimento de objeção feito a Gilbert Ryle – bem como nosso exemplo do fruto proibido de Adão. Deste modo, podendo ocorrer que o neurocientista oscile entre uma postura **positivista** e uma postura **realista**, veremos que são feitas considerações às vezes fixas às observações ou condições experimentais e noutras conjecturas sobre modelos não observáveis.

É possível supor ainda que esse tipo de oscilação ocorra mais acentuadamente em tipos de investigação que poderiam figurar ao meio termo entre um extremo da neurociência e outro, como as “medições mentais” feitas em animais, em geral ratos ou símios, casos nos quais a investigação do mental é feita tanto por vias de observação comportamental quanto pela bioquímica direta.

Segundo Nahas, estes estudos de neurobiologia comparativa em outros animais teriam um duplo intuito: compreender como um processo cognitivo opera em diferentes espécies, numa análise de escala filogenética, e promover o desenvolvimento de modelos animais para estudos de problemas e desordens cognitivas presentes em seres humanos¹¹. O que é uma empresa científica longa e complexa já que exige que um número considerável de animais seja treinado para desempenhar certas tarefas, depois

¹¹ NAHAS, 2001, p. 59.

operados para colocação de cânulas ou eletrodos em suas cabeças, para que, por meio destes, sejam ingeridos fármacos, no caso das cânulas, ou acompanhados os sinais das atividades cerebrais, no caso dos eletrodos. Numa etapa posterior, após desempenharem, nessa nova condição pós-operatória, as tarefas para os quais foram treinados, é preciso ainda sacrificá-los para que às observações de comportamento e de sinais cerebrais possam se juntar as observações químico-anatômicas no cérebro destes mesmos animais – observações microscópicas feitas pela utilização de reagentes corantes em cortes finíssimos de tecido nervoso.

Afirmar uma realidade para além da observação é, por vezes, uma das tarefas presentes no cotidiano dos desbravadores do conhecimento da mente. Mas não são afirmações à esmo. Mesmo no caso da saída de uma postura estritamente positivista para uma postura realista, as afirmações feitas o são sempre baseadas em algum indício fornecido pela observação. “Tanto o realismo científico como o anti-realismo científico mantêm, de modo geral, o realismo do observável e o que está em disputa é, justamente, o realismo do teórico. Os realistas o sustentam, os anti-realistas o negam”¹². O que está em disputa não é a observação, portanto – que sempre está posta – mas aquilo que podemos afirmar a partir dela.

Ao afirmar coisas sobre uma mente nem sempre observável, e sobre fenômenos mentais não palpáveis, a neurociência nos fala, do mesmo modo que alguns ramos extremos da física ou da química, de uma “realidade” não observável, ao menos não diretamente. *A priori*, e em muitos casos, o que se observa não são “estados mentais”, mas sim “relatos de estados mentais”, sejam eles feitos através de registros por meio de aparelhos mecânicos, sejam eles relatos verbais de voluntários e pacientes, no caso de experimentos com humanos.

Para que isto fique claro neste contexto, vamos, por necessidade, adotar uma definição de ciência na qual estas questões sejam discutidas – esperando que tal definição seja satisfatória e normativa para nos indicar como caracterizar a prática científica em linhas gerais para, em segundo lugar, indo em direção ao particular, iniciarmos um exame *in loco* das práticas laboratoriais relativas à neurociência, para atingir o objetivo preliminar de responder à pergunta: “o que os neurocientistas fazem?”.

¹² CARMAN, 2005, p. 47.

O que os cientistas fazem? Ou quem é melhor para falar sobre ciência do que o cientista?

Um falante de uma língua qualquer talvez possa desempenhar a tarefa de falar sua língua muito bem. Ninguém jamais duvidaria, por exemplo, do fato de que um americano seja capaz de expressar-se em sua língua. Para qualquer um que observe um americano falando a língua inglesa, o fato de que tal americano seja capaz de falar tal língua, que é, afinal, a sua própria língua, é, portanto, inegável. É um *fato*. No entanto, se perguntarmos ao mesmo americano se ele é capaz de observar a dinâmica de sua língua, sua gramática, ou mesmo apontar seus padrões e regras, fazendo com que teça considerações sobre esta mesma língua que ele acabara de falar tão bem e fluentemente; se pedíssemos para que ele apontasse uma estrutura – a estrutura de sua língua – aí estaríamos entrando num outro departamento.

Gosto de imaginar que a resposta deste americano dependerá muito do grau de consciência com que ele exerça sua língua, e também de uma certa familiaridade com o estudo de línguas, de gramática, de sintaxe, etc. Do americano, dentre todas as possibilidades de reação a este questionamento lingüístico, imagino uma reação do tipo: “não entendi sua pergunta, como assim *estrutura*? Eu simplesmente falo a minha língua da maneira que a aprendi!”. Uma resposta desse tipo nos indicaria que exercer uma *prática*, fazer algo, nem sempre é estar consciente dela.

Podemos sim fazer algo sem que saibamos os motivos que nos levam a proceder de tal ou qual maneira. Da mesma maneira que um padeiro é capaz de fazer um pão sem saber nada sobre o mercado panificador ou sobre como funciona a dinâmica financeira de uma padaria ou sobre qual é a substância química presente no fermento; do mesmo modo, um cientista pode fazer ciência sem ser capaz de dizer-nos, com precisão, aquilo que ele faz. Se perguntarmos ao cientista qual é o seu conceito de ciência, ou qual a estrutura desta ciência, é provável que, em muitos casos, topemos com uma resposta similar àquela do nosso americano que fala inglês: “como assim, estrutura? Eu não entendi sua pergunta, eu apenas faço ciência da maneira como aprendi a fazê-la!”¹³.

Essa estória sobre americanos que não conhecem gramática, e sobre padeiros alheios ao seu ofício, nos ensina que, talvez, os cientistas não sejam os mais indicados

¹³ Segundo Feyerabend a expressão “Estou fazendo o que estou fazendo” era uma das observações favoritas de Austin. (FEYERABEND, 1979, p. 249, nota 14)

para nos dizer o que a Ciência é ou como ela se operacionaliza.

O próprio Thomas Kuhn nos faz essa ressalva em sua *Estrutura*¹⁴. Segundo ele, os manuais científicos, aqueles que comumente chamamos livros-texto, não são capazes de nos dar uma idéia adequada do que seja ciência. Procurar por uma definição ou conceito de ciência dentro de seu grupo de arautos e defensores, ou seja, os cientistas dentro da sua própria ciência, assemelhar-se-ia a construir, ou considerar, a “imagem de uma cultura nacional obtida através de um folheto turístico ou um manual de línguas”¹⁵. Mas se é assim, se não podemos levar a sério o que os cientistas falam sobre aquilo que eles próprios fazem; se não podemos observar tais considerações sem reservas, onde será possível buscar tal retrato, tal imagem, do que seja ciência?

Considerando a observação de Kuhn, seria preciso observar seu próprio texto como um indicador dos caminhos a serem seguidos para a busca por uma definição de ciência. As considerações feitas por Kuhn, neste sentido, ao considerarmos ele como um filósofo da ciência, nos indicam que devemos buscar, como caminho seguro, essas definições de ciência também em outros filósofos da ciência, já que somente assim encontraremos um conceito satisfatório, mais isento e meditado, sobre o que seja ciência, ainda que somente preliminarmente.

Se a recomendação de Kuhn estiver certa, a de que os cientistas não são os mais indicados para nos fornecer uma imagem precisa e adequada sobre o que é ciência, nos bastará verificar o que os teóricos da ciência, os filósofos, nos têm a dizer e comparar as considerações destes com a ciência que vemos na prática. Caso as definições não nos sejam satisfatórias, deveremos retomar, e refazer, este mesmo caminho, desta vez ignorando o conselho de Kuhn, ou talvez, percebendo que um erro, como este, possa ser inevitável: os cientistas sim é que sabem o que é ciência, não os filósofos!

Penso que ao refazer este caminho possamos saber distinguir entre as visões de ciência fornecidas por filósofos e por cientistas, reconhecendo que são tipos distintos de conhecimento sobre uma mesma coisa, mas não necessariamente excludentes ou concorrentes. É possível também que topemos com uma situação na qual um desses pólos não tenha nada a dizer, casos em que uma ciência nova espera por um filósofo que se debruce sobre ela, cabendo, neste caso, somente aos cientistas o papel de porta-vozes.

O conselho de Kuhn faz com que nós tomemos em conta a presença de explicações sobre o fazer científico tanto por parte de cientistas como por parte de

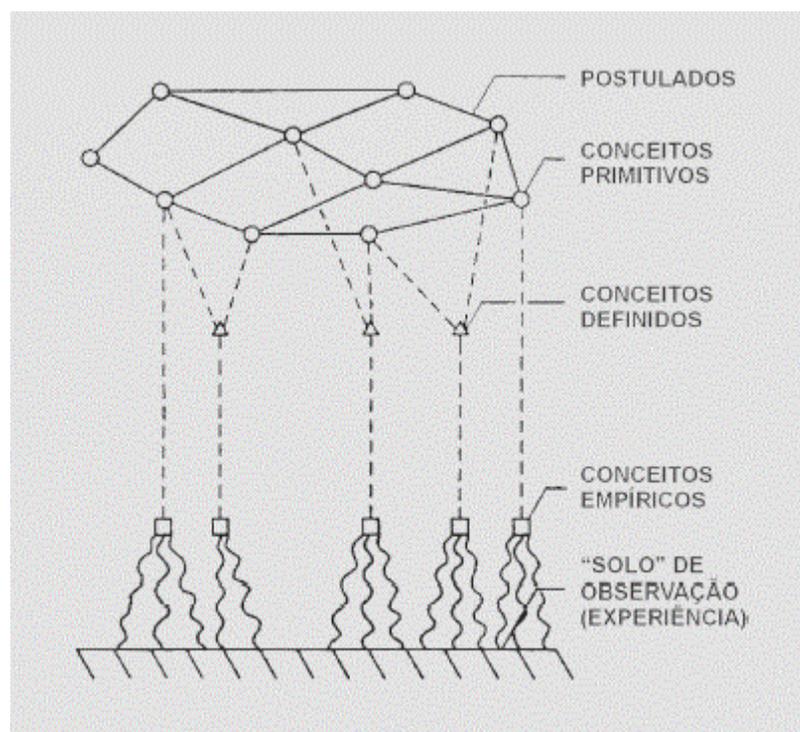
¹⁴ KUHN, 2003.

¹⁵ *Ibidem*, 2003, p. 20.

filósofos, ainda que possamos ver primeiro, por precaução, o que os filósofos têm a nos dizer sobre a ciência.

Evitando manuais

A imagem a seguir, ilustra uma concepção de ciência defendida por Feigl¹⁶ e que nos será muito útil:



Neste diagrama esquemático vemos alguns elementos que podemos considerar como próprios e inerentes à prática científica, alguns deles, inclusive, já abordados. Pela imagem, Feigl deixa claro que toda prática científica tem suas bases assentadas na *observação empírica* – que ele chama de “solo” da observação. Há, portanto, neste caso, uma estreita relação entre **empirismo** e ciência. Isso significa que, para considerar a ciência como conhecimento do mundo, nós temos que considerar, primeiro, que exista um mundo, ou ao menos fenômenos gerados por este mesmo mundo e que, em segundo, se possa obter informações a respeito deste mundo a partir de dados sensíveis – duas

¹⁶ FEIGL, 2004.

teses metafísicas implícitas, ao que me parece, em toda concepção de ciência¹⁷.

O postulado de uma *observação* pressupõe também que nós, seres humanos, praticantes da ciência, somos dotados de um aparato sensorial apto, os órgãos dos sentidos, para poder sofrer afecção dessas informações provenientes do mundo. Caso nossos sentidos não sejam *naturalmente* capazes de observar o mundo diretamente, admite-se a utilização de instrumentos, artefatos científico-tecnológicos, tais como lunetas, microscópios, estetoscópios, etc. Esses instrumentos funcionariam como extensores de nossa capacidade de observação, ou de nosso poder de ação sobre o mundo, tal qual aparece na metáfora das cenas iniciais do filme “2001 – Uma Odisséia no Espaço”, de Stanley Kubrick, no qual um primeiro hominídeo utiliza-se de um osso como maneira de aumentar a força e o comprimento de seus braços. O osso, que depois vira uma nave espacial quando jogado ao alto, mostra bem a trajetória da invenção humana; o modo como o homem constrói objetos e instrumentos tecnológicos como extensão de si mesmo – artefatos tão variados que vão da pedra ao satélite, do osso ao foguete. Extensão que não é apenas corporal e tecnológica, mas também epistemológica – um modo antigo, e duradouro, de conhecer o mundo, do qual nos utilizamos desde os tempos mais remotos.

Inserindo o estudo da mente nesses primeiros parâmetros referentes à observação, precisaríamos retomar a crença, ou concepção, de que a mente é parte do mundo, portanto, dentro de uma visão monista materialista, e que, a partir do mundo, nós possamos obter conhecimento daquilo que é a mente, a partir de nossa capacidade sensível. Essas considerações se inseririam, a princípio, e somente deste modo, dentro de um ponto de vista do tipo fisicalista, dentro do qual *observar* significaria observar os fenômenos físicos do mundo. Para tanto, o cientista utilizar-se-á de quantos instrumentos sejam necessários para observar adequadamente o “universo mental”.

Aquilo que se observa é chamado, dentro da ciência, de fenômeno¹⁸. Um fenômeno é um recorte dentro da regularidade da natureza observada. Observar um fenômeno significa separar, dentre tantos outros, um evento natural que seja considerado digno de nota, ou que mereça a atenção do cientista para ser estudado e

¹⁷ Isto a que chamo *teses metafísicas* é tratado por Searle como "posições-padrão" que seriam, seguindo-o em suas palavras: "as opiniões que temos antes da reflexão, de modo que qualquer desvio delas exige um esforço consciente e um argumento convincente" (SEARLE, 2000, p. 18 e segs.)

¹⁸ Sobre a noção de fenômeno, ver TOULMIN, 1961.

compreendido. E, é preciso que se diga, o fenômeno é algo que aparece no “solo da experiência”.

O estudo-observação de um fenômeno pode ser, muitas vezes, fruto de uma pesquisa anterior, como algo que surge com o objetivo de tentar esclarecer um outro fenômeno que, tendo um campo de pesquisa já iniciado, precisa do entendimento deste novo evento correlato para ser bem compreendido.

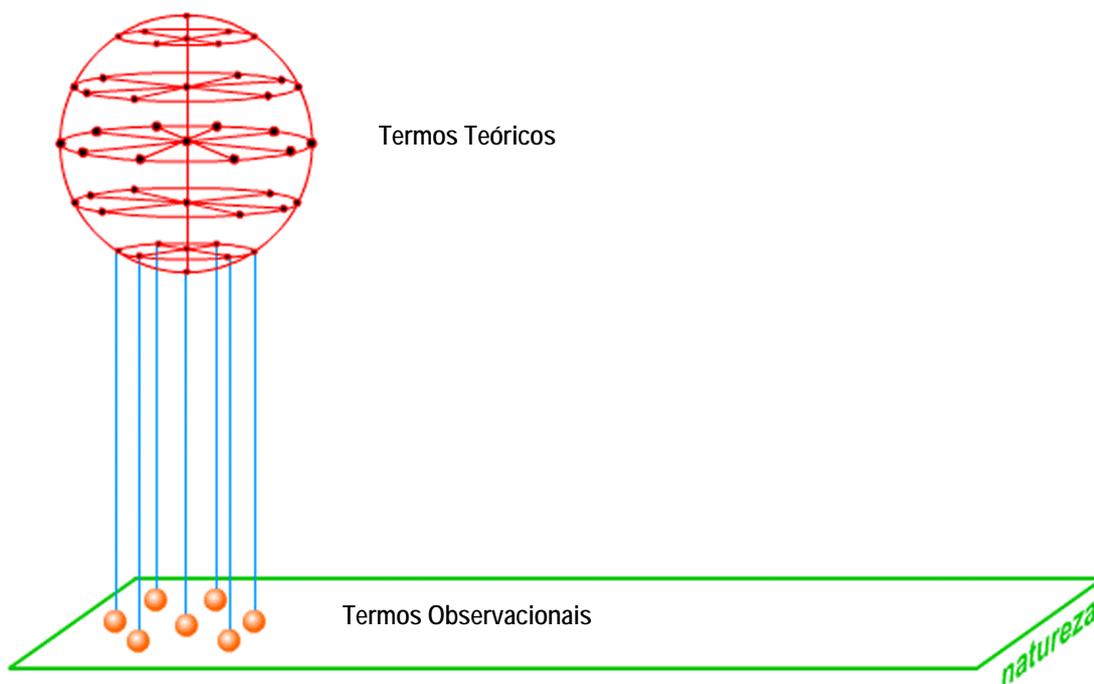
Assim, enquanto, de um modo geral, podemos dizer que a ciência trata do conhecimento do mundo de uma maneira ampla e completa, e de fato tem essa pretensão e esse objetivo – o de desvendar o mundo em sua totalidade – por outro lado, temos que reconhecer, e entender, que a prática científica, embora pretensiosa em sua totalidade, é muito limitada em seus procedimentos. E é limitada num sentido muito estrito da sua própria prática científica, já que a natureza só pode ser desvendada parte a parte, como num enorme quebra-cabeças, onde as peças não só precisam ser montadas, mas também descobertas.

Sendo impossibilitada de abarcar o mundo de uma só vez e a um só tempo, como numa experiência de revelação religiosa, a ciência se ocupará de desvendar, em suas diversas áreas e disciplinas, umas cada vez mais distantes das outras, pequenas parcelas do mundo. Esses pequenos pedaços, sobre os quais se fixam detidamente os cientistas, os fenômenos, se bem estudados, entendidos e esclarecidos, formam uma nova base que se une ao ideal de natureza e que irá estruturar aspectos importantes das teorias vigentes, aceitas e compartilhadas pela maioria da comunidade científica. Em alguns casos é também a observação de fenômenos que comporá o ensejo para a elaboração não só das teorias vigentes, como também para outras novas teorias.

Mas esses fenômenos naturais, sobre e a partir dos quais os cientistas construirão as bases empíricas para suas idéias e que sustentarão suas teorias, para suas interpretações do mundo em sua suposta estabilidade e regularidade, são apenas uma das camadas do processo. É a partir dessas bases empíricas e observacionais que o cientista postula termos referentes àquilo que observa: os chamados termos observacionais. Segundo Feyerabend, “um conceito observacional é um conceito que está de tal modo constituído que uma proposição singular que contenha somente ele, não apenas é obtida de modo totalmente imediato e sem nenhuma reflexão, como

também não necessita, fora dele, nenhuma justificação posterior”¹⁹.

Utilizando processos indutivos passamos desses termos para outros: os *termos teóricos*. Partindo de observações de eventos particulares, chegamos a certas generalizações, certas regularidades dos fenômenos físicos que, se corroboradas pela experimentação, são consideradas *leis*. Essa passagem, do observacional para o teórico pode ser vista nos termos intermediários do esquema de Feigl: dos conceitos empíricos aos conceitos definidos há uma série de procedimentos metodológicos, suportando-os. Simplificando o esquema anterior, apresentamos este para tornar as coisas mais claras para, em seguida, falarmos sobre os termos teóricos:



Aqui, os termos intermediários são substituídos pela linha azul, polarizando os extremos da representação anterior: em vermelho, numa grande circunferência, os termos teóricos entrelaçados e, em laranja, pequenas esferas representando os termos observacionais. Por detrás desta regularidade, tanto dos termos teóricos quanto da passagem da observação para a teoria, há a aceitação de certos pressupostos, certas crenças, compartilhadas amplamente dentro da comunidade científica.

Uma dessas crenças diz respeito à área verde, representada como natureza, onde identificaríamos o mundo físico, e à qual se referem os termos observacionais. A

¹⁹ FEYERABEND, 2005, p. 283.

presença dessa natureza, sua existência propriamente dita, é uma dessas crenças-concepções por detrás de toda prática científica – concepção fundamentada dentro de bases metafísicas, como mencionado. Para que haja ciência, a *verdade empírica* não pode ser negada.

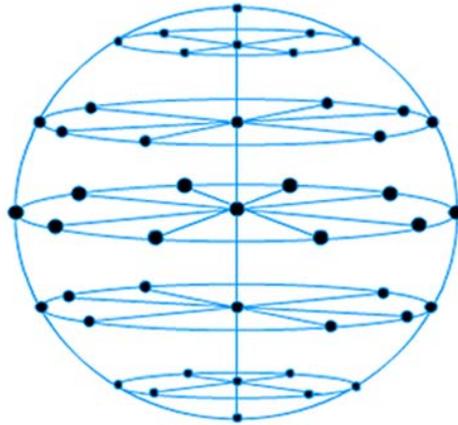
Também oculta, há a noção, necessária, de que na natureza existe esta "certa regularidade" das quais falam as leis científicas. A certeza de que há relações de causa e efeito, no mundo físico natural, também deve ser forjada, e admitida. Regularidade e causalidade, que não estão logicamente livres de ataques, são ótimos exemplos deste tipo de crenças, ou idéias implícitas – exatamente isto é o que foi atacado por Hume²⁰, enfatizando a dificuldade de se estabelecer uma base segura para o conhecimento científico verdadeiro e infalível.

É somente a partir desses pontos de partida que os cientistas terão a possibilidade de “descobrir” as “leis” do mundo físico. Essas primeiras generalizações, que dizem respeito ao verde terreno da natureza, são a pedra fundamental sobre a qual o jardim dos termos teóricos florescerá – paulatinamente construído. Suspensos e entrelaçados, os termos teóricos vão aumentando por meio de novas operações indutivas. Este processo contínuo e crescente – até que os termos teóricos figurem como um universo próprio, às vezes à parte – dentro do contexto da prática científica proporcionará, inclusive, que novas hipóteses sejam lançadas e que novas observações sejam feitas. Embora a ciência comece a partir do terreno da observação, seu progresso só vai a cabo com o fluxo contrário: se a descoberta de termos observacionais leva aos termos teóricos, os termos teóricos por sua vez também levam a descoberta de novos termos observacionais.

Este movimento de vai e volta, ou de subida e descida, combinando termos teóricos entre si, e termos teóricos com termos observacionais, gerador de novas hipóteses verificadas na prática, é inerente à dinâmica geradora de verdades científicas. Esta confirmação de uma hipótese, por meio da confrontação empírica, é, inclusive, adotada por positivistas, como um pressuposto para que uma teoria seja considerada científica. A idéia de que uma hipótese só pode ser científica se for passível de ser falsificada – o que significa que deve ser possível sua investigação por meio de um experimento – foi o diferencial da concepção popperiana²¹.

²⁰ HUME, 2001.

²¹ POPPER, 1993.



A imagem dos termos teóricos como um balão solto no ar, ou como um mundo próprio desprendido da realidade, é interessante porque ressalta de maneira plástica a autonomia que o universo dos termos teóricos pode ter em relação à realidade dos termos observacionais

É preciso dar-se conta de que “a observância aos princípios da metodologia científica deve nos conduzir a que todas as situações importantes afirmadas por uma teoria devam ser diretamente observáveis. O método empírico exige que toda afirmação de uma teoria física se torne acessível à prova por meio da experiência”²²

Existe então uma complexa relação circular, de processos indutivos e dedutivos, ascendentes e descendentes, compondo uma dinâmica interna e incessante ao esquema proposto por Feigl e por mim retomado. Esses processos, de subida e descida, serão mediados pelas *regras de correspondência* – as linhas azuis do nosso desenho – que são procedimentos heurísticos responsáveis por garantir a segurança entre as ligações efetuadas entre a passagem dos termos observacionais aos termos teóricos, e vice-versa, o que significa dizer que com estas regras estão relacionados procedimentos e instrumentos²³.

Outra consideração importante a se levar em conta é a distância entre termos observacionais e teóricos. Para Duhem²⁴, quanto maior a identidade entre os termos observacionais e os termos teóricos, melhor será a teoria. O que significa que, quanto mais curta for, em nosso esquema, a linha azul ligando as bolinhas alaranjadas ao globo vermelho, mais confiável será a teoria. Segundo esta visão, nas melhores teorias os

²² FEYERABEND, op. cit., p. 280.

²³ Para um melhor entendimento sobre regras de correspondência ver SUPPE, 1977.

²⁴ DUHEM, 1989.

termos teóricos conseguem se manter quase que em um nível descritivo. Essa característica é, inclusive, adotada como critério de decisão entre teorias. Nos casos em que há confrontos entre duas teorias radicalmente distintas, mas que dão conta de explicar bem, tanto uma quanto a outra, os fenômenos naturais observados – ainda que cada uma a faça a sua maneira – deve-se verificar quão estreita é a relação entre termos observacionais e teóricos e, quanto menor, melhor – ou mais bela – será a teoria.

Esta distância entre teoria e observação é muito importante. Uma boa ciência não pode fazer com que os termos teóricos sobrepujem os termos observacionais. O de cima não pode sufocar o de baixo, não pode escondê-lo, mascará-lo ou iludi-lo. Uma ciência não pode se sustentar apenas teoricamente, senão corre o risco de deixar de ser ciência e passar a ser somente linguagem planando no ar: um mundo à parte, ou uma nave, desconectado da realidade. Um sistema lógico pode ser totalmente coerente, ainda que não tenha qualquer relação com a natureza. É capaz de gerar verdades por coerência, deduzidas internamente. Mas é apenas um sistema, um jogo. Para que seja ciência é preciso a ponte entre realidade e linguagem. É preciso que isto esteja à nossa mão quando do julgamento da qualidade de uma ciência ou sua afirmação.

Resumindo os pontos abordados, para posteriormente sustentar a provocação de investigar se neurociência de processos cognitivos é ciência, ou investigar como se constitui sua cientificidade e quais metodologias a diferenciariam de outras áreas, vamos aceitar este esboço de ciência delineado acima: consideraremos a ciência como uma prática que envolve observação e interpretação, que parte de termos observacionais e que, por meio de regras de correspondência, através de observação direta ou por meio de aparatos e de instrumentação específica, nos conduz até os termos teóricos, sendo os primeiros a base necessária para que possam ser erigidos os segundos, e de tal sorte que sejamos capazes de afirmar regularidades e conferir ao mundo as características determinantes de seu funcionamento. Estes termos teóricos encontrarão também, por sua vez, sustentação em outros termos teóricos, reafirmando sua complexa rede de relações e referências.

* * *

Com as definições postas, e feitas as considerações necessárias, nos restam algumas perguntas que devem ser colocadas: A neurociência pode enquadrar-se dentro

desses parâmetros de ciência? Qual o papel dos termos teóricos em comparação com os termos observacionais dentro desta prática científica? São uns mais importantes que os outros? Como se organizam? Como pode a ciência contemporânea, enfim, observar a mente? Afinal, o que é que a neurociência “vê”?

“Imaginando haver uma máquina, cuja estrutura faça pensar, sentir e perceber, poder-se-á concebê-la proporcionalmente ampliada de modo a poder-se entrar nela como num moinho. Admitindo isso, ao visitá-la por dentro não se encontrarão lá senão peças impulsionando-se umas as outras, e nada que explique uma percepção”.

Leibniz

IV. NEUROCIÊNCIA

Neurociência(s) e Ciência(s) Cognitiva(s)

Durante meu percurso, por muitas vezes considerei Neurociência como sendo sinônimo de Ciência Cognitiva. Em meus primeiros desdobramentos nesta área, considerava a Neurociência como uma tentativa de fazer Ciência da Mente. De algum modo, essas considerações não estavam de todo incorretas, mas, no âmbito das Neurociências, entendidas como uma prática científica pertencente à biologia, e mais particularmente à anatomia e à fisiologia de órgãos e sistemas, percebi que o que se pretende não é, necessariamente, fazer uma *ciência da mente*, mas uma *ciência do cérebro*. Essa pequena diferença de termos nos obriga a retomar o clássico problema mente-corpo cartesiano, que até este ponto, nós todos já tivemos oportunidade de travar contato no início deste trabalho. Assim, voltamos, sempre, à pergunta “podemos fazer ciência da mente?”.

De algum modo, fazer Ciência Cognitiva é uma tentativa de responder SIM a esta pergunta, e isto envolveria buscar respostas tanto em relação à mente quanto ao cérebro. Já a prática da neurociência se restringiria ao domínio do *cerebral* e não do *mental*, se considerássemos o *mental* num sentido mais amplo. Isto porque, uma diferenciação entre mente e cérebro não pode ser aceita dentro de um paradigma estritamente fisicalista, postura que parece ser sempre a mais prudente no contexto neurocientífico. Assim, a neurociência também responderá SIM à pergunta, mas de uma maneira um tanto quanto diferente, já que, para a Neurociência, é necessário que adotemos uma postura que identificará mente e cérebro, sendo um sinônimo do outro – *cérebro* tomado também como sistema nervoso entendido mais amplamente. Deste modo, mais do que fazer ciência da mente, é possível fazer “ciência do cérebro”. Esta restrição de identificar mente e cérebro é menos dura em relação à Ciência Cognitiva, isto porque, como considera Howard Gardner, aquilo que se convencionou chamar de Ciência Cognitiva – e que surge nos meados de 1950, após a ocasião do célebre congresso sobre “mecanismos cerebrais do comportamento”²⁵ – se apresenta como uma área de estudos

²⁵ GARDNER, 2003, p. 25. O congresso, que ocorreu no California Institute of Technology, em setembro

muito mais ampla e multidisciplinar.

Por conta da participação de muitos campos distintos de estudo, todos empenhados em elucidar questões referentes à explicação do que a mente é – e não, necessariamente, do que o cérebro é – a pluralidade de conceitos, bem como certas divergências, são aceitas mais naturalmente, como sendo produtos inevitáveis da multiplicidade de disciplinas envolvidas. Desta maneira, então, é possível falar tanto de mente como de cérebro, sendo que, às vezes, possamos tomá-los como sinônimos, às vezes, não – ocasiões estas em que *mente* aparece como um conceito muito mais abrangente e controverso do que *cérebro*.

Seguindo tais considerações, participariam no campo da Ciência Cognitiva, como disciplinas intimamente relacionadas, a Filosofia, a Neurociência, a Psicologia, a Lingüística, a Antropologia e a Engenharia Computacional – esta última entendida por Gardner como Inteligência Artificial. Sobre esta agremiação de disciplinas, é interessante observar o comentário de Varela, Thompson e Rosch:

Em seu sentido amplo, o termo ciência cognitiva é usado para indicar que o estudo da mente é em si mesmo digno de figurar no escopo da prática científica. Até o momento, ciência cognitiva não está ainda estabelecida como uma ciência madura. Isto faz com que não tenhamos uma clareza quanto à direção a ser seguida bem como quanto ao amplo número de pesquisadores que constituiriam uma comunidade, como é o caso, digamos, da física atômica ou da biologia molecular. É, mais precisamente, uma associação frouxa de disciplinas do que uma disciplina em si mesma. Interessantemente, um importante pólo é ocupado pela inteligência artificial – por conta disto, o modelo computacional de mente é um aspecto dominante em todo o campo de estudos. As outras disciplinas afiliadas que geralmente são levadas em conta se constituem da lingüística, neurociência, psicologia, às vezes antropologia, e a filosofia da mente. Cada disciplina poderia dar alguma coisa de

de 1948, reuniu, conforme Gardner, intelectuais importantes e de áreas distintas, como os matemáticos John von Neumann (que abrindo a conferência, apresentou correlações entre o cérebro e o computador, o que foi uma grande novidade na época) e Warren McCulloch (este também neurofisiologista, e que apresentou-se com uma comunicação intitulada "Por que o cérebro está na cabeça") e o psicólogo Karl Lashley que teria feito o "discurso mais iconoclástico e memorável" falando sobre "O problema da Ordem Serial no Comportamento". Gardner passará ainda um capítulo inteiro dissertando sobre o estabelecimento da Ciência Cognitiva, mencionando o behaviorismo e a cibernética, e ainda uma série de importantes instituições e centros de pesquisa, para sugerir a data de 11 de setembro de 1956, data adotada por George A. Miller, e que para Gardner seria uma data consensual, e que corresponde à um outro simpósio, desta vez sobre "Teoria da Informação" realizado no MIT de 10 a 12 de setembro de 1956, fato que explica a adoção de Miller. Neste simpósio, os personagens proeminentes eram oriundos também das ciências humanas e da comunicação. Estão nesta lista Allen Newell, Herbert Simon e o jovem lingüista Noam Chomsky. (*ibidem*, p. 43 e segs.). Vale notar ainda que o termo "Ciência Cognitiva" só foi utilizado a partir da década de 70 e que o primeiro número do periódico *Cognitive Science* saiu em janeiro de 1977. (*ibidem*, p. 19 e 51).

diferente para responder à questão do que é mente ou cognição.²⁶

Este último comentário de Varela nos chama a atenção para o fato de que uma ciência da cognição, ainda que possa ser considerada como estabelecida, se dá por meio de conexões incertas entre os vastos campos de pesquisa. Ainda que seu comentário apresente um caráter de crítica, ele não nega a possibilidade de que o “mental” faça parte dos objetivos científicos, ao contrário, ressalta sua “dignidade” de ocupar tal *podium*. E fica claro, pela semelhança que há entre Gardner e Varela, que há uma concordância quanto às disciplinas integrantes desta ciência da cognição, ou do mental, ainda que um deles esteja querendo estabelecê-la e o outro apontar para as dificuldades da mesma empreitada.

Outra semelhança é o destaque dado à Inteligência Artificial (AI) por ambos, e que eu prefiro tratar como Engenharia Computacional, por entender que deste modo posso falar de uma área mais abrangente na qual podemos incluir não só os desenvolvimentos específicos em AI, com suas contribuições com a formulação de metáforas e faturas de modelos computacionais para explicar o funcionamento da mente – por meio da construção de equipamentos e simulações de software com lógicas elaboradas – como também pelo fato de que ao falar em Engenharia Computacional posso abarcar áreas como a matemática e a física no que diz respeito à construção de equipamentos de medida e verificação, como no caso das técnicas de neuroimagem, bem como os softwares estatísticos, para análise de material laboratorial, que são amplamente utilizados tanto pela própria AI, como também pelas outras disciplinas como a Psicologia e as Neurociências – que precisam analisar e tabular seus experimentos. Outra possibilidade seria ainda adjudicar que estas outras áreas, que estariam incluídas na Engenharia Computacional, como a matemática ou a física, viessem a figurar no elenco das áreas integrantes das Ciências Cognitivas, o que não julgo ser o caso, já que são áreas que oferecem um suporte heurístico para a busca do objeto, mas que não participam ativamente da busca pelo objeto em si, o que significa que não são essas áreas que dirão EUREKA! – ainda que propiciem os elementos para isto.

O mesmo cuidado em relação à AI, parece ser tomado por Lucia Santaella, numa entusiasmada apresentação ao livro de João Fernandes Teixeira. Ela, no entanto, ao invés de falar em Engenharia Computacional, opta pelo termo Ciências da Computação:

²⁶ VARELA; THOMPSON; ROSCH, 1991, p. 4-5.

Uma maneira simples e conveniente de se apresentar a ciência cognitiva seria defini-la como o estudo científico da mente e do seu papel na produção do comportamento inteligente, isto é, comportamento propositado e orientado para um alvo. Os principais protagonistas da cognição humana têm sido a mente, o cérebro, a linguagem, a ação e suas relações com o mundo. A área tem, ou pelo menos teve até hoje, uma caráter interdisciplinar e mesmo transdisciplinar. Entre as disciplinas que se conjugam para a composição dessa área híbrida encontram-se as ciências da computação, a lingüística, a psicologia, a neurociência e a filosofia, mais especificamente, a filosofia da mente.

Note-se que, embora abarque mais do que a AI, os termos “Engenharia Computacional” e “Ciências da Computação” não estão isentos de críticas e poderiam ser recusados seguindo o mesmo argumento utilizado anteriormente para afastar ramos muito abrangentes como a Física e a Matemática do âmbito das Ciências Cognitivas. De todo modo, como abarcar a AI sem deixar de fora as outras áreas? Seria preciso então estender esta exclusão à Filosofia e à Antropologia, áreas muito amplas e não necessariamente preocupadas com entender a “mente”. É neste sentido que Varela, mais prudente que Gardner, toma um sutil cuidado: fala em Filosofia da Mente ao invés de Filosofia de um modo geral, para separar somente aquela parte da Filosofia que se preocupa em estudar diretamente a mente – mesma estratégia utilizada por Santaella. Lucia Santaella, aliás, sequer fala em Antropologia, ao passo que Varela toma a precaução de usar um condicional ao falar da mesma, dizendo que a Antropologia somente “às vezes” participa da odisséia de conhecer a mente, o que implica dizer que a Antropologia “nem sempre” esta preocupada com este fim.

Curioso notar ainda no excerto de Santaella a distinção entre mente e cérebro, ao falar dos “protagonistas da cognição humana” – distinção cuidadosa para a qual também chamei atenção no começo deste capítulo.

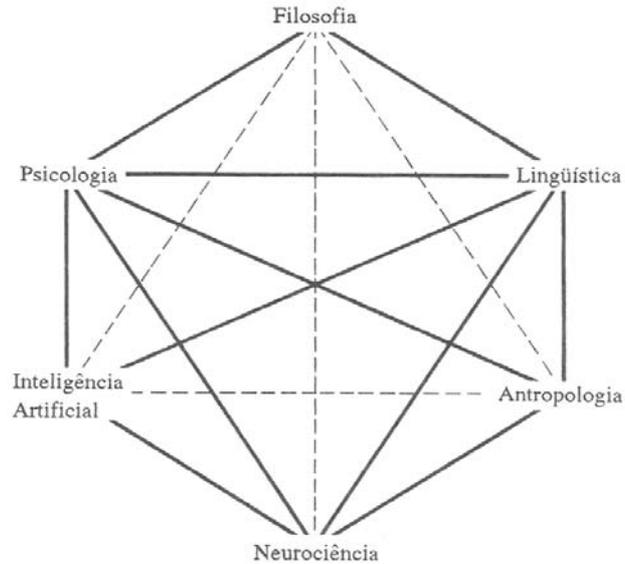


Fig. extraída de Gardner (2003, p. 52). As linhas cheias denotam fortes vínculos interdisciplinares e as linhas tracejadas fracos vínculos interdisciplinares. Podendo sempre ser questionada esta relação forte-fraco, estabelecida pelo autor entre as disciplinas, já que considero, por exemplo, uma ligação entre Filosofia e Neurociência como sendo uma relação de tipo forte, e não fraca, como sugere o autor.

Um outro comentário interessante a se fazer é que há em Gardner, ainda, a sugestão de que as Ciências Cognitivas sejam erigidas sobre os pilares das Neurociências, talvez porque, sendo uma abordagem científica derivada da biologia e da medicina – estas últimas ciências naturais bem estabelecidas – possa conferir à Ciência Cognitiva, de maneira mais sólida, seu caráter de ciência. Embora a Neurociência deva ser considerada como base, o papel de maior destaque dado por Gardner é reservado para a Filosofia, pela especulação que lhe é própria, já que, segundo ele, é a Filosofia que ocupa, e historicamente sempre ocupou, o papel central nos debates acerca da mente com suas questões e abordagens próprias. A Filosofia direcionaria e pontuaria o sentido da Ciência Cognitiva, já que todas as atuais questões nas quais se debruçam os cientistas cognitivistas e neurocirurgiões, em seus laboratórios e consultórios médicos, são – embora talvez aparentando uma roupagem nova – as mesmas questões abordadas por filósofos no decorrer da história.

É claro que a afirmação de Gardner, de que as questões principais do entendimento da mente hoje sejam as mesmas dos filósofos do passado, pode certamente ser contestada, na medida em que são evidentes as novas situações oriundas

dos avanços contemporâneos na área médico-cirúrgica.

Tais avanços proporcionaram interferências diretas no cérebro de pacientes. Estas interferências médicas foram capazes de montar um cenário completamente inédito²⁷, como nos casos dos cérebros divididos, divisão feita por meio de uma secção no corpo caloso, separando os hemisférios cerebrais, em uma técnica usada para tratamento radical em casos de epilepsias graves. Passado o período pós-operatório, estes pacientes relatavam uma espécie de dupla consciência, mostrando assimetrias significativas entre os hemisférios²⁸. Situações nas quais ficava evidente, por exemplo, um conflito entre hemisférios cerebrais.

Essa divisão hemisférica, que gerava esta espécie de divisão de consciências, gerou expedientes engraçados – não para os pacientes, mas para quem os observava – como exemplos de situações em que o sujeito, ou um de seus hemisférios, tinha a vontade de escolher uma gravata cinza, mas sua mão, comandada por outro hemisfério, pegava a gravata azul – uma circunstância contra a qual a vontade do sujeito nada podia fazer, sendo obrigado, por si mesmo, a utilizar a gravata que não queria, mas que sua mão insistentemente não largava. Novas situações como estas certamente nos dão novos *insights* – que pouco tem a ver com a literatura dos clássicos – sobre o modo como a consciência se forma, além de possibilitar especulações como a de consciências duplas, ou sobre o papel da vontade na relação do corpo com o mundo – a mão que pega a gravata.

Outra novidade que, como a anterior, não era possível na Antiguidade Clássica, foi a estimulação direta do tecido cerebral durante sessões operatórias. Neste tipo de operação o paciente, que permanece lúcido durante a cirurgia, relata aos médicos o que sente quando seu cérebro é estimulado. O que forneceu fortes evidências de que a Percepção, por exemplo, não é um fenômeno puramente passivo, resultado das impressões do mundo – demonstrando que os perceptos não percorrem as vias

²⁷ Na verdade, Gardner (2003) reconhece a novidade das novas práticas e avanços científicos, chegando mesmo a mencionar algumas ocorrências interessantes, como o fato dos cérebros divididos (p. 289). O que ele faz é, sobretudo, chamar atenção para alguns aspectos do debate que se travava entre os Antigos, no contexto da Filosofia, e o que é travado hoje, nas Ciências Cognitivas. Ele usa muitas vezes o termo *agenda* para se referir às questões sobre a mente que nos foram legadas pela filosofia. Ao falar da Ciência Cognitiva, e sobre este aspecto, diz ele: "Esta 'nova ciência', portanto, remonta aos gregos no compromisso de seus membros de explicar a natureza do conhecimento humano. Ao mesmo tempo, porém, ela é radicalmente nova. Indo muito além da especulação de gabinete, os cientistas cognitivos estão totalmente ligados ao uso de métodos empíricos para testar suas teorias e suas hipóteses, para torná-las passíveis de refutação. Suas questões principais não são apenas uma reciclagem da agenda grega: novas disciplinas, como a inteligência artificial, surgiram; e novas questões, como a possibilidade de máquinas construídas pelo homem pensarem, estimulam a pesquisa" (p. 19).

²⁸ GAZZANIGA; IVRY; MANGUN, 2006. p. 698.

simplesmente da extremidade para a base, o que significa que não podemos simplesmente tratar a percepção como um processo de “fora para dentro”, já a percepção pode ser formulada em qualquer ponto das vias nervosas, não apenas nas extremidades externas; não apenas na interface com o mundo.

Não só os objetos do mundo ou os órgãos dos sentidos são responsáveis por gerar a percepção, mas também qualquer ocorrência que aconteça na vias nervosas envolvidas neste processo. A percepção não seria apenas uma “condução”, mas uma “construção”. A percepção é um “processo criativo”, porque é um processo no qual diversas ocorrências endógenas atuam²⁹.

Passando a ser considerada, sem dúvidas, um fenômeno ativo – constatação esta impossível de ser obtida por filósofos em épocas anteriores – a percepção, vista a partir desta ótica, derruba a posição historicamente aceita, a posição empirista, de que nossa percepção é um processo passivo que assinala a passagem das impressões do mundo para nossa mente, esta última vindo como uma *tabula rasa* – como na concepção lockeana da sensação.

É certo que, ainda que possamos argumentar que novas questões importantes sobre a mente tenham surgido com o advento de novas descobertas e técnicas, de nenhum modo podemos desautorizar Gardner quando do estatuto privilegiado dado à Filosofia.

Novas ou velhas, o que é certo é que a Filosofia tornará sempre por se apropriar das questões que julgar importantes, sejam elas científicas ou não, presentes neste contexto de descobertas. Balizando e pontuando o debate, contribuindo para que novas questões sejam formuladas, lançando dúvidas sobre hipóteses e respostas bem estabelecidas, ou endossando-as, a Filosofia, com seu tipo de questionamento, encontra nas “ciências da mente” um âmbito propício para suas polêmicas, sobretudo porque o discurso científico é incapaz de, sozinho, dar conta das múltiplas variáveis e abordagens para resolver os já múltiplos e variáveis problemas relacionados à compreensão da mente. Soma-se a isto, como nos faz lembrar Lebrun, em epígrafe deste trabalho³⁰, o fato de que a Filosofia se aproxima com vigor das áreas do saber ainda não bem estabelecidas – ousou dizer ainda que, em realidade, a Filosofia se aproxima não só nas áreas mal estabelecidas, mas de qualquer uma na qual ela encontre uma brecha.

²⁹ KANDEL, 1995, p. 388 e segs.

³⁰ Epígrafe retirada de LEBRUN, 2001, p. 25.

Como a Ciência não é capaz de saciar nossos anseios, a Filosofia cresce. Muito embora o mesmo Lebrun nos advirta sobre uma certa precariedade da Filosofia, quando solitária: “não especialista por profissão, o filósofo, se for honesto, padece de ter muito que aprender com os especialistas e poucas coisas a dizer-lhes, que eles já não saibam”³¹. Assertiva que bem poderia ser reforçada pela afirmativa de Beardsley & Beardsley na apresentação da série *Foundations of Philosophy*, retirado, neste caso, da edição do *Filosofia da Lógica* do Quine: “quem tratar o estudo da Filosofia na esperança de compreender o melhor que ela proporciona procurará tanto as questões fundamentais como as realizações contemporâneas”³²

Por este *mix* de Ciência e Filosofia e pela diversidade de abordagens, que vão da Psicologia à Inteligência Artificial, o que dá esse marcado caráter multidisciplinar pressupondo uma riqueza de tradições e de métodos, é que talvez devamos tomar a precaução de, ao falar de Ciência Cognitiva, optarmos pela adoção do plural “Ciências Cognitivas”, ressaltando, assim, essa multiplicidade disciplinar e metodológica. Ressalva que devemos estender também à Neurociência, ao tratá-la pelo plural: Neurociências, já que, como observaremos a seguir, também há aí uma diversidade enorme de práticas.

Neurociência Cognitiva: observando fenômenos naturais e mentais.

É preciso esclarecer que deteremos nosso foco não sobre as Ciências Cognitivas, mas sobre as Neurociências, muito embora, estas distinções nem sempre possam ser delimitadas com clareza, não por inaptidão ou incapacidade de dar definições precisas, mas por optar pela obrigatoriedade de assumir aquilo que é feito pelos cientistas em seu trabalho cotidiano.

Observaremos que mesmo no interior da Neurociência, como ramo específico, os cientistas que a tomam como ponto de partida para inserir-se dentro do escopo das Ciências Cognitivas, são obrigados, muitas vezes, a recorrer aos outros ramos relacionados, adotando inclusive posturas e metodologias alheias. Mesmo dentro de cada ramo existe uma diversidade enorme de procedimentos.

³¹ Lebrun, 2001, p.25.

³² Beardsley, Elizabeth & Beardsley, Monroe em “Fundamentos da Filosofia”. In QUINE, 1972, p. 9.

No caso das neurociências, encontram-se estudos e experimentos que vão desde a anatomia até a psicofisiologia, passando por estudos de fisiologia comparada. Para tanto, inúmeras e diferentes técnicas de investigação são adotadas. Ocorre também que, mesmo no interior dessas técnicas, muitas delas precisam ser conjugadas para que a compreensão de um fenômeno seja melhor atingida. Assim, o pesquisador, ainda que restrito a apenas uma área das Ciências Cognitivas, é quase sempre um cientista que está entre áreas, ou inter-áreas, perambulando pelas fronteiras, nos limites entre um procedimento e outro.

Por tratar da Atenção como capacidade cognitiva, focarei meu olhar sobre uma área que é um prolongamento, ou desdobramento da neurociência: a **neurociência cognitiva**. Esta, que bem poderia ser tratada como **neurociência de processos cognitivos superiores**, surgiu, como denominação, no final dos anos de 1970, mas se consolidou, como um campo de estudos inovador, pela maneira tal qual hoje se organiza, nos idos dos anos 90³³. Essa nova perspectiva dada pela neurociência cognitiva possibilitou “uma reconsideração das bases cerebrais da consciência e da cognição”, sendo resultado “de uma colaboração intensa entre neurociência e ciência cognitiva”³⁴.

Interessante, neste ponto, observar como a neurociência, campo abraçado pela ciência cognitiva, pôde utilizar-se individualmente dos progressos atingidos no campo coletivo da junção de disciplinas. A neurociência subiria ao nível maior do conjunto das ciências cognitivas para voltar ao nível individual trazendo inovações, um germe, que resultaria na culminação de um novo campo de estudos: a “neurociência cognitiva”. Este movimento da parte para o todo e do todo para a parte cria novidades, evidenciando mais uma vez a importância do fluxo de informações e metodologias no interior dos estudos da mente, no interior das ciências cognitivas como campo multi e interdisciplinar.

É curioso perceber estas relações inclusive no que diz respeito à genealogia da neurociência cognitiva que, segundo Rugg³⁵ teria se constituído, como estratégia metodológica, a partir do estudo dos efeitos de lesões cerebrais, bem como da observação sistemática das correlações entre comportamentos explícitos de animais e

³³ GAZZANIGA; IVRY; MANGUN, 2006, p. 37.

³⁴ TEIXEIRA, 2005, p. 74.

³⁵ RUGG, 1997 *apud* TEIXEIRA, *op. cit.*, p. 74.

sua atividade neuronal³⁶. O que sugere, desde o início, uma relação entre Biologia e Psicologia.

Haveria também, relacionado a esta interação bio-psicológica, uma correspondência entre o que é interno e o que é externo, investigação executada pela introdução de eletrodos nos cérebros desses animais, que desenvolveriam atividades sem que fossem anestesiados, possibilitando a verificação do padrão neuronal enquanto os sujeitos experimentais desenvolviam tarefas pré-determinadas. Além disto, salienta Teixeira, “a neurociência cognitiva passou a servir-se das novas técnicas de neuroimagem (PET – Positron Emission Tomography e o FMRI ou Funcional Magnetic Resonance Imaging) que permitiram, no caso dos seres humanos, o estudo da atividade cerebral *in vivo*”³⁷ – técnicas e abordagens metodológicas fundamentais para a neurociência.

Isto significa que o “comportamento neurocelular”, ou a organização e a dinâmica neurocelulares, refletiria com fidelidade o comportamento do sujeito; situação que dá margens a especulações **reducionistas**, de que a mente poderia ser totalmente explicada em termos fisiológicos.

Por fim, é preciso diferenciar Ciência Cognitiva, Neurociência e Neurociência Cognitiva. É preciso que se perceba também que a novidade da neurociência cognitiva em relação à neurociência em si é que a neurociência não está necessariamente preocupada em entender questões como a consciência, as emoções, ou o pensamento. A neurociência em si pode ter preocupações distantes destas como a descrição do neurônio ou da organização celular. A neurociência está muito mais presa à biologia corporal, do que à mental. Ela quer saber do cérebro, não necessariamente das capacidades cognitivas, ainda que o entendimento de uma coisa possa resultar na compreensão da outra.

Já a neurociência cognitiva tem como o exclusivo objetivo explicar o mental e se servirá do cerebral para fazer isso. É uma neurociência de processos fisiológicos que pretende saltar do âmbito do cérebro para o âmbito da mente. Neste caso seu objeto principal são as capacidades cognitivas. Se eu fosse obrigado a fazer uma diferenciação radical entre as duas eu diria, sobre a última, que a neurociência cognitiva é a neurociência da alma!

³⁶ GAZZANIGA; IVRY; MANGUN, 2006, p. 37.

³⁷ TEIXEIRA, *op. cit.*, p. 75 ou 102.

Agora, se olharmos para este cenário amplo e multifacetado das ciências cognitivas e tentarmos analisá-lo à luz da concepção das diferenças de estilos de pensamento, propostos por Fleck³⁸, segundo a qual os cientistas se associam segundo um modo específico de pensar – ou seja, através do modo de conduzir suas idéias e seus experimentos – notaremos que o significado dessa multidisciplinaridade tem grande chance de acarretar um tipo *sui generis* de pesquisadores. O que acarretará a formação de cientistas muito propensos ao debate de idéias, podendo ou assumir uma postura mais aguerrida e combativa, confrontando constantemente as teses de outros colegas ou, de outro modo, cientistas de estilo mais tolerante e versátil, já que é preciso se inteirar dos avanços em várias áreas, onde a incerteza e a concessão são freqüentes.

De algum modo, a prática dentro de qualquer dos ramos da ciência cognitiva, ou da neurociência, obrigará o cientista, em algum momento, a beber de novas fontes científicas – ou filosóficas – que não a sua, para dar conta de explicar os desdobramentos de suas pesquisas. Isso fará com que o cientista tenha que rever suas concepções, seus pontos de vista, sua metodologia, constantemente, acarretando num estilo de pensamento que talvez não prime por um único estilo.

O que os neurocientistas fazem?

Aquele que jamais tenha ouvido música e deseja saber o que a música é, poderá ler a respeito do que a música é em livros e manuais, no entanto, ainda que leia todos os tratados de estética musical, todos os comentadores das obras de Bach e Beethoven, todas as entrevistas atuais com astros da música pop e os textos da crítica musical jornalística, jamais compreenderá de fato *o que* a música é – sem contar que incorrerá num erro parecido com aquele que nos alertara Kuhn, sobre tomar cuidado com os manuais. Para entender “o que é” música, será preciso “ouvir” música, travar contato com ela – reforçando o sentido de que compreender é conter em si, é envolver-se.

Aquele que, desejando saber o que a música é, ao afeiçoar-se tanto, após ouvi-la, poderá desejar, também ele mesmo, produzir música. Desejará fazer música e, ao fazê-la, compreenderá ainda num nível mais elaborado o universo da música, as dificuldades e prazeres inerentes ao fazer musical e ao mundo sonoro. Também sua compreensão, daquilo que antes lera sobre aquilo que a música era, será aprofundada; e transformar-

³⁸ FLECK, 1981.

se-á em algo radicalmente distinto daquela experiência livresca e descomprometida.

Tal qual aquele que deseja conhecer o significado da música – e aqui cabe uma importante nota autobiográfica – desejei conhecer o significado do que a ciência é. Para tanto, também trilhei o caminho de primeiro ler aquilo que se dizia sobre aquilo que a ciência era. Depois, finalmente, foi preciso ver se as impressões daquilo que eu lera corresponderiam às impressões daquilo que eu, na prática, veria. Foi pensando nisto, em confrontar literatura e vivência, que fui ter contato com os Estudos da Atenção Visual no laboratório de Psicofisiologia do Instituto de Ciências Biomédicas da Universidade de São Paulo, laboratório coordenado pelo professor doutor, homem de ciência, Luiz Ribeiro-do-Valle, do qual tinha assistido um curso de neurofisiologia, nas cadeiras de graduação do curso de medicina, da mesma universidade.

Com o tempo, fui descobrir que os procedimentos para se estudar a mente, ou o cérebro, dentro deste laboratório, bem como em alguns outros laboratórios do departamento de neurofisiologia que fui conhecendo depois, todos eles relacionados ao estudo de funções cognitivas superiores, como Atenção, Sensação e Memória, eram procedimentos de psicofísica. E que, embora não tivéssemos possibilidade de trabalhar com neuroimagem em nossa instituição, os artigos comentados nas reuniões utilizavam também desta poderosa ferramenta. Ainda que existam outros procedimentos, como a modelagem matemático-computacional, ou o estudo de “casos únicos” presentes nas práticas clínicas, as mais importantes abordagens dentro de nosso trabalho são a Psicofísica e a Neuroimagem.

V. CIÊNCIA DA ATENÇÃO

A Atenção

Presente nas atividades mais corriqueiras do dia-a-dia, a ATENÇÃO é um traço importante da mentalidade humana, ao menos em suas manifestações conscientes. Necessitamos de atenção quando buscamos uma meia na gaveta, uma estação de rádio no *dial*, os óculos ou o telefone celular, quando não sabemos ou não lembramos o local onde os colocamos. Também quando dirigimos, lavamos louça ou assistimos tevê. Desde as atividades mais simples do dia-a-dia, como escovar os dentes, até as mais sofisticadas, como cuidar do tráfego aéreo numa torre de controle, a ATENÇÃO está envolvida. Cozinhar, ouvir música, ler e escrever são atividades que requerem atenção.

No homem das cavernas que precisava ir à caça em busca de seu alimento, ou se embrenhar na mata para coletar dentre a relva diversa aquele fruto mais específico e adequado a sua alimentação, a atenção estava presente. Do mesmo modo que está presente no homem contemporâneo que atravessa a rua, após olhar para os dois lados, verificando o trânsito e o semáforo, para, finalmente, entrar no supermercado e escolher, dentre as diversas prateleiras, aquele produto, dentre vários, que utilizará para o seu próprio consumo³⁹.

Por tratar-se de uma capacidade cognitiva muito cara ao ser humano, o estudo da atenção tem importância não só quando envolvido em tarefas de risco, que envolvem

³⁹ É muito freqüente a idéia de atenção como vantagem adaptativa na luta pela sobrevivência, numa evolução à maneira darwiniana. Sternberg (2000, p. 92), ao falar de vigilância e detecção, diz: "podemos bem especular sobre a vantagem adaptativa que esse aspecto da atenção pode ter propiciado aos nossos ancestrais caçadores-coletores, que precisavam evitar vários predadores e capturar diversas presas". Haddad Jr. (2003, p. 3) afirma que "todos os organismos vivos estão em constante adaptação ao ambiente que os circunda. Ao longo do processo evolutivo esses organismos foram pressionados a desenvolver sistemas que fossem aptos a detectar e processar informações provindas desse ambiente, tornando possível a elaboração de respostas apropriadas à sua sobrevivência como, por exemplo, a busca e obtenção de nutrientes". Mais adiante, ao falar sobre atenção implícita, dissociando-a da explícita, diz também que "a ausência de movimentos de orientação explícitos por parte de predadores pode lhes ter proporcionado uma grande vantagem evolutiva, aumentando a probabilidade de sucesso na captura de uma presa. Reciprocamente, a habilidade de uma presa de orientar encobertamente sua atenção pode ter sido igualmente efetiva em evitar a predação" (p. 7). Mais sobre o aspecto evolutivo da atenção, ver Wächtershäuser (1987). Allport (1991) também destaca o papel da atenção na relação com o meio, sobre isto cito Nahas: "Allport destaca o papel ecológico da atenção: (a) é importante no caso de um ambiente não totalmente previsível e/ou sujeito a mudanças bruscas de forma a ser criticamente importante para o organismo; (b) é útil no caso de um organismo com sistemas com ampla gama de objetivos de ação; algo que defina a prioridade, importância ou urgência de atitudes é fundamental e (c) é importante também no caso de organismos multifuncionais, como, por exemplo, o homem, cujos 'subcomponentes' (órgãos sensoriais, efetores e subsistemas cognitivos) geralmente não estão unicamente vinculados a objetivos particulares ou a categorias específicas de ação" (NAHAS, 2001, p. 7-8).

inclusive a responsabilidade social sobre a vida de outras pessoas – como a tarefa de pilotar um avião⁴⁰ – mas também numa dimensão humana muito mais abrangente.

Ressaltar determinadas atividades sociais que envolvem a atenção pode muito bem funcionar como estratégia para mobilizar a opinião pública e garantir remessas de capital e de recursos governamentais e privados para as pesquisas sobre a atenção. No entanto, limitar-se apenas a estes aspectos – o que implica olhar para a atenção somente como algo restrito a poucas e determinadas tarefas ou a funções específicas – seria uma incoerência.

Brincar, aprender e amar são dimensões humanas nas quais a atenção participa, ativamente. As aplicações provenientes dos estudos sobre a atenção têm impacto não apenas como reguladores profissionais, como nos casos de medir as limitações da atenção em tarefas como a de dirigir ônibus ou operar máquinas em uma fábrica, mas também pode gerar desenvolvimentos para uso clínico – e isso não pode ser perdido de vista.

Entender o fenômeno atencional, portanto, significa contribuir de maneira decisiva para o bem-estar de muitos indivíduos; compreender seu papel em certas doenças e distúrbios pode implicar na melhoria da qualidade de vida de muitos outros⁴¹. Ouso dizer que a compreensão da atenção pode acarretar não só uma melhora de vida em casos clínicos nos quais se observam déficits ou distúrbios da atenção, mas na vida do homem moderno em sua abrangência.

Isso porque estudos da atenção podem influenciar na geração e na recepção midiática, podendo ser utilizados por publicitários ou artistas. Cinema, artes-plásticas, rádio, tevê, música, literatura, ou quaisquer processos que envolvam linguagens, podem beneficiar-se amplamente dos estudos sobre a atenção. No mundo contemporâneo, seus resultados podem ser úteis não só às grandes corporações de marketing e mídia, que

⁴⁰ Tarefa que é ressaltada por muitos dos pesquisadores da atenção. Gazzaniga (2006) e Sternberg (2000) engrossam essa lista.

⁴¹ Nahas (2001, p. 5) ressalta a importância dos estudos atencionais para a detecção de desordens cognitivas como demência ou esquizofrenia, citando o estudo de Muir (1996). Em nosso laboratório de psicofisiologia da atenção, do Instituto de Ciências Biomédicas da Universidade de São Paulo, estudos em pacientes com A.V.E (acidente vascular encefálico) têm sido conduzidos por Mariana Callil Voos (2003). Ainda é preciso citar o engenhoso trabalho da pesquisadora, colega da universidade, Maria Elisa Pimentel Piemonte (no prelo), um estudo com pacientes de Parkinson que nos deu um método mnemônico por meio do qual os pacientes podem melhorar seu desempenho em tarefas do dia-a-dia, como levantar da cama, vestir um roupão e andar uma pequena distância – tarefas simples para uma pessoa saudável, mas que representam um enorme desafio para parkinsonianos. O estudo, que altera o foco atencional dos pacientes, é um belo exemplo de como estudos de ciência básica das faculdades cognitivas superiores – neste caso atenção e memória – podem ser aplicados na melhoria da qualidade de vida de muitos seres humanos.

tentarão vender mais produtos, mas também aos consumidores e ao público em geral, que queiram tornar-se menos suscetíveis às estratégias boladas por aquelas.

Outro aspecto importante que não pode nos escapar quando nos referimos aos estudos sobre a atenção – e é um aspecto que não diz respeito à atenção quando ela opera diretamente – é que, por meio desses estudos, podemos compreender melhor a estrutura da mente e o funcionamento do cérebro. A atenção, assim como outras funções cognitivas superiores, tais como memória, ação, percepção e consciência, quando examinada, abre portas para que possamos observar a mente a partir de seus mecanismos mais sutis, durante seu funcionamento. “Sondar” a mente humana num sentido geral é também a tarefa daqueles que se debruçam sobre esta bancada. É por este motivo que se considera o estudo da atenção como uma sonda epistemológica capaz de nos levar a compreender os complexos mecanismos cerebrais, suas operações e suas inter-relações.

História Ancestral dos Estudos sobre Atenção

Do Exercício da Filosofia

*Como um burrico mourejando à nora,
A mente humana sempre as mesmas voltas dá...
Tolice alguma nos ocorrerá
Que não a tenha dito um sábio grego outrora...*

Mário Quintana

Gary Hatfield, historiador da ciência da atenção, nos mostrou, e de forma muito contundente⁴², que descrições importantes sobre a atenção foram feitas desde a Antiguidade Clássica até meados do século XVII – muito embora tenha se tornado um capítulo importante dos manuais e textos básicos de psicologia somente durante o século XVIII, por volta dos anos de 1730.

Seguindo os mesmos moldes das ciências cognitivas que podem recuperar sua fundação com o *Mênon* ou com o *Fedão* de Platão, o estudo da atenção pode também resgatar suas origens na era helênica, já que algumas considerações que hoje julgamos muito importantes – e que os cientistas atuais tratam como sendo referentes ao

⁴² HATFIELD, 1998.

fenômeno atencional – tinham sido postas, ou ao menos esboçadas, por Aristóteles; e mais tardiamente por homens de gênio como Lucrecio ou Buridan.

Neumann, outro historiador da atenção, atribuirá a Aristóteles⁴³, por exemplo, as primeiras considerações sobre a **limitação** da nossa capacidade atencional; tópico importante nas teorias sobre atenção e um dos principais assuntos a serem abordados no século XX por pesquisadores como Broadbent e Treisman – que muito ajudaram a desenvolver o campo de estudos da Atenção – e sobre os quais falaremos mais adiante.

Muito antes de se pensar numa ciência da atenção tal qual hoje a conhecemos, Aristóteles já lançava questões que poderiam ser hoje férteis campos de pesquisa. Perguntou-se ele, por exemplo, se “assumindo, como sendo natural, que, de duas ações, a mais forte sempre tenderá a excluir a mais fraca, será possível, ou não, que alguém possa perceber, ao mesmo tempo, dois objetos simultâneos?”⁴⁴. E, achando as conclusões que lhe eram necessárias, tirava, destas suas perguntas, as conseqüências: “se, então, a ação maior tende a expelir a menor, segue-se que, quando ocorrem, a maior deverá, por isto mesmo, ser também menos perceptualmente distinguível do que se estivesse sozinha”⁴⁵.

Esse processo investigativo iniciado por Aristóteles, com conclusões acertadas, diga-se, ainda que estivesse inserido em um contexto da investigação sobre a percepção e seus sentidos, já nos mostra aí uma compreensão voltada para aquilo que hoje classificamos como estímulos concorrentes, uma pergunta altamente pertinente ao campo dos estudos sobre atenção, particularmente nos casos da **atenção dividida**.

Hoje sabemos que quando estamos sujeitos a uma série de objetos perceptuais e somos incapazes de atender a todos eles é porque nos damos conta de que temos uma capacidade cognitiva limitada. Algo que não escapava a Aristóteles: “isto explica porque pessoas não percebem o que é trazido diante de seus olhos, se elas estão, nesse momento, mergulhadas em pensamentos, sob terror ou ouvindo algum ruído muito alto”⁴⁶. Asserção, esta última, que poderíamos assumir como emblemática já que, além do tópico da limitação atencional, pode ser muito bem enquadrada nas pesquisas contemporâneas sobre **atenção voluntária**, **atenção implícita** ou **cegueira atencional**.

Apesar da impossibilidade de fazer experimentações como as dos cientistas atuais, do ponto de vista da concepção conceitual e da argumentação teórica, ele nada deixou a

⁴³ *apud* HATFIELD, 1998, p. 9.

⁴⁴ ARISTOTLE, 1984, 7, 447a11-14 *apud* HATFIELD, p. 9.

⁴⁵ *Ibidem*, 447a22-24 *apud* HATFIELD, p. 9.

⁴⁶ *Ibidem*, 447a11-14 *apud* HATFIELD, p. 9.

desejar com o poder de suas elucubrações lógico-proposicionais.

Mas as descobertas dos antigos – que deixariam muitos dos neurocientistas atuais de cabelo em pé – não pararam por aí. Para Lucrécio, no século primeiro antes de Cristo, foi atribuída a observação de que a mente possui um direcionamento ativo⁴⁷, aquilo que hoje poderíamos chamar de atenção voluntária. Conceitos da neurociência cognitiva como o "*priming*" – a preparação ou planejamento envolvidos no desempenho da atenção – já era notado também por ele, segundo o qual as coisas não são vistas repentinamente: “o espírito não pode ver com clareza se por acaso não está com atenção; por isso, tudo o que existe logo perece, a não ser aquilo para que ele próprio se preparou”⁴⁸. E “até nas coisas que se vêm distintamente se pode observar que, se não estiver com atenção, tudo se passará sempre como se estivessem afastadas e extremamente remotas”⁴⁹. É impressionante como seu livro *Da natureza* está repleto de passagens nas quais capacidades cognitivas são discutidas a partir de noções como intenção e prontidão. Questões estas que mesmo a moderna ciência da atenção custou a encarar experimentalmente.

Outra personalidade com espaço reservado na reconstituição da história da atenção é Santo Agostinho. Além de trazer os termos latinos como *attentio* e *intentio* para dentro do vocabulário técnico das análises cognitivas – dos quais herdamos termos cognatos – é creditada a ele a percepção de manifestações involuntárias da atenção⁵⁰. Essas mudanças involuntárias, para termos uma idéia, acontecem em situações como aquelas durante as quais estamos concentrados lendo um texto e o telefone toca. O barulho, perceptualmente saliente, nos convoca, nos subtraindo da leitura. Também ocorre quando estamos numa sala de aula, atentos, e uma pessoa chega atrasada: automaticamente nos viramos para ela e acompanhamos seu movimento de entrada na sala de aula⁵¹. São mudanças de foco que muitas vezes não podemos controlar: ouvimos um tiro, acendem a luz do nosso quarto escuro, alguém nos grita o nome, outro nos belisca. Todas são situações nas quais, automaticamente, nos voltamos para o fato ocorrido.

Essa modalidade da atenção, chamada atualmente de **atenção involuntária**, ou **atenção automática** – pelas maneiras como se dá – teria sido relatada por Santo

⁴⁷ HATFIELD, *op. cit.*, p. 9.

⁴⁸ LUCRÉCIO, 1980, IV 800-805, p. 89.

⁴⁹ *Ibidem*, IV. 810-815, p. 89

⁵⁰ HATFIELD, *op. cit.*, p. 10.

⁵¹ Exemplo adotado pelo professor Ribeiro-do-Valle, para explicitar que não devemos incomodar os colegas de classe e que, por isso, não devemos nos atrasar para a aula, por motivos fisiológicos. Aparece também em uma de suas notas de aula: "Fenomenologia da Atenção".

Agostinho, na interpretação dos historiadores da atenção, na ocasião em que o filósofo explicara o papel da atenção na percepção musical⁵² – mas não sem ter antes dissertado sobre a atenção de um modo geral⁵³.

Em suas *Confissões*, Agostinho⁵⁴ reconhece o valor e o poder da concentração, da mente dirigida. Mas sabe que mesmo nos casos nos quais se quer focar a atenção sobre um único objeto de nossa vontade, algo verdadeiramente importante para a experiência religiosa do recolhimento, a atenção por vezes nos escapa, involuntariamente⁵⁵. Ele nota, nestes casos em particular, que a atenção não nos foge somente por causa de saliências sensoriais, ou objetos do bel-prazer para os quais sejamos atraídos, mas também por conta de objetos sobre os quais temos algum interesse cognitivo. O que, no limite, significa que podemos nos distrair não apenas pelo doce balanço da garota na beira do mar, mas também por conta de pensamentos e idéias interessantes: uma grande descoberta científica com a qual estejamos trabalhando – ou um aborrecimento, como aquela conta no fim do mês – que faz com que eu não preste atenção ao filho que quer brincar comigo.

A atenção, por esta perspectiva, operaria não apenas como um mecanismo de **facilitação sensorial**, ou na interface entre o mundo e os sentidos, mas estaria envolvida num processo cognitivo mais profundo, e escondido, referente à esfera do pensamento e da linguagem não explícita corporalmente.

Se pensarmos nos recursos disponíveis, veremos que este é um *insight* incrível para a época, próprio de um gênio do quilate de Agostinho, possível, talvez, graças à sua orientação religiosa e ao dualismo que verificava as faculdades mentais humanas para além do corpo, numa tradição dualista que via o homem naquilo que ele poderia ter de identidade com a divindade: a alma. Faltasse este contexto tal conclusão seria improvável. Não obstante, é preciso dizer, como reitera Hatfield, que, embora Agostinho não utilizasse o termo "involuntário" para descrever tal variação da atenção, tal processo ficava evidente, ainda que implicitamente, quando ele opunha o controle voluntário em contraste com essa falta de domínio de concentração que por vezes nos assola.

Já para Leibniz, outro religioso, não escapou o **aspecto motivacional** da atenção: “nós exercitamos a atenção em objetos sobre os quais nós damos preferência em relação

⁵² AUGUSTINE OF HIPPO, 1969, VI.8.20-21 *apud* HATFIELD, *op. cit.*, p. 10.

⁵³ *Ibidem*, VI.5.9.

⁵⁴ AGOSTINHO, 1980, X.40.65.

⁵⁵ HATFIELD, *op. cit.*, p. 10.

a outros”⁵⁶. Algo que, segundo Hatfield⁵⁷, poderia ser associado tanto ao direcionamento voluntário, ressaltado no fragmento de Aristóteles, quanto aos aspectos de duração e fixação da atenção, como veremos, adiante, em Descartes.

Conceitos como **clareza atencional** – que poderíamos entender como **foco** ou **direcionamento atencional** – são também reparadas por Neumann na obra de Jean Buridan, no século XIV. Hatfield⁵⁸, no entanto, afirma que tais conceitos podem ser verificados já nas obras de Aristóteles e Lucrecio, inclusive nos fragmentos aqui citados – o que não é de se discordar. Se juntarmos, a estas características, a capacidade que a atenção tem de influenciar os sentidos de modo a nos auxiliar nos processos perceptuais ou, nas palavras de Hatfield, “o poder de tornar mais fácil para os órgãos dos sentidos receber uma impressão” – aspectos observados e descritos em Descartes e em Lucrecio – poderíamos tranquilamente falar no efeito atencional de **facilitação sensorial** – coisa que, se você for um neurocientista da atenção, certamente já terá ouvido falar.

A fixação da atenção – e seu comportamento através de um período prolongado de tempo – também não escapou a Descartes, ponto sobre o qual estão de acordo tanto Neumann quanto Hatfield, não encontrando, nenhum dos dois, um antecessor de Descartes a quem pudesse ser creditado a descrição deste aspecto da atenção. Reter ou fixar objetos, para depois monitorá-los, hoje é uma tarefa mental investigada por aqueles que querem entender a **atenção temporal** – o comportamento da atenção no tempo, suas dinâmicas e variações de intensidade. Caso de pesquisadores que desejarão entender em que momento, durante uma tarefa qualquer, nossa atenção funciona melhor ou, opostamente, quando ela decresce ou quando ela termina⁵⁹.

Será a atenção como um nadador em baixo d’água: fica pouco tempo sem oxigênio e logo têm que voltar a superfície reiniciando todo o processo? Ou é como um pára-quedista, que aumenta sua capacidade de permanecer voando através da prática, do aprendizado de técnicas e do conhecimento das correntes de ar? Podemos aumentar nossa capacidade de atenção? E que substâncias podem alterar ou diminuir a sua duração? Nossa atenção é mantida do mesmo modo pelos diferentes sentidos do tato, paladar, audição, visão e olfato?

Se pensarmos que estas descobertas podem ter algum impacto social, então suas respostas serão muito úteis a campos como o da Educação: qual é o tempo ideal para a

⁵⁶ LEIBNIZ, 1981, II.19.1.

⁵⁷ HATFIELD, *op. cit.* p. 14.

⁵⁸ *Ibidem*, p. 10.

⁵⁹ Como HADDAD JR., 2003.

duração de uma aula antes que nossa mente se canse e a atenção decline? Ou a campos como o da Guerra: e um soldado? Quanto tempo pode monitorar um satélite? Quanto tempo pode permanecer com a arma na mão em vigília?

Sabemos, é claro, que, ainda que estas evidências sobre estudos da atenção, existentes nos textos do passado, possam ser consideradas como válidas, ou importantes o bastante para que se possa utilizá-las numa genealogia da ciência da atenção, é preciso entender que foram feitas, cada uma delas, em contextos muito distintos, sem estabelecer os filósofos um diálogo entre um e outro, diálogo este que caracterizaria a formação de um campo de estudos. Se montamos uma linha narrativa para atribuir à atenção uma história, não nos esqueçamos que isso é coisa nossa: historiadores da ciência admitindo exercer um ofício próprio de recontar fatos.

É curioso notar que esta perspectiva histórica do estudo atencional por muitas vezes é estranha ou alheia aos cientistas que atualmente se dedicam ao fenômeno, levando-os à imprecisão de datar o início dos estudos sobre a atenção apenas no século XIX, caso em que incorrem Haddad Jr.⁶⁰, Nahas⁶¹ e ainda Gazzaniga, Ivry e Mangun⁶², quase sempre enfatizando os estudos de Helmholtz ou James – como se o campo de estudos atencionais começasse a partir daí. O que não é o caso.

O único que parece escapar disto é Ribeiro-do-Valle, pelo pequeno cuidado consciente de inserir uma ressalva ao iniciar um texto fornecido aos alunos de seus cursos: “as primeiras conceituações *consideradas científicas* da atenção foram formuladas no final do século retrasado e início do século passado por pesquisadores como Hermann von Helmholtz (1871/1894) e William James (1890/1950)”⁶³.

Em Ribeiro-do-Valle vemos que também há um foco para os trabalhos de Helmholtz e de James, mas o fato de inserir os termos “consideradas científicas”, por mim grifados, o exime da “desatenção” que os outros tiveram, como se soubesse dos esforços anteriores, mas optasse por seguir a cartilha rezada em seu campo, seguindo o padrão dos colegas⁶⁴.

Algun poderá me acusar, e não somente a mim, mas aos dois historiadores da atenção aqui citados, de anacronismos ao tratar das diferentes definições daquilo que

⁶⁰ HADDAD JR., 2003, p. 4.

⁶¹ NAHAS, 2001, p. 11.

⁶² GAZZANIGA; IVRY; MANGUN, 2006, p. 263.

⁶³ RIBEIRO-DO-VALLE, “Evolução Histórica dos Conceitos da Atenção”. Notas de aula.

⁶⁴ Tal distinção é importante, pois nos diz como, afinal, conceituamos a pesquisa em ATENÇÃO. Defenderei, mais adiante, que a ATENÇÃO não é apenas um campo de estudos, mas uma ciência estabelecida.

hoje tratamos como atenção dentro de um único contexto. Os tipos de contornos nos quais apareceram estas ocorrências do fenômeno atencional são, sem dúvida, muito distintos dos verificados hoje, como já declaramos, mas também o eram os contextos de Helmholtz e James. Podemos reconstituir esta história atencional do mesmo modo que podemos fazer revisões bibliográficas, já que os dados sobre atenção nem sempre nos vêm de conjuntos de experimentos homogêneos, com as mesmas metodologias ou objetivos.

A maneira como neste capítulo tratamos a palavra ciência também poderia ser questionado, já que quando falamos em “ciência ancestral da atenção” estamos considerando a palavra ciência mais no seu sentido primeiro de “saber” do que no sentido contemporâneo, sentido de prática experimental, que tentamos estabelecer no início deste trabalho. Ainda que isso possa ser objetado, nos interessa sim saber que as mesmas capacidades cognitivas, que hoje agrupamos de um determinado modo, já tinham sido observadas em tempos passados. Compará-las com a compreensão do fenômeno atingida por nós hoje nos permite, entre outras coisas, avaliar os progressos desta nova ciência e em que medida as novas abordagens e metodologias possibilitaram um avanço realmente significativo. E é claro, também, que poderíamos estender esta discussão e meditar sobre o significado daquilo que podemos ou não considerar como avanço científico, mas isto nos levaria a uma outra discussão – que não desejamos agora.

Do estabelecimento da Psicologia aos dias de hoje

Do exposto é possível ter uma idéia de como a ATENÇÃO migra, no curso da história das idéias, da especulação filosófica para, aos poucos, ir se instaurando no bojo de uma prática científica mais bem estabelecida. E a atenção é exemplar, pois nos dá uma boa visão de uma faculdade mental que foi um objeto reservado à filosofia, mas que hoje, posta no contexto científico, é considerada como um fenômeno natural e, portanto, passível de uma observação instrumental objetiva – o que era inconcebível até alguns séculos atrás, ou mesmo muito recentemente.

Além disto, a atenção apresentaria uma importância adicional já que seu surgimento como fenômeno natural, seu estabelecimento como faculdade cognitiva passível de ser estudada, está intimamente relacionado com o estabelecimento da psicologia como ciência natural – o que costuma ser datada de 1879 – ou, em alguns

casos, conforme a consideração adotada, em duas décadas precedentes, sendo a diferença entre as datas do estabelecimento da psicologia explicada pelo critério de escolha adotado pelos historiadores, que ficam divididos entre dois fatos importantes: a fundação do laboratório de Wundt, o *Psychologisches Institut*, que ocorre no ano de 1879, e a publicação da obra de Fechner, o *Elementos de Psicofísica*, em 1860⁶⁵.

No percurso histórico da psicologia, que na origem tem a acepção de “estudo da alma”, esta também migrando, aos poucos, da filosofia até tornar-se uma “ciência natural”, encontra-se, no momento de seu estabelecimento, a inclusão do tópico “atenção” como um tópico importante dentro dos livros-base. O que quero dizer é que aquilo que hoje pode ser estudado como um campo separado – a ciência da atenção – surgiu como uma “novidade” nos manuais de psicologia na passagem do século XVIII. Uma tabela comparativa fornecida por Hatfield nos mostra como a ATENÇÃO acompanha o movimento da psicologia em seu estabelecimento como ciência natural:

<i>Alma ou Mente (século 17)</i>	<i>Psicologia (1874-1911)</i>
<ul style="list-style-type: none"> - Sentidos Externos - Estruturas e processos neurais - Sentidos Internos: <ul style="list-style-type: none"> = Memória e Imaginação - Faculdades Superiores: <ul style="list-style-type: none"> = Julgamento e Razão = Movimento corporal = Desejo e vontade 	<ul style="list-style-type: none"> - Sentidos Externos - Estruturas e processos neurais - Sentidos Internos: <ul style="list-style-type: none"> = Memória e Imaginação = Atenção = Leis de Associação - Faculdades Superiores: <ul style="list-style-type: none"> = Julgamento e Razão = Movimento corporal = Desejo e vontade

Comparação mostrando os principais tópicos de psicologia que eram padrão nos textos do século XVII e entre os textos de psicologia do período de 1874 à 1911, quando a psicologia já era considerada como uma ciência independente. Reparemos a inclusão da Atenção nos textos mais recentes, juntamente como as leis de associação, inexistentes na primeira coluna. Hatfield, 1998, p. 6.⁶⁶

⁶⁵ SILVA, José Aparecido da. [s.n.t].

⁶⁶ É preciso utilizar com cuidado a tabela de Hatfield. O alerta foi feito principalmente por Renato Kinouchi que, ao ler meu trabalho, falou sobre um anacronismo que existe em se considerar como manuais os textos até o século XVII. Também foi comentada a diferenciação entre desejo e vontade, que não fica explícita na tabela e que poderia dar margens a interpretações equivocadas já que os termos não são sinônimos.

Tal presença, da ATENÇÃO como um tópico importante dentro da psicologia, pode ser confirmada, nos inícios do XX, justamente o período tratado na segunda coluna da tabela de Hatfield, por diálogos travados entre psicólogos em revistas especializadas. Titchener, por exemplo, tem seu *text-book* de psicologia, resenhado no *Journal of Philosophy, Psychology and Scientific Methods* por Woodworth⁶⁷.

Na resenha, que tem quase metade de suas linhas dedicadas ao papel da Atenção na obra de Titchener, aparecem as características de desenvolvimento, extensão, duração e acomodação atencionais⁶⁸, dando-nos uma noção dos aspectos discutidos por Titchener. Na resenha também pululam as controvérsias em relação ao papel da atenção – uma das importantes questões que alimentam a psicologia da época.

Debates como o que vemos em torno de um tema assim, só podem ser tomados como evidência da importância do tópico para a comunidade científica que o discute. Tal dinâmica, a de uma prática científica dialógica, é evidenciada pelo próprio livro de Titchener. Na obra em questão, Woodworth nota que a ciência da psicologia é apresentada não como algo estanque, mas admitindo o debate entre visões contraditórias e disputas inconclusas entre teorias, o que é tomado como um ponto positivo pelo resenhador⁶⁹. De algum modo, Titchener sabia – e deixa claro – da transitoriedade de qualquer afirmação que se pudesse ser feita em sua ciência e em sua época – como deveriam saber todos os cientistas da transitoriedade de suas ciências.

Outro exemplo, que corrobora a presença da ATENÇÃO nos debates, nos é dado pelo próprio Titchener⁷⁰ – que já sabemos ser um personagem importante para a ciência da ATENÇÃO – numa análise que fez de uma obra intitulada *A Mente Humana*, de um certo *Professor Sully*, com o qual discute a possibilidade de uma atenção afetiva – *affective attention* – fazendo uma distinção entre afecção e sentimento – *affection* e *feeling*. Com a utilização do termo *affective attention* – que além de significar “atenção afetiva” poderia ser tomada como “atenção por afecção” – aparecem as primeiras perguntas sobre a possibilidade de “atender a afecções passadas”⁷¹, o que significaria podermos direcionar a atenção para conteúdos não somente sensoriais, mas também mnemônicos.

Surgem então, claramente formuladas, especulações que entrelaçarão os conceitos

⁶⁷ WOODWORTH, 1909.

⁶⁸ *Ibidem*, p. 693.

⁶⁹ *Ibidem*, *loc. cit.*

⁷⁰ TITCHENER, 1894.

⁷¹ *Ibidem*, p. 431.

de atenção com outras capacidades cognitivas além da sensação. Combinações entre Atenção e Memória já começam a fazer parte do escopo, bem como associações entre Emoção e Atenção. O que significa que já aí começam a ser levados em conta a maneira pela qual componentes emocionais podem alterar a atenção – algo que hoje é investigado cientificamente por pesquisadores brasileiros, principalmente nas universidades fluminenses, que avaliam o papel da emoção e sua interferência na percepção; tais estudos podem ser adotados como modelo para avaliar de que modo um componente afetivo pode interferir no nível atencional⁷².

Além disso, é também possível lançar novas e ousadas perguntas: com os estudos de cronobiologia, que hoje em dia nos dão a possibilidade de estudar o sono, quem de nós, arriscaria investigar a atenção no sonho? Nada é impossível para o futuro da ciência⁷³.

* * *

Hatfield julga haver uma carência de estudos referentes ao período do estabelecimento da psicologia que tratem dos tópicos e assuntos, como a atenção, estudados pelos fundadores da psicologia justamente nesta fase; ele observa que grande parte dos historiadores da psicologia, como Boring e seus seguidores, acabam se detendo sobre os grandes nomes da psicologia, as personalidades da ciência, mais do que sobre os estudos empreendidos por eles. De fato, ele parece ter razão, já que o que vemos, no índice, ao pegar o livro de um historiador como Boring, é um desfile de nomes ao invés de assuntos. Uma postura oposta possivelmente nos conduziria a novos problemas, e talvez revelasse informações adicionais mais interessantes e importantes sobre este período de transição da psicologia.

Como evidência de que tal abordagem possa ser útil é o fato de que Titchener associou à psicologia experimental três grandes feitos, sendo o terceiro deles a

⁷² FARIA JUNIOR *et. al.*, 2006; CAMPAGNOLI *et. al.*, 2006; MOCAIBER *et. al.*, 2006.

⁷³ Uma vez lancei para alguns colegas do curso de psicobiologia da atenção e da memória, durante o intervalo de aulas, a pergunta sobre as possibilidades de investigar a atenção durante o sonho, usando métodos de introspecção. Rindo, tomaram com desdém a conjectura, dizendo, em cores positivistas, que isso não poderia ser ciência – e que seria impossível fazer objetivamente uma investigação deste tipo. Ao retornar do intervalo, no entanto, o professor Ronald Ranvaud, responsável pela aula do dia, lançou para a turma a mesma questão. Os colegas não riram desta vez, e tomaram a mesma possibilidade por mim lançada, agora calcada no argumento da autoridade do professor, como algo razoável. Este episódio mostra que a ciência pode se utilizar de várias estratégias, e que excluir questões e limitar métodos, quase sempre, é uma péssima estratégia para novas descobertas.

descoberta da atenção⁷⁴. Esta afirmação de Titchener pode nos mostrar como um novo tipo de abordagem histórica, fazendo associações por campos de estudo, dá pistas de como os estudos em psicologia se relacionavam e como foram evoluindo.

A descoberta da atenção seria, para o próprio Titchener, a formulação explícita do problema atencional, e sua separação, algo de fundamental importância já que a atenção é concebida como sendo o nervo de todo um sistema psicológico. Reconhecê-la, portanto, trazendo-a para o centro da discussão, seria uma oportunidade de dar um tratamento especial não só a um fenômeno específico, mas também ao sistema psicológico como um todo.

No entanto, embora confira para a atenção um papel de destaque, a asserção de Titchener, de que os estudos sobre Atenção coincidiriam com o surgimento da psicologia experimental, não pode ser tomada como totalmente verdadeira, já que, se considerarmos as diversas formas e metodologias para se estudar e entender o fenômeno atencional, fica claro, como bem demonstrou Hatfield, que os estudos sobre a atenção se originaram muito antes, ainda que em circunstâncias heterogêneas, como fizemos questão de apontar, desde a Antiguidade Clássica, da Idade Média e do princípio da era Moderna.

É preciso que se diga que mesmo o papel de relevância dado por Titchener à Atenção não está imune a críticas. A noção de que só podemos atender àquilo que estamos percebendo com *clareza*, característica mental que nos retoma a Aristóteles, Lucrécio e Buridan – é utilizada por Woodworth como contra-argumento para retirar da atenção a importância que ela ganha na obra de Titchener. Na resenha feita por ele, o capítulo sobre atenção adquire inclusive a alcunha de “zona de debate”, no qual a característica de clareza atribuída à atenção, segundo ele, “pode significar somente clareza na apreensão de objetos” desqualificando a atenção como capacidade em si mesma: para a apreensão de objetos basta falar em sensação e percepção, um conceito como atenção, portanto, ficaria de fora. Woodworth encerra a questão afirmando que a “atenção não oferece um problema genuíno para a psicologia descritivista”⁷⁵.

De todo modo, o que se pode dizer é que, da maneira como se estuda a atenção nos laboratórios hoje em dia, e mesmo na época em que Titchener proferiu tal sentença, de fato, a psicologia experimental traz uma novidade. Essa novidade, sobretudo advinda da psicofísica, num primeiro momento, e da neuroimagem, mais recentemente, como

⁷⁴ TITCHENER, 1908, p. 173.

⁷⁵ WOODWORTH, 1909, p. 694.

técnicas experimentais, possibilitou fazer verificações dos fenômenos mentais que até então não haviam sido feitas. No entanto, isso não quer dizer que todo esforço histórico anterior para tentar compreender a atenção, num sentido mais estrito, e a mente num sentido mais amplo, devam ser descartadas. Em que medida aquilo que a psicologia experimental foi capaz de dizer sobre a Atenção, em termos fenomenológicos, já não havia sido dito por filósofos e pensadores muito antes e de maneira tão bem acertada quanto os neurocientistas e psicólogos contemporâneos?

A novidade trazida pela, e com, a psicologia experimental de Wundt e Titchener, e pela psicofísica, abordagem sobre a qual já falamos, parece, de fato, ressaltar o papel da atenção no contexto mental, fazendo com que esta capacidade cognitiva seja vista como um campo promissor capaz de dar muitas respostas às mais diversas perguntas sobre a natureza da mente, estabelecendo-se como uma capacidade mental possível de ser mensurada e, portanto, uma interessante sonda epistemológica para compreender os processos mentais. A novidade deste período se deve em grande parte à questão de que, anteriormente, o único método para investigar os fenômenos mentais era a introspecção – método que não poderia ser validado dentro de uma perspectiva de objetividade própria da ciência e nem compartilhado por membros de uma comunidade científica, como também já discutimos, no início deste trabalho.

O estudioso ou pesquisador que quisesse entender os fenômenos mentais lançava mão do recurso de observar o funcionamento de sua própria mente enquanto ia fazendo anotações, para posteriormente tentar estabelecer uma generalização de moldes científicos. No entanto, por seu caráter subjetivo, estas conclusões à quais se chegava por esta via dificilmente poderiam ser verificadas por outros cientistas, muito embora a verificação chegasse até mesmo a ser insinuada, ou recomendada, na medida em que cada um pudesse observar em si próprio aquilo que o cientista havia observado nele mesmo⁷⁶.

Esse método, do ponto de vista científico, era muito contestável, já que pela falta de regularidade, fazia as conclusões variarem de pesquisador para pesquisador, bem como nos impossibilitava de decidir por uma ou por outra das concepções presentes, já que não podíamos verificar os dados alcançados através deste método. Isso, claro, foi uma circunstância que contribuiu para que o estudo da mente ficasse reservado aos

⁷⁶ É interessante como o recurso à introspecção sempre foi utilizado por filósofos como sendo legítimo e verificável. Um filósofo como Hobbes, chega mesmo a convidar seus leitores, na abertura de seu *Leviatã*, a que eles verifiquem em si próprios aquelas mesmas conclusões as quais ele chegara.

domínios da filosofia e não alcançasse *status* de científico. Esse caráter introspectivo, vale notar, foi um dos pontos criticados por Woodworth na resenha ao trabalho de Titchener⁷⁷.

Foi somente com Christian Wolff, em meados do século XVIII, que as primeiras mudanças neste cenário começam a ocorrer, mudanças que marcaram a passagem da ATENÇÃO da introspecção filosófica para a observação científica.

Wolff formula grandes considerações acerca da ATENÇÃO ao descrever uma relação inversamente proporcional entre a intensidade atencional e a extensão do material cognitivo sobre a qual ela pode se debruçar⁷⁸, ou seja, quanto maior é a atenção menor é a parte do campo visual na qual ela se estende – o que insinua uma relação causal passível de ser demonstrada em termos de uma equação matemática, uma equação a ser descoberta.

Outra consideração, também importante, feita por ele é a de que, com a atenção igualmente distribuída, a parte do todo que será captada mais claramente será a que vir primeiro, na dianteira⁷⁹ – asserção que também chega a abrir precedentes para se pensar num tipo de verificação experimental, já que assinala aspectos perceptivos relativos a estímulos externos passíveis de controle e medição. Outra asserção importante, mas um tanto mais obscura, é uma terceira sugestão de que a consciência atencional serviria ao processo de combinação de representações espaciais e temporais, estes, por sua vez, processados dentro de um todo espaço-temporal ordenado⁸⁰, indicando que a atenção talvez possa ser verificada tanto em seus desdobramentos espaciais quanto temporais – o que mais tarde confirmou-se como sendo uma hipótese correta.

Embora as asserções de Wolff ainda não dessem suporte em matéria de dados, elas representam um marco na introdução da discussão da ATENÇÃO como um tópico importante dentro da psicologia porque apontam para a medição experimental. Embora ele não as execute, vai preparando a seara para os que virão depois, como James e Helmholtz – e até mesmo o próprio Titchener.

Considerados como precursores por muitos, como vimos, James e Helmholtz, com obras publicadas em 1890 e 1894, respectivamente, tiveram de fato um papel decisivo nos estudos atencionais, e é preciso dizer por que motivos são até hoje lembrados por aqueles que estudam o fenômeno.

⁷⁷ WOODWORTH, *op. cit.*

⁷⁸ WOLFF, 1740, § 360 *apud* Hatfield.

⁷⁹ *Ibidem*, § 367.

⁸⁰ *Ibidem*, § 380-385.

James é indiscutivelmente o preferido para as epígrafes, sempre presentes nos trabalhos de outros autores da área, com suas frases lapidares oriundas quase que na maioria do *Principles*. São tão comuns as epígrafes que usam James que chegam até a causar risos quando são apresentados em congressos, como se disséssemos “lá está o bom e velho James novamente”.

James foi um formulador de idéias, inclusive no campo de processos cognitivos superiores e, por isto, não é à toa que James é assumido por boa parte dos neurocientistas como um dos fundadores da Atenção.

No universo anglofônico, James, muito provavelmente, tenha sido o primeiro grande filósofo a discutir o tema com distinção, o que significa que ele foi, por assim dizer, o primeiro a chamar a atenção para a ATENÇÃO, principalmente dentro de um contexto científico. Uma das concepções mais conhecidas fornecida por James é a de que “prestar atenção é resultado de uma percepção bem sucedida ou de expectativa e antecipação corretas”⁸¹, um tipo categórico de afirmação, mas possível de ser verificado experimentalmente.

Embora seja mais comumente encarado como cientista, não é só pelo viés científico que devemos encará-lo: basta lembrar que em seu *Principles*, no início do capítulo sobre atenção, ele faz uma menção – que é antes uma crítica – aos filósofos empiristas com os quais pretende dialogar – ou se distinguir. Ele reconhece que exista um tratamento dado pelos alemães à atenção, encarando-a seja como faculdade independente, seja como fenômeno resultante, mas acusa os filósofos de língua inglesa, Locke, Hume, Hartley, Spencer e a família Mill – o pai James e o filho John Stuart – de jamais terem dedicado uma consideração sequer à atenção dentro de seus sistemas psicológicos – ou epistemológicos, por assim dizer. A palavra atenção na obra desses filósofos “difícilmente ocorre, e se isto acontece ou é por inadvertência ou para fazer um parêntese”⁸².

Para William James, esta ausência não é gratuita, já que estes homens estariam preocupados mais em fundar um sujeito passivo, que apenas é moldado conforme as impressões do mundo, do que postular conteúdos ativos que fossem na direção contrária: do sujeito para o mundo. Esta postura de incluir uma *atividade*, uma voluntariedade, contrária a *passividade* pura com a qual os sistemas de seus predecessores empiristas trabalhavam, faz com que ele se distinga dentro desta tradição

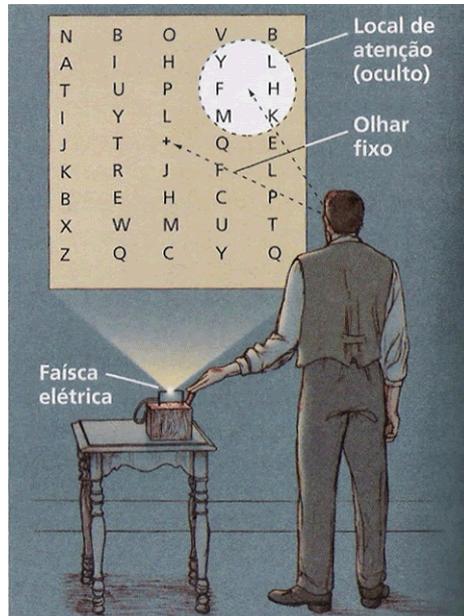
⁸¹ NAHAS; XAVIER, 2004a, p. 81.

⁸² JAMES. “Principles”, chap. XI: “word hardly occurs, or if it does so, it is parenthetically and as if by inadvertence”.

como fundador de uma perspectiva diferenciada. Seu trabalho, portanto, é importante não apenas para a formulação de uma teoria da atenção, mas para uma teoria da mente como um todo.

Já Helmholtz não se preocupou sequer em limpar o terreno ocupado pelo aspecto passivo da atenção, o que significaria considerá-la em seu aspecto de facilitadora sensorial, mas a seu turno buscou compreendê-la em seu direcionamento voluntário, caracterizando, desta forma, a “atenção como uma ‘força interna’ que determina e direciona a percepção, ratificando o conceito de ‘homúnculo’ interno presente em diversas teorias atencionais”⁸³.

Helmholtz foi responsável por um experimento emblemático, no qual se verificava o poder desta atuação interna, por meio de um mecanismo que piscava uma luz, numa sala escura, enquanto um sujeito olhava fixamente para um ponto num painel cheio de letras. Embora o sujeito fixasse o olhar no centro, podia direcionar sua atenção para pontos diversos do painel, sendo capaz de relatar os sinais gráficos nos locais para os quais havia direcionado a atenção, mas sendo incapaz de relatar os sinais presentes nas áreas não atendidas pela atenção.



De Gazzaniga; Ivry; Mangun, 2006.

O tipo de experimento que mais comumente se faz hoje para investigar a atenção nos laboratórios contemporâneos está intimamente associado a este experimento de

⁸³ NAHAS; XAVIER, 2004a, p. 81.

Helmholtz, de modo que podemos dizer que somos herdeiros dele. Na atualidade, as placas gráficas foram substituídas por monitores de computador e o relato é feito não de modo oral, mas por mecanismo de interface motora que o próprio voluntário dispara – como um botão acoplado ao computador, por exemplo.

Os novos métodos permitem medir a resposta dos voluntários em frações de milissegundos, nos proporcionando um mecanismo seguro de captação de dados que permite que avaliemos o tempo de maneira precisa, verificando efeitos sutis de variação da resposta. E há também uma diferença no que diz respeito ao tipo de dado que se analisa, já que em Helmholtz o dado está mais próximo do “qualitativo” – a resposta do voluntário – enquanto as estratégias atuais, poderíamos dizer, com algum esforço, estão mais próximas de uma análise “quantitativa”, já que o que está em jogo não é o conteúdo da declaração verbal consciente do voluntário, mas o seu comportamento motor de resposta, bem como a análise do tempo que leva para acionar o mecanismo.

Como os estudos da atenção entraram no século XX investigando este caráter interno da atenção, e não necessariamente o comportamento, os estudos desta faculdade cognitiva teriam sido abafados pelas linhas de pesquisa de orientação behaviorista, corrente que começava a se espalhar e a se estabelecer como dominante, e que acabou sufocando formas concorrentes de investigação científica da mente.

O behaviorismo, que não permitia qualquer asserção sobre a mente em si mesma, mas apenas a observação do comportamento – a idéia de que a mente é uma caixa preta e nada podemos dizer sobre o que acontece dentro, mas somente fora, pelos atos do sujeito – teria, segundo alguns pesquisadores⁸⁴, excluído a atenção do escopo científico, já que está última vinha sendo caracterizado como uma força interna, não como comportamento, mas como capacidade cognitiva. Assim, seu estudo teria sido relegado novamente à filosofia ou a uma psicologia considerada não científica.

Da maneira como percebo estas questões, faltam ainda estudos sobre o papel do behaviorismo em relação à investigação de processos mentais internos. Penso ainda ser pouco cauteloso afirmar que o behaviorismo teria excluído certas linhas de pesquisa do âmbito científico. Mais prudente seria, talvez, tentar encontrar de que maneiras o behaviorismo tratou destes mesmos temas e utilizando quê linguagem.

Conversas com o psicólogo e filósofo da ciência Renato Kinouchi, bem como certa preocupação existente na obra de João de Fernandes Teixeira⁸⁵, me levam a crer

⁸⁴ NAHAS; XAVIER, 2004a, p. 81.

⁸⁵ TEIXEIRA, *op. cit.*

que na verdade a rixa, se é que podemos dizer que há rixa, entre behavioristas e outros cientistas cognitivos, não passa na verdade de um problema de adequação de linguagem.

De algum modo, seja por qual via for, todos parecem estar preocupados com questões correlatas, ainda que utilizem para isto um *approach* diferente, uma gramática distinta. É seguro que as pesquisas sobre atenção hoje sejam de orientação comportamentalista, ainda que seus pesquisadores não se aceitem como behavioristas – e há em relação ao behaviorismo um certo preconceito, que vem em grande parte do desconhecimento do que ele seja, ainda que os preconceituosos utilizem, curiosamente, estratégias senão iguais, muito semelhantes, aos psicólogos behavioristas.

A despeito do ostracismo em que entraram os estudos sobre a atenção no período do surgimento e estabelecimento do behaviorismo, o que é certo dizer é que as pesquisas sobre atenção, e seu reaparecimento em um contexto científico, foram retomadas e intensificadas com a segunda grande guerra mundial – que deixou para trás possíveis desavenças científicas. O que se deveu, sobretudo, à necessidade de investigar as limitações da capacidade atencional humana em funções militares, como operação de radares e monitoramento de rádio.

Nestas tarefas bélicas, evidenciou-se, mais uma vez, que a capacidade de processar informações dos seres humanos é limitada. O estudo dessas limitações, e das capacidades atencionais, buscava então dar diretrizes para a criação de sistemas de comunicação que dessem conta de abarcar estas limitações e que pudessem trabalhar em harmonia com elas.⁸⁶

Por conta disto, entra-se, deste modo, na década de 50 com uma prolífera produção de pesquisas sobre a capacidade de processamento cognitivo. O que se quer desvendar é, antes de mais nada, a capacidade do nosso sistema nervoso de processar estímulos. Surgem então, nesta época, pesquisas com tempos de reação que utilizam dois estímulos⁸⁷.

Estas pesquisas, que começam sendo feitas com várias modalidades sensoriais – são pesquisas sobre a atenção que exploram vários dos cinco sentidos – surgem num primeiro momento sem um padrão que as guie – num típico cenário que Kuhn chamaria de pré-paradigmático, de um campo ainda não estabelecido.

Mas as pesquisas, com o tempo, foram se acomodando, encontrando padrões frutíferos de experimentação, muitos dos quais usamos hoje. Por exemplo, pode-se dizer

⁸⁶ MACHADO-PINHEIRO, 2003.

⁸⁷ NAHAS; XAVIER, 2004a, p. 81.

que os experimentos que utilizam as modalidades sensoriais da visão estão bem assentados sobre paradigmas experimentais – num sentido distinto do de Kuhn – como o de Posner, que será discutido adiante – e que é o modelo de experimento utilizado nos laboratórios de nossa universidade. Atualmente, o tópico atenção marca presença, a cada número, em praticamente todos os importantes periódicos científicos das áreas de neurociências e ciências cognitivas.

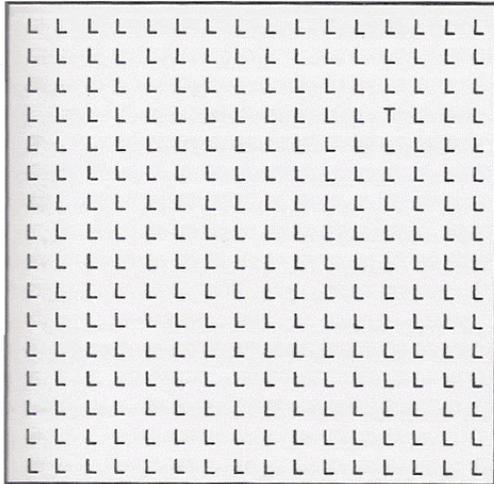
Por ser considerado um fenômeno multifacetado, a atenção é atualmente estudada em diferentes linhas de pesquisa – o que continua não nos afastando, apesar de tudo, de uma ciência em processo, mantendo-a na fase pré-paradigmática. Para dar conta dos diferentes aspectos em que a atenção se manifesta, aceitam-se algumas divisões polares dentro do estudo da atenção. Estuda-se, por exemplo, a **atenção implícita** e a **atenção explícita** – também chamadas de **endógena** e **exógena**, ou **encoberta** e **descoberta**. Explico-as. O experimento de Helmholtz foi feito objetivando investigar o tipo implícito, já que não havia mudanças no comportamento do voluntário, que ficava sem se mexer e olhando para o mesmo ponto. Por outro lado, modalidades que utilizam estímulos salientes que captam a atenção nos fazendo mover olhos ou cabeça em direção ao estímulo são situações que recebem o título de explícitas. Na mesma linha de dicotomização estão a atenção **voluntária** e a **automática**; sendo a primeira um processo voluntário coordenado conscientemente pelo sujeito e a segunda uma resposta física a um estímulo saliente. A atividade da leitura é um bom exemplo de atenção voluntária ao passo que uma sirene da polícia é um bom exemplo de estímulo que capta nossa atenção automaticamente. Determinar quais os limiares destes fenômenos, por exemplo, pode ser um interessante foco de pesquisa.

Atenção **focada** e atenção **dividida** podem ser outros pólos de investigação. Na focada, todos nossos recursos cognitivos se voltam para um único fenômeno. É o que ocorre no mesmo exemplo da leitura, que poderia ser aqui utilizado também para exemplificar este viés atencional. Já a atenção dividida poderia ser evocada na hora de dirigir ou jogar vídeo-game, atividades nos quais nossa atenção têm que estar distribuída sobre vários objetos, captando mudanças ou buscando por determinadas características.

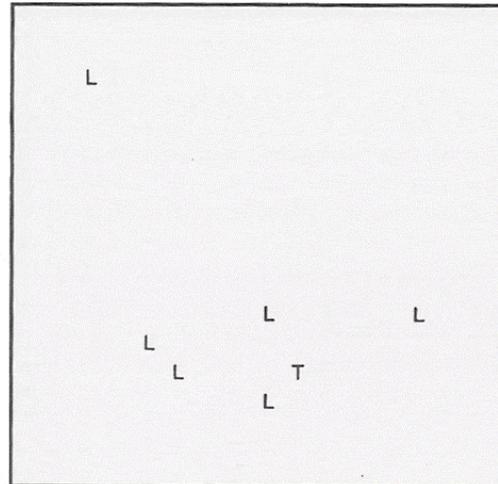
Outra divisão que costuma ser feita também é a espaço-temporal. Quando o que se pretende é investigar a duração e a capacidade de manter-se atento durante um determinado período, dizemos que estamos fazendo estudos temporais da atenção, ao

passo que quando o que se quer é observar a resposta do sujeito aos estímulos que ocorrem num recorte do ambiente, seja na modalidade visual ou auditiva, então temos é um estudo espacial da atenção.

É claro que nem sempre é possível delimitar com clareza estas divisões. Isto porque todas estas polarizações não são determinações estanques, mas servem como uma espécie de medida, ou régua, que orienta parâmetros para o estudo das especificidades atencionais. Diversas combinações dentre estas variáveis são possíveis e o que determina o tipo de atenção que se busca investigar nem sempre é o experimento em si, mas os objetivos do cientista, já que muitos dos experimentos podem ter características muito parecidas, apesar de quererem investigar diferentes manifestações da atenção.

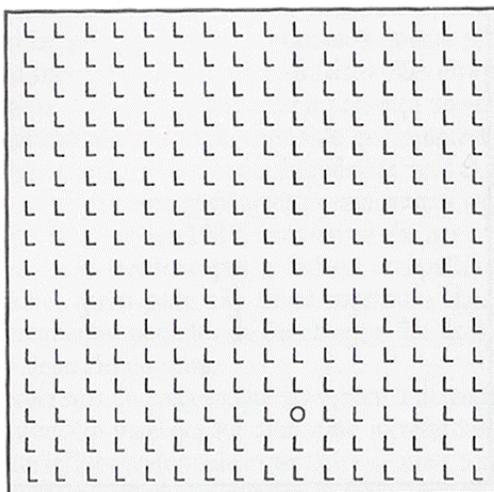


(a)

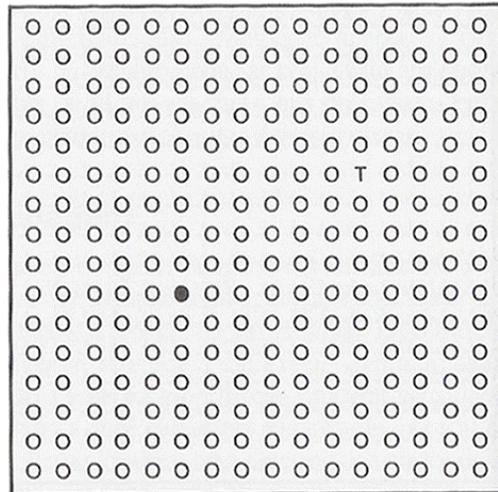


(b)

Em (a) e (b) pode-se calcular o tempo que se leva para encontrar a letra T. Em qual dos quadros ele é mais fácil de ser encontrado? E de que maneira estímulos distratores podem dificultar nossa busca e mudar nossa estratégia atencional? Em qual deles poderíamos dizer que nossa atenção é automaticamente mobilizada? E em qual devemos fazer um recurso maior a atenção voluntária? Estas são questões interessantes que poderiam ser feitas utilizando estes tipos de testes. De STERNBERG, 2000, p. 93

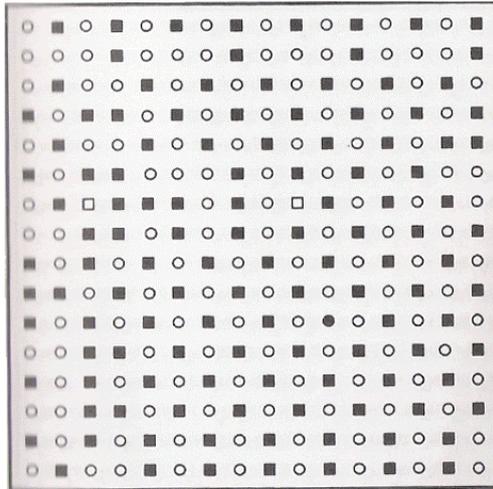


(c)



(d)

A tarefa em (c) é encontrar o O e em (d) encontrar um T. Nesta tarefa de sondagem visual podemos ver como a diferença física de estímulos pode facilitar a busca. Em (d) qual é o estímulo por nós captado primeiro? Pensemos na importância do contraste visual neste tipo de experimento. De STERNBERG, 2000, p. 94.



(e)

Em (e) encontre o círculo preto. Mais difícil agora? Saiba que poderíamos medir seu desempenho em intervalos de milissegundos e compará-lo com seu desempenho nas tarefas anteriores. De STERNBERG, 2000, p. 95.

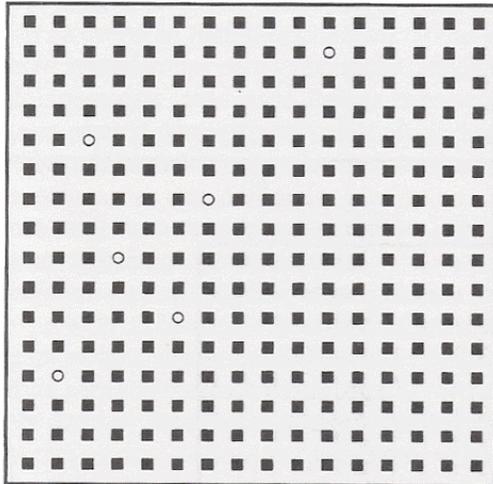


(f)

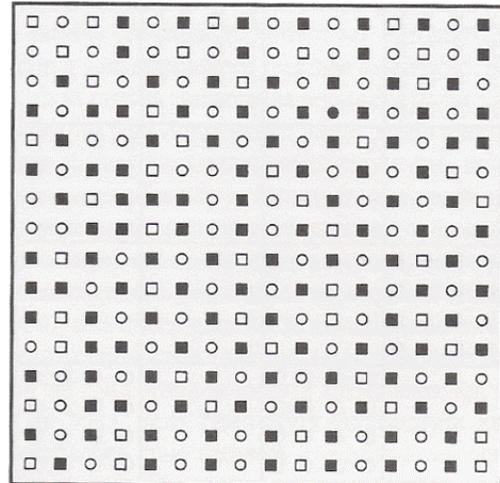


(g)

Mais exemplos de como estímulos distratores podem afetar o desempenho da atenção e atrapalhar tarefas de busca visual. Em (f) e em (g) a missão é encontrar o R – o maiúsculo! De STERNBERG, 2000, p. 96.

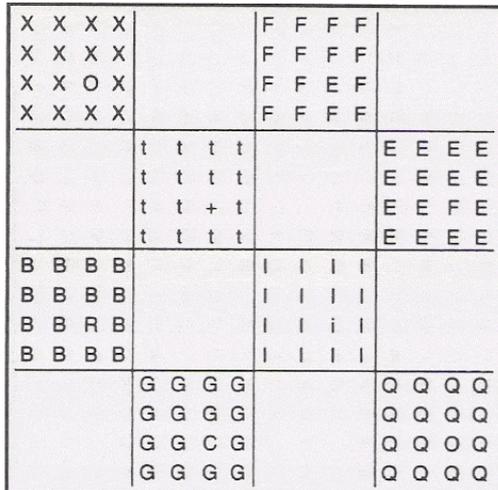


(h)

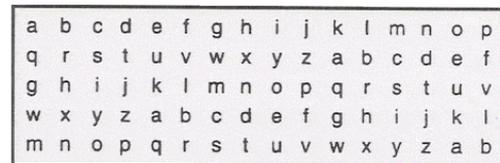


(i)

A brincadeira continua... Em (h) encontre os círculos brancos e diga quantos eles são. Em (i) ache o círculo preto – não desista, ele está lá! De STERNBERG, 2000, p. 97



(j)



(k)



(l)

Em cada subconjunto de (j) existe um estímulo desviante. Ache em cada um este estímulo diferente. Não se surpreenda se em alguns ele lhe “saltar aos olhos” e em outros estiver mais “mascarado”.

Em (k) e (l) busque pelas letras “a” e “p”. E depois pense nas estratégias de busca que você utilizou em cada uma delas. Foi uma atenção focada ou dividida? Mais fácil no retângulo de baixo ou no de cima?

Por quê?

Mas como, de fato, é possível, nos dias atuais, estudar a ATENÇÃO? Meditei muito sobre como expor este tópico. Poderia ter optado por descrever apenas as metodologias de um modo geral e abstrato, mas decidi que seria importante para alguns dos meus leitores, que nunca tiveram contato com uma prática de neurociência cognitiva, conhecer, ainda que de modo imperfeito, os procedimentos adotados no laboratório com o qual tenho trabalhado. Responderei a pergunta contando como são feitos os experimentos no laboratório de psicofisiologia já mencionado, laboratório que é coordenado pelo neurocientista Luiz Ribeiro-do-Valle. Faço-o, mas de modo a tornar claro aos leitores, que existem outros laboratórios que, embora trabalhem com os mesmos tópicos, possuem rotinas diferentes. Se escrevo estas linhas que se seguem o faço mais como um tópico de curiosidade e iniciação do que como uma pretensão de desvendar o funcionamento de um laboratório ou mesmo de uma linha de pesquisa. Não é isso. O que pretendo é tão somente contar uma história – história da qual tomei parte.

Pois iniciemos a narração: no laboratório existe um grupo diversificado de cientistas, dentre eles alguns iniciantes e outros já mais experientes. Como se trata de um laboratório pertencente a uma universidade – a mesma da qual sou oriundo e para a qual escrevo este trabalho: a Universidade de São Paulo – é natural que sua coordenação esteja a cargo de um docente. A equipe é toda formada por alunos de diferentes níveis, que vão da graduação até os últimos degraus da pós-graduação *stricto sensu*.

Dentre as missões do laboratório está o ensino em fisiologia e o treinamento nas técnicas de psicofísica. Como todos são treinados a manusear os equipamentos e softwares envolvidos na pesquisa em psicofísica, não há a necessidade de um técnico de laboratório. As técnicas são passadas pelos mais experientes para os menos experientes e não há partição do processo investigativo – o que significa que não há uma linha de produção do tipo fordista, com divisão de tarefas.

O que quero dizer é que o modo de produção das descobertas científicas é basicamente artesanal. Não no sentido de que é feito com as mãos, ou rudimentarmente, mas no sentido de que cada um dos membros domina todos os estágios da produção da pesquisa. Neste caso não há divisão do trabalho, como em alguns outros laboratórios – que em determinados momentos se assemelham a uma cozinha: o cozinheiro iniciante vai aprender primeiro a fazer a limpeza dos ambientes e higienização dos utensílios,

para num segundo estágio manipular os alimentos e objetos para, somente depois, finalmente, aprender a preparar a comida. Em alguns laboratórios, existe mesmo a figura profissional do técnico laboratorial que, embora não conduza nenhum experimento específico, acaba por participar de quase todos eles, preparando o material e os utensílios necessários para o desenvolvimento dos experimentos. Pode ser mesmo que, em alguns casos, o técnico se torne a figura central e mais requisitada do laboratório. Tendo o técnico uma grande experiência, acaba por também treinar e orientar muitos dos jovens cientistas, os recém-chegados.

Aqui poderíamos nos perguntar qual é a verdadeira natureza do cientista, já que um técnico, embora não tenha elaborado o experimento, mas apenas trabalhado no suporte, irá assinar, como co-autor, vários dos *papers* que serão publicados pela equipe. Neste sentido, são os jovens recém-chegados aos laboratórios – e que conduzem o experimento quase que às cegas – verdadeiros cientistas? Todos terão seus nomes publicados, mas qual é o verdadeiro sentido autoral dentro de um contexto científico? O quanto deste trabalho em equipe, dentre as inúmeras formas que pode ser conduzido, não é um processo alienador e qual é o sentido de ser cientista? Em congressos nos quais vemos um mesmo autor assinar quinze painéis, geralmente professores e chefes de equipe, é difícil crer que este profissional esteja realmente e diretamente envolvido, concomitantemente, com todas essas linhas de pesquisa.

* * *

O ingresso no laboratório no qual me afiliei obedece quase sempre o mesmo ritual. Primeiro, há um contato à distância com o coordenador do laboratório, que pode ser tanto por telefone quanto por e-mail. Este primeiro contato serve para obter informações sobre o laboratório, declarar interesse em um contato mais aprofundado e marcar uma reunião. É um contato explanatório. Pode ser também que o ingresso na equipe surja após o contato com o professor em um dos cursos ministrados na universidade – como foi o meu caso. Geralmente é algum tópico abordado ou alguma afinidade pessoal que desperta o interesse para se aproximar do laboratório.

Nos outros casos – nos quais não há contato pessoal – as fontes de informações que levam ao grupo de pesquisas em atenção são conseguidas ou através dos outros membros do laboratório ou pelo acesso a publicações do grupo. Pode-se ainda encontrá-

lo pelo acesso ao *website* do Instituto de Ciências Biomédicas, no qual constam informações sobre linhas de pesquisa, currículo dos professores coordenadores de cada laboratório, e números de telefone, além de endereços virtuais e reais para correspondências que ficam abertamente disponíveis para consultas.

Este mecanismo de informação, um serviço institucional de informação muito bem feito – muitas vezes ausente em relação em grupos de outros institutos – facilita o acesso às pesquisas e aos pesquisadores, o que reconhece, e torna, a ciência como um saber público – ainda mais quando se trata de uma instituição pública de ensino e pesquisa, que deve ter o acesso a seus membros e descobertas facilitados.

Todos os casos de ingresso de novos membros que presenciei foram conduzidos pelo próprio coordenador do laboratório que utilizava a primeira reunião, marcada através de um dos canais citados, como um processo de seleção. Nesta reunião ele analisa o currículo – em alguns casos chega mesmo a pedir o currículo junto com o histórico escolar do candidato – e, através de uma agradável conversa, apresenta o tipo de trabalho feito pelo laboratório enquanto mostra suas instalações.

O fato de o trabalho de seleção ser conduzido pelo próprio coordenador é uma prática comum neste instituto e talvez sirva como indicativo de que os grupos de pesquisa não são grandes – novamente ressaltando o caráter artesanal, próprio de uma economia familiar. Quem faz as vezes de “departamento de seleção e recrutamento”, “de pessoal” ou “de recursos humanos”, é sempre o professor-chefe, o coordenador. Havendo uma identificação entre o candidato e os objetivos do laboratório, expostos pelo coordenador, então o mesmo é incentivado a comparecer nas reuniões coletivas nas quais participam os outros membros; e que são reuniões que acontecem semanalmente.

Esse “período probatório”, uma espécie de estágio, durará cerca de seis meses a partir do primeiro contato, tempo no qual o novo membro deverá apresentar-se para o grupo nas reuniões semanais sendo que, em uma delas, apresentará, em forma de seminário, um artigo científico escolhido pelo coordenador – artigo considerado de relevância para a inserção na área de pesquisa do grupo: a atenção visual.

O artigo selecionado geralmente é escrito em língua inglesa – o que já serve para identificar uma aptidão a mais no candidato – muito embora eu já tenha visto novos membros apresentarem textos de periódicos de divulgação e em língua portuguesa; caso em que são alunos oriundos dos primeiros anos da graduação. No caso dos novos

membros, o coordenador acompanhará de perto a preparação do seminário, dando todo o suporte necessário tanto para auxiliar a compreensão dos aspectos da neurofisiologia dos sistemas quanto nas dificuldades com a língua inglesa que porventura o candidato possa ter. Os seminários não são eventos de grande porte, são reuniões internas e é preciso que se diga que a intenção é sempre a de acolher o novo membro e não afastá-lo, através da imposição de restrições.

Com o tempo, e com a frequência nestas reuniões, o novo membro logo se tornará familiarizado com os problemas existentes no estudo da Atenção e ficará à vontade com a terminologia utilizada e com os periódicos da área. A partir daí, poderá escolher, com a ajuda do coordenador do laboratório, agora seu “orientador”, um experimento que será responsável por conduzir.

O “tempo preparatório” é também utilizado para que o novo membro se integre em um programa de iniciação científica ou de pós-graduação, para o qual, no caso deste último, deverá ser preparado com a ajuda dos colegas de laboratório e com a participação, como ouvinte, em aulas de neurofisiologia ministradas por outros docentes do departamento – que servirão como uma espécie de “reforço” para as provas de ingresso. Neste período também haverá a elaboração de um projeto de pesquisa para requisição de bolsas de fomento junto às agências financiadoras.

O diálogo entre os participantes é também amplamente incentivado, e a discussão de experimentos é feita tanto quanto possível, o que é facilitado pelo fato de que muitos destes alunos, membros desta equipe, desenvolvem as leituras, relativas aos seus experimentos e pesquisas, no próprio laboratório, permanecendo uma parte considerável de seus dias vinculados a ele.

Podemos interpretar esta dinâmica organizacional como uma percepção de ciência, por parte do coordenador do laboratório, que visa estabelecer uma dimensão dialógica – que julgo própria da ciência, e essencial – treinando seus participantes para isto: a exposição de idéias e a revisão de pontos de vista. Esse preparo para a dimensão pública da ciência é reforçado ainda mais pelas reuniões regulares e coletivas entre os membros; e das quais ocasionalmente participam membros de outros laboratórios.

No caso da reunião ser destinada à apresentação de um artigo ou tema científico relevante para as pesquisas conduzidas pelo grupo, o texto deverá ter sido disponibilizado aos participantes de antemão, seja através do envio por correio eletrônico, seja por fornecimento de fotocópia do texto. Assim, no momento da reunião,

espera-se que todos os membros tenham lido o material que será apresentado, podendo o seminário ser dedicado a sanar dúvidas e expor pontos de vista contraditórios.

Nas situações para as quais as reuniões têm por objetivo a apresentação dos resultados dos experimentos de um dos participantes, a tônica da reunião muda ligeiramente. É comum que isto ocorra antes de uma qualificação ou defesa de tese, ou ainda, antes da participação do membro em um evento científico na qual haverá exposição oral. Nestes casos, as reuniões se mostram sempre muito valiosas, já que os alunos são postos em confronto com seus próprios trabalhos.

Neste tipo de reunião, que funcionará como uma prévia, ou como um ensaio para o “grande dia” que virá depois, o aluno será orientado pelos demais colegas durante a exposição. Os outros membros do laboratório apontarão, num exercício de sugestões e críticas, os pontos fortes e os pontos fracos, tanto no que se refere à parte técnica e experimental – da discussão dos resultados – quanto no que se refere à maneira como eles foram expostos – a clareza na apresentação das idéias e a utilização de recursos audiovisuais, como gráficos e tabelas.

* * *

No caso deste laboratório em particular, todos os membros estão preocupados, exclusivamente, em descobrir certas peculiaridades do fenômeno atencional. Podem aparecer preocupações em relação ao entendimento da memória, da consciência ou da percepção. Tais preocupações, no entanto, estão sempre em correlação com a Atenção, e são levantadas apenas na medida em que colaboram para o entendimento da mesma. Mais para frente vamos analisar como o recurso aos conceitos correlatos podem gerar uma circularidade teórica que, em um certo sentido, nada contribui para o entendimento da atenção. Existem laboratórios vizinhos, também no Instituto de Ciências Biomédicas, que estão preocupados com outras das capacidades cognitivas humanas, embora este não seja o nosso caso.

São laboratórios preocupados, exclusivamente, com outros conceitos como Memória, Ação ou Percepção. E em alguns deles podem ocorrer, inclusive, linhas de investigação onde mais de uma dessas capacidades cognitivas é investigada. Ainda que as linhas de investigação possam não se cruzar, é fato que existe um forte contato científico entre os membros e coordenadores destes laboratórios. Pertencentes todos ao

mesmo departamento – o de Fisiologia, na subdivisão de Neurofisiologia – todos os coordenadores são docentes da universidade e ministram palestras e cursos de graduação e pós-graduação, eventos geralmente freqüentados por todos os alunos dos vários laboratórios.

Existem ainda reuniões promovidas entre laboratórios para que cada um possa apresentar suas linhas de pesquisa e seus resultados, que são discutidos nos moldes das reuniões existentes em cada laboratório, em particular. Pode-se dizer, neste sentido, que os pesquisadores destes laboratórios, em muitos níveis, partilham de um mesmo “estilo de pensamento”⁸⁸, ainda que, em contrapartida, sejam preparados para o compartilhamento público de idéias, que carrega consigo uma preocupação de fazer-se claro para pesquisadores que compartilhem de outras formações – ou com outras orientações de pensamento.

É necessário que se diga que há uma grande interdisciplinaridade também no interior desta área. No meu laboratório é possível observar isto na composição mesma dos membros, oriundos de diversas áreas. Ainda que o grosso venha de áreas da Biologia – médicos, biólogos, fisioterapeutas, fonoaudiólogos – há casos de gente vinda das Artes Plásticas, da Música ou da Filosofia, onde eu me enquadro. Mesmo os coordenadores destes laboratórios, que trabalham com faculdades cognitivas superiores, demonstram ter uma formação ampla, horizontalizada, de modo a abranger outras áreas além da fisiologia, o que é acusado em alguns casos pela dupla formação combinando uma área de biológicas com uma de exatas. O interesse pela Filosofia também está presente em todos os líderes de laboratórios que visitei; talvez por ser esta um forte instrumento para pôr questões relativas aos métodos e novas abordagens, bem como para trazer à tona uma agenda de questões muito úteis – da qual falava Gardner.

O laboratório do qual me tornei membro está no final de um corredor onde estão outros laboratórios de neurociências, não necessariamente cognitivas. Alguns deles estão preocupados com questões e experimentos de “ciência molhada”. Comunicação neural, regeneração de células, transporte de substâncias químicas no interior do sistema e biologia comparada são algumas das linhas de pesquisa presentes nestes outros laboratórios, mas sobre as quais não tratarei aqui.

De todo modo isto nos ajuda a compreender que tipo de ambiente está formado em torno do laboratório e das pesquisas sobre atenção das quais trataremos, bem como o

⁸⁸ FLECK, *op. cit.*

rico ambiente de diversidade proporcionado pela proximidade de outros laboratórios; o que nos ressalta a questão da “diversidade de estilos”, mas que ao mesmo tempo nos insere numa perspectiva de ciência fisiológica. Este comentário é importante porque, como veremos, o grosso das pesquisas que são feitas o são a partir das técnicas de psicofísica em experimentos com seres humanos. A psicofísica é uma abordagem da qual se utilizam primeiramente os psicólogos e, por isso, é curioso notar como uma técnica que é delegada quase que exclusivamente a experimentos de psicologia, seja utilizada por fisiologistas. Embora pudessem se apresentar como psicólogos, graças ao tipo de experimentos que realizam, os membros de meu laboratório jamais o fazem, seguros que estão de serem fisiologistas, talvez pela formação anterior que é requerida para que se entre e se torne membro do laboratório, uma formação em neurofisiologia.

De todo modo, é preciso ver que a prática da ciência da atenção, principalmente quando utiliza uma abordagem psicofísica, é em grande parte uma prática de psicólogos – ainda que se esteja empenhado em desvendar os mecanismos e bases neurais por detrás dos eventos relacionados à atenção. É este o caso de Michael Posner, figura proeminente, que abriga seu trabalho dentro de um departamento de psicologia no qual é professor. Embora isto seja verdadeiro não exclui que a atenção seja suportado por institutos “mais biológicos”.

Maurizio Corbetta, outro importante pesquisador, diferentemente de Posner, ocupa um cargo em uma escola de medicina. O tipo de pesquisa que os dois fazem é praticamente o mesmo: ambos têm trabalhado com testes comportamentais do tipo psicofísico, associando-os a neuroimagem. Parece não importar o campo de partida de onde se inicia o percurso de suas investigações, a busca pela resposta acaba por conduzi-los a mesma vereda.

O caso de nosso laboratório brasileiro, poderíamos dizer que ficaria no meio termo entre estes dois parâmetros: num departamento de pesquisa básica, como talvez pudessemos enquadrar o caso de Posner, mas numa linha de fisiologia que poderia aproximá-lo da área médica de Corbetta – ainda que, no nosso escopo, não tenhamos qualquer preocupação em fazer uma ciência aplicada – aliás, a ciência da atenção, ainda que possa ser encontrada lidando com problemas práticos, típicos de uma ciência aplicada, é, em geral, tratada quase que exclusivamente como um tópico de pesquisa de base. De todo modo, a ciência da atenção envolve tanto uma como a outra área, além de

poder ser tratada tanto pelo viés da psicologia como da medicina, como ficará claro, o que faz com que ela possa buscar guarida sob o teto de quaisquer das áreas.

Assumamos então que essa diferença de afiliações não deve ser tida como estranha, graças à interdisciplinaridade própria que venho demonstrando, e deve ser tomada como apenas mais uma das evidências desta mesma interdisciplinaridade, sempre presente nos experimentos relacionados aos saberes que se preocupam em entender as “características mentais”.

Montando o experimento

Nós, que a esta altura já sabemos o que é a psicofísica, falaremos agora sobre os experimentos em psicofísica relacionados à atenção. Dando prosseguimento ao que dissemos – que cada membro do laboratório é responsável por conduzir uma pesquisa e que em geral elas estão inter-relacionadas dentro do mesmo laboratório e, ocasionalmente, com alguma linha semelhante em um laboratório vizinho – vamos ver que é comum que as pesquisas atuais tenham surgido de questões postas pelas pesquisas anteriores, numa corrente contínua, como se as pesquisas fossem elos que sempre se amarrarão na próxima investigação. No entanto, antes de falar sobre isto, começarei analisando a rotina do cientista antes da realização do experimento em si.

Todos os experimentos precisam de voluntários, que são conseguidos dentro da própria universidade: alunos angariados nas cadeiras dos cursos de graduação ministrados pelos docentes coordenadores dos laboratórios. Os voluntários não recebem qualquer pagamento em dinheiro e não me recorde de haver presenciado negociação, com alunos voluntários, de notas ou pontos em disciplinas.

De todo modo, como gratificação aos voluntários, alguns dos colegas do laboratório costumam dar um "kit docinho", uma espécie de bonificação gostosa, como forma de agradecer o ato em prol da ciência e o tempo despendido na execução dos experimentos.

Embora o grosso dos voluntários tenha este perfil universitário, em alguns outros casos, pela especificidade de algumas linhas de pesquisa, esse tipo de voluntário não serve de parâmetro para o estudo. São pesquisas nas quais não se pretende estudar a atenção em geral ou a atenção em seres humanos em condições normais. Algumas pesquisas estão preocupadas em entender como certas doenças afetam o

desenvolvimento da atenção, ou que tipo de limitações a atenção pode apresentar durante o desempenho de certas tarefas profissionais. Nestes casos, em que se estuda a atenção em pacientes com Alzheimer ou Parkinson, por exemplo – e que são linhas de pesquisa existentes no instituto e mesmo no laboratório⁸⁹ – o recrutamento de voluntários será feito em hospitais, geralmente com os quais o pesquisador responsável tem algum vínculo profissional.

No caso de saber qual o desenvolvimento da atenção em profissões como a de árbitros de futebol ou juízes de Tae Kwon Do⁹⁰, então é preciso buscar as agremiações de classe onde se possa encontrar esse tipo de voluntários. Outras profissões como motoristas ou músicos podem ser estudadas, sendo que no primeiro pode-se perguntar quais os riscos do decaimento da atenção em tarefas prolongadas e, no segundo, como o aprendizado de certas rotinas e conteúdos pode incrementar a capacidade atencional⁹¹. Outro tipo de experimento, bem interessante, é com a administração de álcool nos voluntários⁹². Duas doses de Hi-Fi e os voluntários se põem a desempenhar rotinas pré-determinadas. Quais as diferenças atencionais em um grupo de voluntários que bebeu e de um que não bebeu? Neste tipo de experimento, no qual os voluntários ingerem substâncias que alteram o metabolismo, perguntas deste tipo são bem pertinentes.

Como se trata de experimentos com seres humanos, todos os experimentos, ainda que totalmente inofensivos e não invasivos, devem ser previamente aprovados por um comitê de ética da universidade. Caso o comitê emita um parecer reprovando as práticas previstas nas rotinas experimentais, a pesquisa fica interrompida. Desconheço um caso sequer para o qual o comitê tenha sido desfavorável, talvez pela própria natureza dos experimentos que não oferecem qualquer tipo de risco nem para os voluntários nem para os pesquisadores. De todo modo, esta é uma garantia institucional que indica uma preocupação com o tipo de experimento a ser conduzido pela instituição, e que visa garantir que nenhum excesso, ou ausência de zelo, que possa atentar contra a vida ou contra valores fundamentais, seja praticado.

⁸⁹ Cf. MORGERO *et. al.*, 2006; VOOS, 2003; CAMPANHA [s.d]; MOTA, [s.d]; SILVA [s.d.]

⁹⁰ MORYA; RANVAUD; PINHEIRO, 2003; BALDO; RANVAUD; MORYA. 2002; NAVARRO. [s.d.]

⁹¹ O pesquisador Ronald Ranvaud tem inclusive uma linha de pesquisa intitulada “Estudo e aplicações de fenômenos atencionais” que tem um objetivo prático de “entender como processos atencionais participam de comportamentos complexos tais como: o desempenho atlético; a apreciação e a interpretação musicais; escrever, ler, falar e entender a fala; dirigir veículos e/ou executar outras tarefas monótonas por tempos muito longos” mostrando assim como a pesquisa básica pode encontrar um contato com setores da vida prática. Informação do currículo, disponível na plataforma Lattes no site www.cnpq.br

⁹² Cf. CANTO-PEREIRA *et. al.*, 2007; ALFRADIQUE *et. al.*, 2006.

Definindo-se o tipo de voluntários é preciso agendar com cada um deles o experimento. O agendamento deve prever o dia e horário no qual se encontrarão no laboratório os voluntários e os experimentadores. Em geral tenta-se agendar três ou quatro voluntários num mesmo dia, em seqüência, de modo a diminuir a duração total, em dias, que poderia levar uma pesquisa. Essa logística não é muito bem desenvolvida, talvez por conta da inexistência de um secretário ou secretária que cuide exclusivamente dos agendamentos. Tal profissional poderia se concentrar nesta tarefa logística, visando sempre a melhor adequação da disponibilidade de voluntários e da disponibilidade de certos experimentadores, maximizando o potencial exploratório do laboratório, diminuindo tempos e custos das pesquisas. Mas isso talvez fosse, em contrapartida, prejudicial ao cientista que não participasse desta fase do experimento, ficando este, portanto, alheio a uma parte importante duma das rotinas do experimento, configurando uma espécie de alienação do processo de produção científico.

Apenas para se ter uma idéia de como a rotina se desenvolve em nosso laboratório – mas ficando claro que existem outras rotinas bem diferentes em outros laboratórios – são feitos, aproximadamente, 15 agendamentos, o que significa que deve haver em média 15 voluntários para cada experimento. Há casos em que estas quinze pessoas fazem mais do que um experimento – o que significa que as pessoas devem comparecer mais de uma vez, casos em que a agenda do experimentador fica mais ocupada, pois deverá prever muito mais do que 15 encontros com os voluntários.

A duração das sessões experimentais pode variar de quinze minutos a uma hora. Existem duas salas de controle onde os experimentos podem ser feitos e mais duas estão sendo adequadas para fins de pesquisa. Isto significa que, no limite, poderíamos ter 4 voluntários fazendo experimentos ao mesmo tempo, o que maximizaria nosso tempo de trabalho. Existem ainda outras salas em laboratórios vizinhos, que poderiam ser utilizadas com a anuência dos coordenadores dos respectivos laboratórios, no entanto, nunca tive notícia de que houvesse tantos experimentos sendo conduzidos de uma só vez que exigissem tamanho número de salas. Chego a pensar, inclusive, que nossa produção é bem tímida dada a estrutura que temos – e que poderia ser mais bem explorada.

Sobre o número de voluntários é preciso dizer que o número sugerido de quinze é apenas uma aproximação. Quanto maior o número de voluntários, maior a base de dados experimental e, portanto, maior poderíamos considerar a validade estatística da

pesquisa. No entanto, o tipo de pesquisa que se tem aqui não parte dos mesmos pressupostos que uma pesquisa estatística em política. Numa pesquisa de intenção de voto, por exemplo, dado um universo de milhões de brasileiros, se você entrevista três pessoas, a probabilidade de que você acerte a previsão de quem será eleito, fica bem prejudicada – por conta da reduzida base de dados. Se você entrevista 10 mil pessoas poderá, entretanto, ter uma noção mais exata da tendência de votos. Maior base de dados, mais segurança na apuração das tendências eleitorais e, portanto, mais probabilidade de que o pesquisador, a partir da base de dados, seja capaz de dizer qual será o candidato eleito.

Com pesquisas cognitivas a lógica não é exatamente a mesma. Quando trabalhamos com funções cognitivas superiores, o tipo de generalizações que pretendemos atingir dirá respeito ao funcionamento das funções cognitivas referentes ao universo de “todos” os seres humanos. Tomemos o caso da pesquisa em atenção feita dentro desse modelo fisiológico: não é preciso ampliar a base de dados porque o que se busca é uma resposta fisiológica, que é relativamente uniforme entre os seres humanos.

Dentro da ciência cognitiva “existem diferenças essenciais entre as ciências naturais e as ciências humanas, e os métodos daquelas não são adequados a estas”⁹³.

“A ciência cognitiva deve ser dividida em dois domínios, o da *ciência cognitiva natural*, e o da *ciência cognitiva cultural* (= ciência cognitiva humana). Esta dicotomia assenta-se na constatação inquestionável de que a cognição humana tem tanto aspectos naturais quanto aspectos culturais. O fato de que temos o sentido da visão, por exemplo, e não, digamos, a faculdade da ecolocação, como os morcegos, é determinado pela herança genética, e não é afetado por desenvolvimentos culturais. Há, por outro lado, aspectos evidentemente culturais, como as capacidades de ler e escrever. Ao propor tal distinção, não é necessário alegar que a linha de demarcação seja nítida. Existem, é claro, características da espécie humana, tanto cognitivas quanto não cognitivas, em que os aspectos naturais e culturais se encontram entrelaçados de maneira tal, que tornam difícil sua separação”⁹⁴.

Embora possamos trabalhar com universos reduzidos, como o universo dos árbitros de caratê ou de juízes de futebol, o que se procura neste tipo de pesquisa com funções cognitivas superiores não é uma variação comportamental dependente da opinião, vontade ou escolha do indivíduo pesquisado. É por isso que não precisamos necessariamente de uma base de dados extensa. Se podemos medir variações

⁹³ OLIVEIRA, 1999, p. 95.

⁹⁴ OLIVEIRA, 1999, p. 95-96.

significativas com poucos voluntários, não é necessário ampliar a base estatística, algo que apenas iria demandar tempo e recursos financeiros – além dos recursos humanos investidos.

Porque não depende da opinião do voluntário, o que traria uma margem de incerteza, já que as opiniões mudam, o experimento com a ATENÇÃO segue parâmetros de uma “ciência física” – uma ciência natural, nos termos de Marcos Barbosa. Toda a resposta obtida é uma resposta do corpo, independente da vontade dos indivíduos. Portanto, toda afirmação que os cientistas pretendem fazer é uma afirmação que visa uma universalidade dentro da espécie humana. Se não podemos levar à sério uma pesquisa política que baseie seus resultados na opinião de apenas 15 eleitores, agimos diferentemente em relação a uma amostra de 15 voluntários em neurociência – embora existam cuidados a se considerar, dependendo do tipo de pesquisa que se leva à cabo⁹⁵.

Está implícita então a crença na infalibilidade⁹⁶ dos dados obtidos por meio dessa experimentação proveniente da neurociência cognitiva – ponto de partida assumido pelos pesquisadores de neurociência, pois a tomamos como ciência natural. Acredita-se, e é preciso que se repita, que no estudo de capacidades cognitivas relacionadas à atenção o que está em jogo é antes de tudo a biologia: a natureza tal qual ela nos é dada. Isto significa que os comportamentos humanos, no caso da atenção, são tomadas como dependendo pouco de variáveis sociais ou culturais. Eles são fenômenos que obedecem a leis fisiológicas, leis da natureza, e que, portanto, variam pouco: são universais em todos os seres humanos.

Diferentemente da opinião dos eleitores, que oscila ao bel prazer do eleitorado pesquisado, no caso desses estudos cognitivos não existe muita variação, já que os voluntários de um experimento de psicofisiologia não oferecem opiniões, mas se comportam com base em uma estrutura biológica que é independente do indivíduo. No caso da pesquisa eleitoral não: há escolha e mudança. Na neurociência nem há escolha e nem há mudança – ou não deveria haver.

Aceitemos essas metodologias conforme elas nos forneçam resultados que prossigam nos dando avanços, mas sem se pretender a uma verdade universal e nem acreditando estarmos fazendo uma ciência de base indutiva ampla, forte e inquestionável. Isto porque esses resultados obtidos a partir de 5 ou 15 elementos, ou

⁹⁵ MILLER, 1988.

⁹⁶ Aceitamos a “infalibilidade” quando queremos dizer que não houve qualquer problema durante a realização do experimento. Se houver um problema na realização do experimento o dado tem que ser rejeitado e o experimento repetido.

sujeitos, não nos livram da questão dos enunciados universais que são obtidos através dos particulares. Esse tipo de pesquisa retoma, como qualquer outra, a questão da impossibilidade do conhecimento seguro que a ciência pretende fornecer a partir de bases indutivas – questão clássica tão bem debatida por nomes como Hume e Mill⁹⁷. Afirmar que todos os cisnes sejam brancos, porque só vemos cisnes brancos, não nos garante que o ser cisne deva ser branco em todas suas manifestações, em sua essência. A simples aparição de um único cisne negro australiano fará com que nossa afirmação contundente sobre cisnes brancos seja falsa. A neurociência cognitiva não está livre do clássico problema da indução.

No caso de alguns tipos de experimentação em neurociência cognitiva existem sutilezas a mais para que não aceitemos as práticas da psicofisiologia sem ressalvas. São sutilezas que dizem respeito não aos problemas lógicos do estabelecimento da indução, mas que se referem à natureza mesma da neurociência sobre as quais não tratarei aqui especificamente, mas que devem ser lembradas.

A primeira sutileza é a de que não há garantias de que qualquer capacidade cognitiva seja um fenômeno gerado a partir de uma circunstância puramente natural. Se é possível fazer uma ciência da pedra: jogamos a pedra e observamos que seu comportamento natural é cair, não podemos, do mesmo modo, fazer uma ciência da cognição do sujeito: pode ser que ele caia, pode ser que ele não caia: que pule, que dance, que voe.

As capacidades cognitivas têm história, não apenas uma história entendida dentro da evolução da espécie, que a cristalizaria tal qual se encontra hoje, mas também uma história mutante dentro da evolução do sujeito, em suas regulações homeostáticas e interações com o meio. Não é possível dizer que atenção, memória, percepção ou ação sejam inerentes ao ser humano do modo que ele é constituído desde sua ontogênese. O que quero dizer é que essas características cognitivas observadas no ser humano têm fortes características culturais, o que faz com que consideremos estas ciências neurais em suas características de uma ciência social.

Este aspecto cultural que pode ser atribuído a alguns aspectos cognitivos pode ser comprovado por experimentos com orientais e ocidentais nos quais aparece uma

⁹⁷ HUME, 2001. MILL, 1984.

diferença substancial no modo como consideramos nossas percepções: elas se alteram conforme nossa cultura!⁹⁸

Assim sendo, deve haver precaução por parte dos neurocientistas: que tipo de pesquisa estamos fazendo e até que ponto as variáveis culturais não interferem no processo? Esta é a preocupação que aparece no texto de Marcos Barbosa, citado anteriormente.

O tipo de estudo que se faz em com a ATENÇÃO tende, ou mesmo se coloca inteiramente, muito mais para o lado da ciência natural do que para o lado de uma ciência cultural.

A segunda sutileza é uma característica do próprio cérebro – e que talvez nos impeça de que se faça dele imperativos e universalizações. Uma característica própria da organização do cérebro em si, em sua biologia mesma, é a característica de plasticidade. O que significa que o cérebro, da maneira como se auto-organiza, muda. E muda no seu nível celular e químico, deixando de ser, a todo momento, aquilo que era num momento anterior.

Essas duas sutilezas se reforçam. Talvez possamos considerar a primeira dessas ressalvas como metodológica; a segunda, como pertencente ao domínio do objeto em si mesmo. Pode ser ainda que sejam a mesma coisa, mas em níveis diferentes: que esta história da variação cultural resulte da constituição plástica do cérebro: o que de fato seria uma estratégia de análise senão pertinente, ao menos bem interessante. Não importa o modo como as consideremos, o que importa é que tais especificidades criam uma dificuldade que está para além do problema inicial lógico da indução. E é um “algo a mais” que deve ser sempre considerado dentro da prática da neurociência cognitiva.

* * *

Quando o voluntário chega ao laboratório, em geral, ele já conhece o experimentador para o qual se voluntariou. Numa ante-sala, é feita uma apresentação cordial e, em seguida, são dadas as instruções para o voluntário a respeito de como será conduzido o experimento – e que tarefas ele deverá desempenhar. Evita-se dar detalhes

⁹⁸ Cf. NISBETT; MASUDA. 2003; LEHMAN; CHIU; SCHALLER. 2004.

desnecessários sobre as tarefas, e evitamos falar em detalhes o que, exatamente, estamos investigando.

O voluntário toma assim um contato com explicações básicas, as mesmas presentes no termo de anuência que ele assinará. Este procedimento é tomado protocolarmente a fim de garantir que os resultados do experimento, os dados que serão fornecidos pelo voluntário, não fiquem "contaminados". Assim, o experimento NUNCA deve ser discutido com voluntários ou na presença deles, já que se acredita que qualquer comentário possa influenciar o comportamento do voluntário e alterar o desempenho da tarefa. Por conta disto, há casos em que o voluntário sequer sabe que os cientistas daquele laboratório estão interessados em pesquisar a ATENÇÃO.

Tendo em vista a mesma precaução metodológica para controlar as variáveis, este primeiro contato deve ser padronizado. As mesmas instruções devem ser dadas a todos os voluntários, sem distinção. Tal padronização segue a mesma lógica da influência dos voluntários – para que não haja diferentes comportamentos de um para o outro, porque algum deles recebeu uma informação a mais, a menos ou de uma forma diferente. O que significa que também nesta etapa devemos seguir um ideal de “rigor científico”, o que neste caso se traduz em controle das variáveis experimentais.

Esta flutuação comportamental que os cientistas reconhecem nos voluntários, e por isso são tão rigorosos no modo como será conduzido o experimento, não poderia funcionar como um novo indicativo de que os neurocientistas cognitivos deveriam ampliar suas bases de voluntários de modo a torná-las estatisticamente mais confiáveis? Os cientistas apenas assim procedem, pois embora os voluntários possam ser influenciados, partimos do pressuposto de que essas cinco ou dez pessoas darão informações biologicamente seguras. É uma questão fisiológica mais do que uma questão psicológica. As respostas obtidas por meio desses experimentos são respostas dadas pelo corpo, com a regularidade de uma lei física – neste caso, fisiológica. Caso não aceitemos essas premissas, teríamos que, necessariamente, mudar a rotina metodológica do laboratório. Talvez fazer com que todos participassem diretamente do experimento de todos, o que talvez não seja possível, nem desejável, ou mesmo sem propósito, além de uma maior integração entre os membros do grupo, já que isso talvez não afete os resultados dos experimentos.

No momento do primeiro contato, dessas primeiras instruções, o voluntário assina um termo de anuência dizendo que concorda em participar do experimento – procedimento este que também está relacionado com questões éticas. Lembremos que a comunidade científica costuma não tolerar casos de recrutamento nos quais os voluntários desconheçam ou não possam tomar ciência de que estão participando de um experimento científico; "recrutamentos heterodoxos", como o de um médico britânico que colheu amostras de sangue dos coleguinhas do seu filho durante a festa de aniversário do rebento, dando 20 dólares a cada um deles, são severamente punidos, tanto legalmente como socialmente, ainda que os resultados destes experimentos tragam contribuições para a ciência.⁹⁹ Tendo em vista essa normatividade ética, todos os pesquisadores do nosso laboratório têm como obrigação dar as informações sobre a colaboração da forma mais clara aos voluntários. Abaixo, a reprodução do documento de anuência que o voluntário deve assinar:

⁹⁹ O responsável por esta façanha foi Andrew Wakefield, com seus colegas John Walker Smith e Simon Murch. Por conta do recrutamento, no mínimo “inusitado”, eles foram acusados de falta de ética e enfrentam um processo no Conselho Médico Geral do Reino Unido. Os resultados da pesquisa, publicados na revista *The Lancet*, considerados importantes, apesar de tudo, sugeriram uma ligação entre a vacina tríplice viral e o autismo. O caso é mencionado em PESQUISA FAPESP 138, agosto de 2007, p. 19.

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Importância da Atenção e do Viés na Responsividade a Estímulos de Diferentes Discriminabilidades

Você está sendo convidado(a) a participar do projeto de pesquisa acima citado. O documento abaixo contém todas as informações necessárias sobre a pesquisa que estamos fazendo. Sua colaboração neste estudo será de muita importância para nós, mas se desistir a qualquer momento, isso não causará nenhum prejuízo a você.

Eu,....., profissão, residente e domiciliado na, portador da Cédula de identidade, RG, e inscrito no CPF/MP..... nascido(a) em ____/____/____, abaixo assinado(a), concordo de livre e espontânea vontade em participar como voluntário(a) do estudo sobre o desempenho sensório-motor. Declaro que obtive todas as informações necessárias, bem como todos os eventuais esclarecimentos quanto às dúvidas por mim apresentadas. Estou ciente que:

- I) O estudo se faz necessário para que se possam investigar os mecanismos de integração sensório-motora, ou seja, o processo fisiológico existente no processamento das informações sensoriais e elaboração de ações motoras.
- II) Serão realizadas 2 sessões, com duração de aproximadamente 20 minutos cada. O intervalo entre as sessões será de no mínimo 24 horas e no máximo 7 dias;
- III) Não correrei nenhum tipo de risco ou sofrerei desconforto durante a realização das sessões. Estas ocorrerão em uma sala com iluminação reduzida e algum isolamento acústico.
- IV) Tenho a liberdade de desistir ou de interromper a colaboração neste estudo no momento em que desejar, sem necessidade de qualquer explicação;
- V) Os resultados obtidos durante este estudo serão mantidos em sigilo, mas concordo que sejam divulgados em publicações científicas, desde que meus dados pessoais não sejam mencionados;
- VI) Se eu desejar, poderei pessoalmente tomar conhecimento dos resultados, ao final desta pesquisa

- Desejo conhecer os resultados desta pesquisa.
- Não desejo conhecer os resultados desta pesquisa.

São Paulo, de de 2006

Voluntário (a): _____

Telefone para contato: _____

Testemunhal: _____
Nome RG Telefone

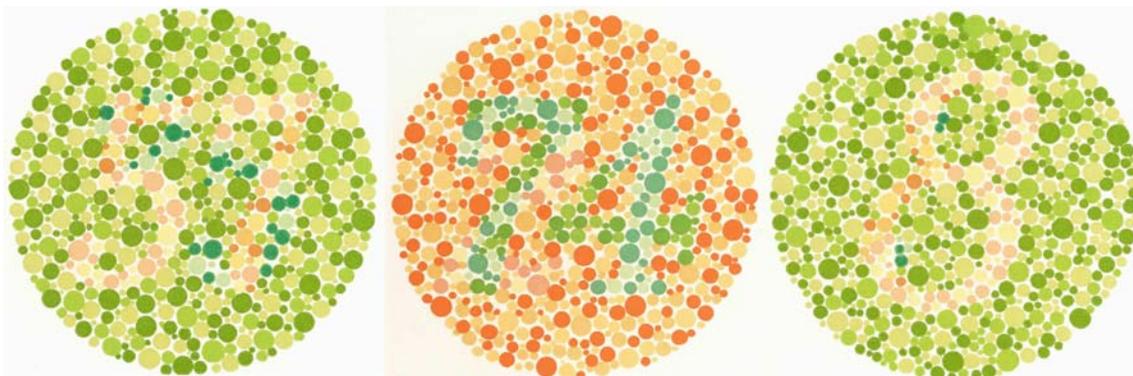
Testemunha 2: _____
Nome RG Telefone

Responsável pelo projeto: _____
Camila Bruder

Como se trata de pesquisas envolvendo a visão, como veremos, aplica-se também um teste rápido e simples de acuidade visual, e de detecção de daltonismo, utilizando placas como aquelas com as quais nos deparamos quando vamos ao oftalmologista. Também há um questionário para saber se o paciente é canhoto ou não, já que essa diferença motora – que revela uma diferença na organização cerebral, pode influenciar de maneira decisiva, tanto nas respostas quanto na percepção do que será apresentado. Logo iremos entender porque esses fatores são importantes, assim que descrevermos a situação experimental.

Com os procedimentos padronizados de apresentação e concordância dos

voluntários, vamos, finalmente, à sala de experimentos, a mesma para a qual os voluntários serão conduzidos.



Teste de Ishihara para deficiência na detecção de cores. O teste integral compreende 38 discos, com os quais é possível detectar diferentes tipos de daltonismo, embora em geral o diagnóstico possa ser feito com apenas 4 deles. Nas placas acima, se você tiver visão normal enxergará os números 57, 74 e 8. Se estiver enxergando os números 35, 21 e 3, então seja bem-vindo a um mundo diferente de cores - você certamente apresenta alguma deficiência para cores do espectro verde-vermelho.

TABELA DE LEITURA PARA PERTO		
0.37 m	■ ■ ■ ■ ■ ■ : : : : : :	J 1
0.50 m	■ ■ ■ ■ ■ ■ 3 2 8 4 9 ■ ■ ■ ■ ■ ■ 9 5 8 3 2	J 2
0.62 m	⊗ ⊗ ⊗ ⊗ ⊗ 7 8 3 4 7 ⊗ ⊗ ⊗ ⊗ ⊗ 6 9 7 5 2	J 3
0.75 m	E W E M 8 5 4 9 W M M E 3 2 7 6	J 4
1.00 m	⊗ ⊗ M E 6 7 2 6 W E W M 1 8 5 9	J 5
1.25 m	M E W ⊗ 8 4 6 2 M ⊗ E W 7 3 8 6	J 6

Tabela para verificação de acuidade visual. Quem já foi ao oftalmologista viu algo bem parecido.

Sala de Experimentos¹⁰⁰

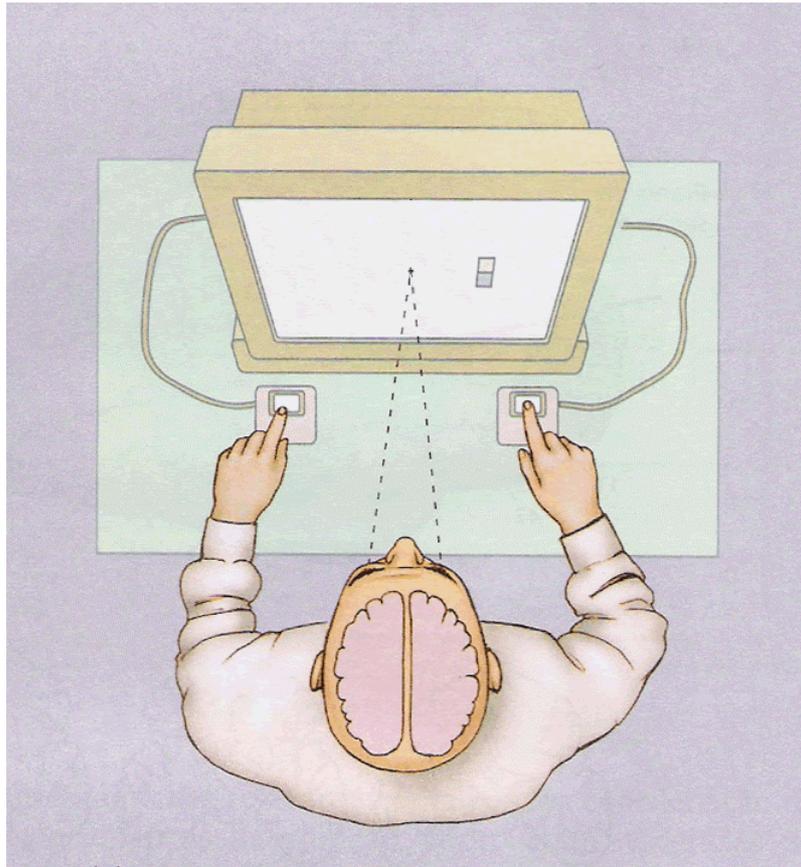
A sala de experimentos é uma salinha pequena, com dimensões aproximadas de 2 metros quadrados. A sala é toda escura e protegida acusticamente. Há um banco onde o

¹⁰⁰ Escrevo este capítulo com o mesmo intuito que o anterior: o de dar ao leitor a oportunidade de travar contato com a descrição de um tipo de pesquisa – reafirmando a necessidade de se ter em conta que existe uma infinidade de variações possíveis dentro da prática científica

voluntário de sentará, uma mesa com um apoio de queixo – igual ao dos consultórios oftalmológicos – e um monitor de computador. O apoio de queixo estabelece uma posição padrão, regulando a distância do observador em relação ao monitor para que não haja variações de um para o outro, essa distância obedece a padrões aceitos pela comunidade científica como adequados para este tipo de experimento.

Em geral a área do monitor é preta e há um **ponto de fixação** no centro do monitor, uma pequena cruz branca, ou um pontinho. O voluntário deve ficar com os olhos fixados no centro, olhando sempre para a cruzinha. Essa fixação visa garantir que durante todo o tempo os estímulos que chegam ao receptor não mudam, isso é importante porque se há mudança de olhar para outros pontos do monitor então os ângulos de percepção mudam e o experimento sofre variações. Se ocorrem mudanças sensoriais, pode-se supor que as diferenças encontradas na resposta do indivíduo se devem a variações do objeto físico ou do aparato sensorial. Somente garantindo que os estímulos não variem é que podemos verificar a influência puramente atencional. Este cuidado é tão importante que em alguns experimentos uma câmera filma os movimentos oculares do voluntário, descartando as tentativas nas quais o voluntário muda o olhar do centro de fixação.

Com o voluntário olhando para o centro, logo aparecerão no monitor estímulos com os quais o voluntário deverá interagir. Conforme a instrução que receber ele deverá acionar um botão, ou um outro mecanismo ao alcance de sua mão, conforme aquilo que perceber no monitor. O estímulo para o qual o voluntário deve responder é chamado, neste experimento de **estímulo-alvo**, ou simplesmente **alvo**. Por exemplo, o voluntário é orientado a tocar um botão assim que um círculo aparecer no canto direito do monitor. E ele deve fazer isto o mais rápido possível. Neste caso o alvo será o círculo no canto direito. Haverá, entretanto, tentativas nas quais o estímulo aparecerá no canto esquerdo, e para estas vezes o voluntário não deverá apertar o botão.



Exemplo de teste de psicofísica em atenção – neste caso trata-se de um teste no qual o voluntário deve responder utilizando as duas mãos, conforme o lado em que o objeto alvo aparecer. A lateralização cerebral acaba se tornando um fator importante neste tipo de experimento e deve sempre ser considerada pelo pesquisador. Adaptado de Gazzaniga, Ivry e Mangun, 2006.

Com estas instruções dadas, o **tempo de resposta** do voluntário – ou seja, a diferença entre o tempo em que o estímulo aparece na tela e o voluntário aperta o botão – é registrado automaticamente no computador. Caso o voluntário erre, o que significa que ele apertou o botão quando o estímulo apareceu do lado errado da tela, a tentativa na qual houve erro é descartada – o computador pode fazer isto automaticamente: conforme o voluntário vai errando, as tentativas vão sendo eliminadas; embora essas operações fiquem armazenadas e possam gerar uma estatística muito importante caso o experimento deseje saber o porquê, e em que casos, houve "distração", "erro" ou "confusão" atencionais.

Essa operação de estímulo aparecendo na tela e de voluntário apertando o botão, será feita uma porção de vezes, até que se obtenha uma média de respostas daquele indivíduo para o estímulo no computador. Este é um primeiro passo.

Com essa pequena tarefa, poderemos saber como o indivíduo reage a um estímulo em uma situação padrão, o que significa que saberemos quanto tempo ele demora, normalmente, para responder ao estímulo assim que ele aparece na tela. Esse número, esta quantidade de tempo, será um número controle sobre o qual as comparações posteriores serão feitas.

O passo seguinte é, agora que já sabemos como o indivíduo reage ao estímulo por si só, é introduzir uma **pista** entre o momento em que o indivíduo fixa seu olhar no **ponto de fixação** e o aparecimento do **estímulo-alvo**.

Imagine que, antes do estímulo aparecer, uma pequena seta indique o local para o qual o indivíduo deve "prestar atenção". A seta aparecerá bem do lado do ponto de fixação e o indivíduo, sem mexer os olhos ou a cabeça, deve apenas direcionar sua atenção para o local apontado pela setinha. Do ponto de vista sensorial tudo continuará o mesmo, o que surge agora é apenas esta "expectativa" do indivíduo em que algo aconteça no lado indicado.

Começamos o experimento, aparece a pista, logo em seguida aparece o alvo no local indicado, o sujeito aperta o botão. O que observamos? Observamos que nestes casos o tempo de reação do indivíduo é menor! Ele aperta o botão mais rápido. Quando há uma pista, indicando em qual local da tela o estímulo aparecerá, o tempo de resposta é menor. A **pista é válida** e influi no desempenho do indivíduo.

E se fizéssemos uma alteração experimental, adicionando uma **pista inválida** uma pista que indique o local errado, no qual estímulo nenhum aparecerá? Os neurocientistas da atenção fizeram isto e perceberam que quando uma pista indica o local oposto ao aparecimento do alvo isto gera um **custo atencional**. Vamos tentar explicar melhor isto.

Começamos uma nova bateria de experimentos, o voluntário fixa o olhar, aparece uma seta indicando o lado esquerdo, mas o estímulo aparece do lado direito, o indivíduo aperta o botão e o que se observa é que seu tempo de reação aumentou! Ele ficou mais lento. Demorou mais para apertar o botão do que nas situações anteriores. Isto porque o fato de ele precisar alocar a atenção para o lado errado e depois voltar-se para o outro lado, o certo, lhe "custou" tempo. Uma operação mental sutil que pode ser registrada pela diferença entre os tempos de reação.

Curioso é notar que essas diferenças de tempo são minúsculas, em frações de milissegundos, mas são suficientes para revelar um padrão para cada tipo de situação descrita. Os resultados de experimentos sem pistas, com pistas válidas e com pistas

inválidas são em geral apresentados em gráficos de colunas da seguinte maneira:

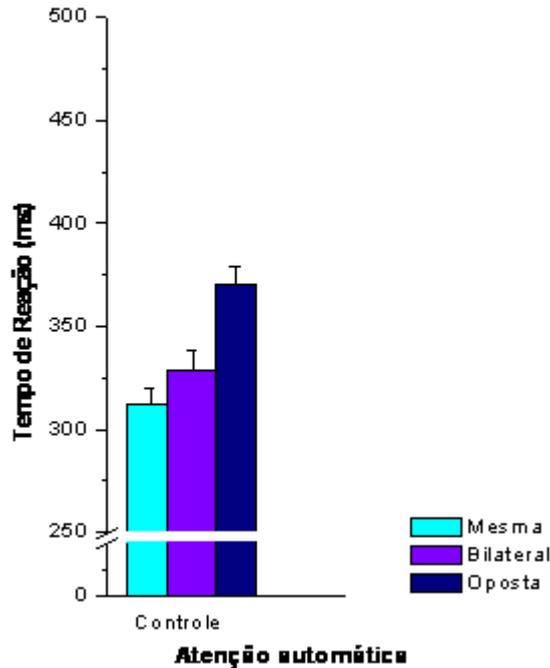


Gráfico com colunas mostrando uma facilitação atencional para a posição mesma e um custo atencional na posição oposta. Adaptado de MOURA, 2008.

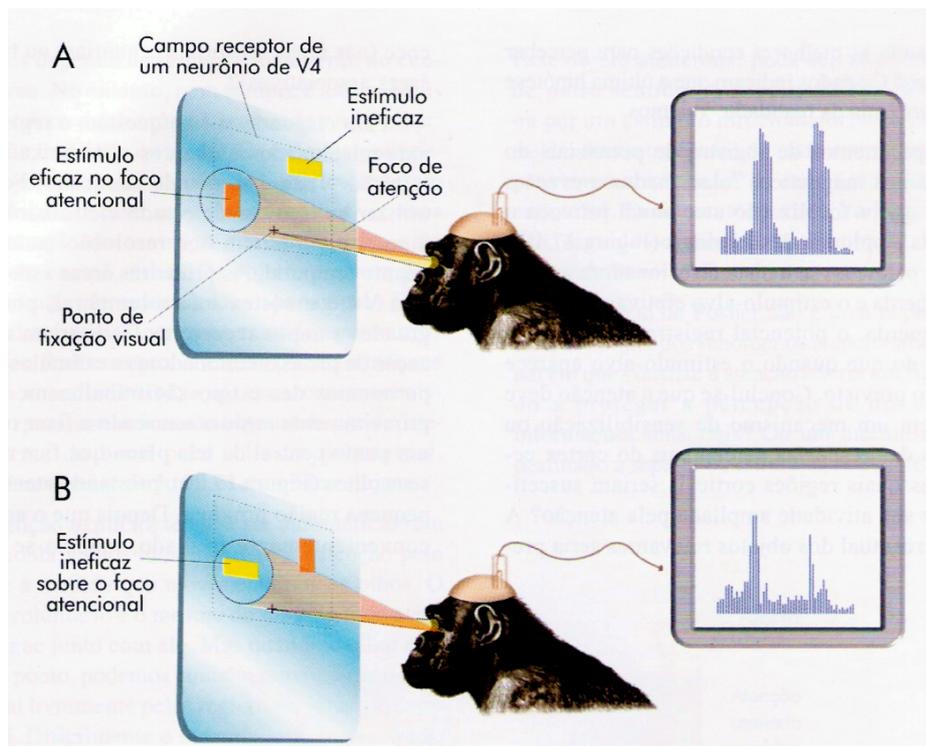
Neurofisiologia da Atenção

Certa vez Ronald Ranvaud observou, em uma de suas aulas, que a palavra ATENÇÃO existe em diversas línguas – ao menos em todas nas quais ele havia procurado, e que, na ocasião, não eram poucas. Com esta observação, certamente ele queria nos fazer crer que a existência da atenção não é um apenas um fato cultural, mas um fato biológico. Presente em todas as culturas, não é de se estranhar que possamos encontrar um correlato neural para a atividade atencional.

A investigação neurofisiológica pretende justamente encontrar nas células e tecidos a atividade biológica que correspondente àquilo que chamamos e observamos comportamentalmente como sendo a atenção. Para tanto, se tem, atualmente, utilizado com frequência as técnicas de eletroencefalografia e neuroimageamento em testes de

orientação encoberta, tanto em humanos como em macacos¹⁰¹ – muito embora outros tipos de experimento com outros animais tenham sido feitos, e ainda o são.

Certos estudos com macacos, por exemplo, são capazes, inclusive, de revelar quais estruturas mais profundas, ou grupo de células, estão envolvidas com a atenção, no caso dos estudos que utilizam micro-eletrodos instalados diretamente no cérebro de primatas, enquanto estes desempenham tarefas que mobilizam a atenção.

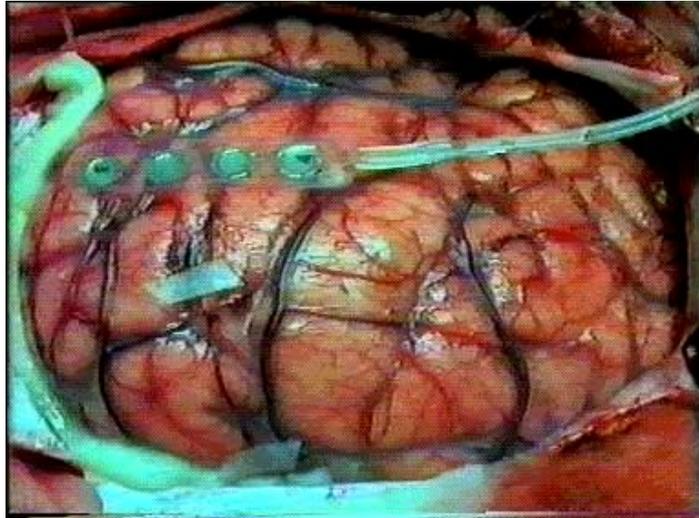


Exemplo de experimento com macacos envolvendo a atenção. O animal fixa o olhar no ponto central, mas presta atenção em outra região do campo receptor (círculo à esquerda). Ao mesmo tempo, o pesquisador registra a frequência de potenciais elétricos de um neurônio (histogramas à direita) cujo estímulo preferencial é uma barra vertical (em laranja, no desenho). Quando o estímulo eficaz é projetado no foco atencional (A), a resposta do neurônio – neste caso neurônios atencionais da área cerebral V4 – é muito maior do que quando ele é projetado fora do foco atencional (B). Assim é possível, pela colocação de eletrodos no interior do cérebro do macaco. Modificado de J. Moran e R. Desimone, 1985, *Science* 229: 782-784. *apud* Lent, 2005, p. 584.

Experimentos como estes são raros de se fazer com seres humanos, já que o registro eletrofisiológico dentro de cérebros humanos só acontece durante intervenções cirúrgicas, em situações nas quais é preciso determinar uma região defeituosa no tecido cerebral – como em casos de pacientes epiléticos graves, para os quais um dos tratamentos pode ser a eliminação do tecido defeituoso, que é o foco das convulsões.

¹⁰¹ NAHAS; XAVIER, 2004b, p. 101.

Em casos em que isto ocorre, “quando é necessário implantar cirurgicamente eletrodos no cérebro, eles permanecem no local por vários dias. Nessas circunstâncias, se o paciente permite, pode ser possível fazer registros a partir desses eletrodos enquanto o paciente realiza tarefas cognitivas, tais como a atenção seletiva”¹⁰².



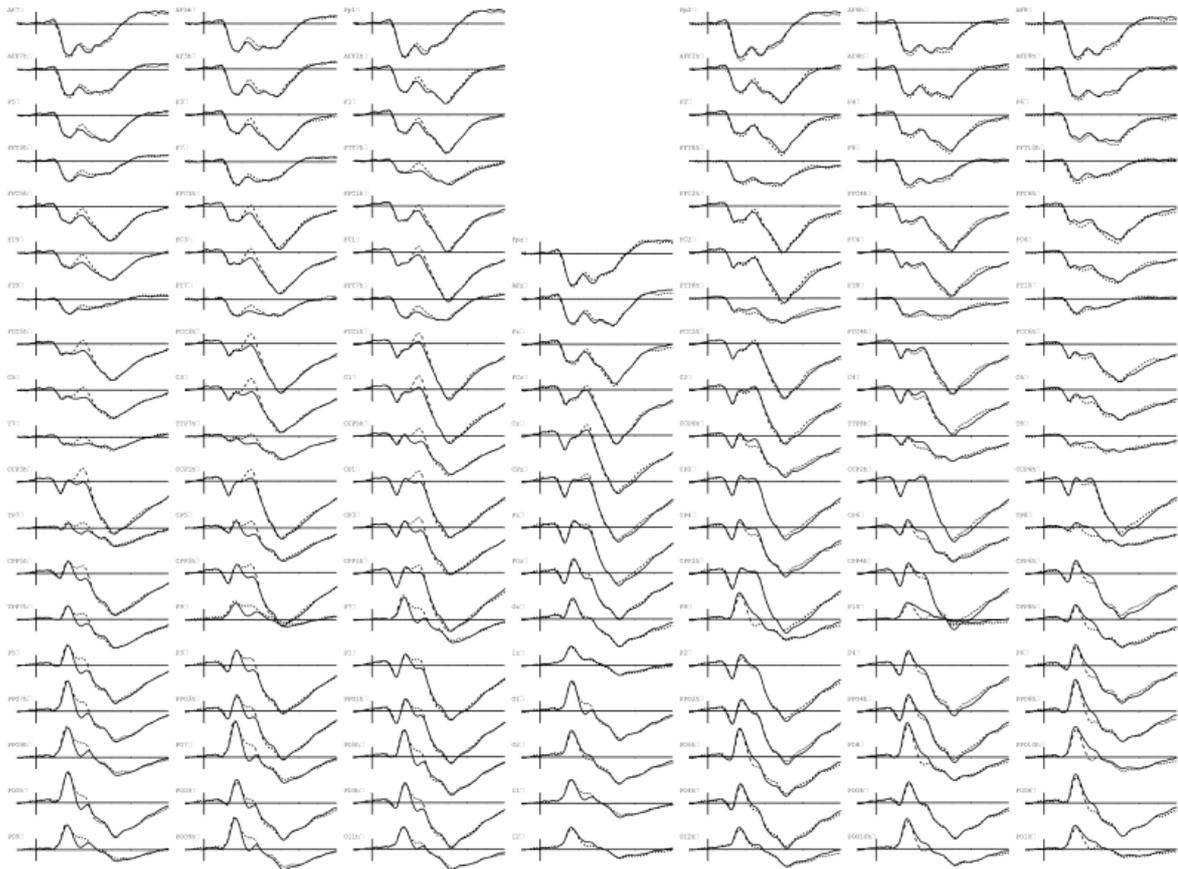
Monitoramento da atividade cerebral durante procedimento cirúrgico. Podemos ver aí eletrodos instalados, durante uma operação, acompanhando as variações cerebrais. www.bagdasar-arseni.ro

Além desses registros internos, o que é mais comum, e mais viável, fazer com seres humanos, neste sentido, é um registro do potencial elétrico feito a partir do escalpo, externamente, por meio da colocação de eletrodos num formato de rede.



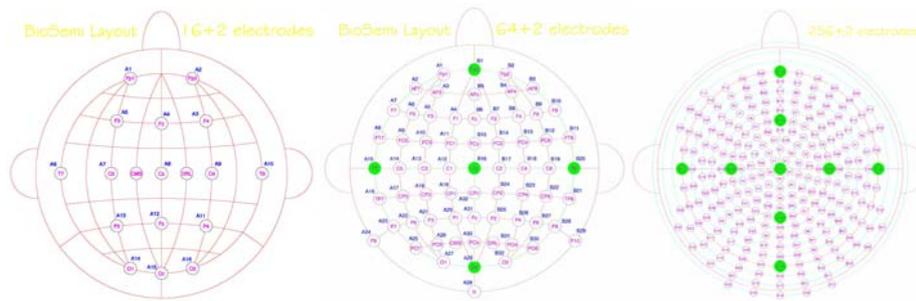
¹⁰² GAZZANIGA; IVRY; MANGUN, 2006, p. 278.

Pessoa vestindo uma capa (headcap) com eletrodos, utilizada para medições externas da atividade cerebral. Cada um dos pontos corresponde a um canal de medição.
<http://ese.wustl.edu/~nehorai/eegmeg/eeg2.jpg>

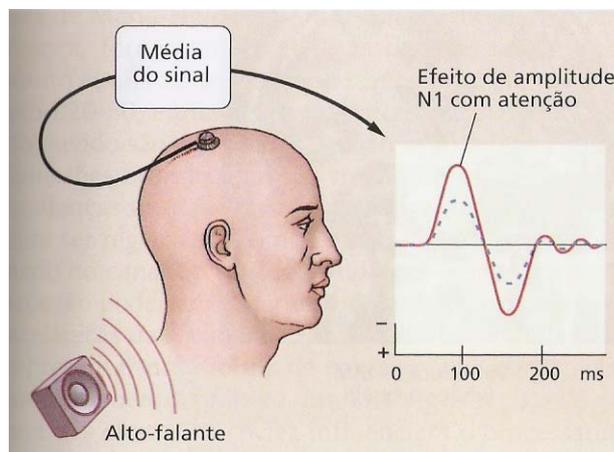


Isolando uma pequena período de tempo, temos esta visualização típica, retirada de EEG que utilizou um headcap de 128 canais. Cada um desses gráficos corresponde a um eletrodo, todos retratando o mesmo momento, assim podemos ver quais partes do cérebro apresentação maior alteração elétrica. In: www.cjd.ed.ac.uk





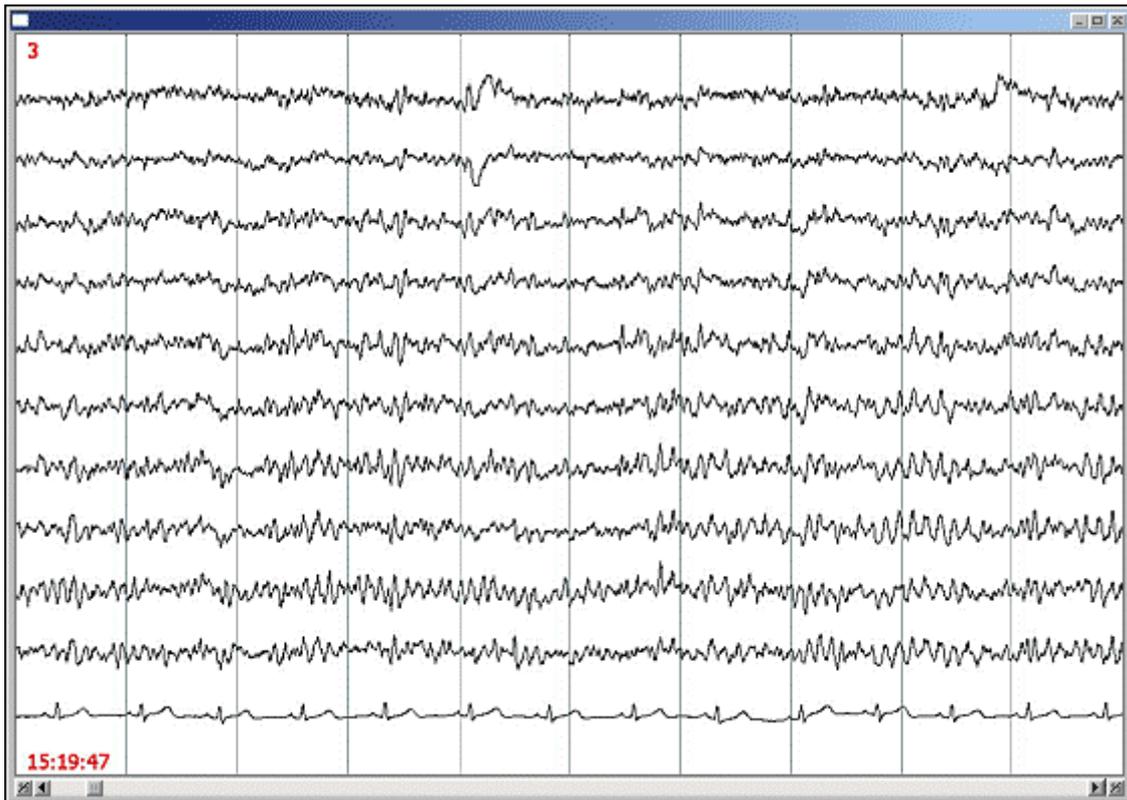
Visualização de áreas atendidas em EEG propiciada por cada um dos headcaps acima, no esquema pode-se ver a posição dos canais. www.biosemi.com/headcap.htm



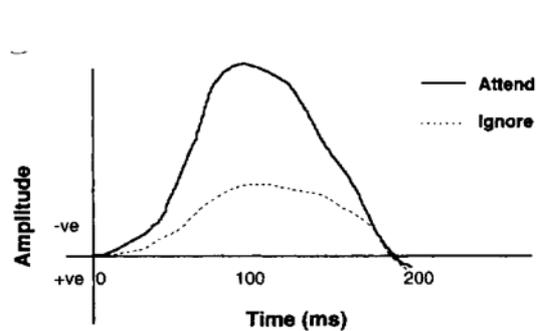
Potenciais relacionados a eventos (PREs) em uma tarefa com escuta dicótica. A linha sólida representa a resposta de voltagem média a um sinal de entrada atendido em relação ao tempo, e a linha tracejada um sinal de entrada não-atendido. Hillyard e colaboradores achavam que a amplitude da onda, no fragmento que recebe o nome de N1, era aumentada com a atenção, se comparada com padrões de gráficos no qual estímulos eram ignorados.

Estes potenciais relacionados a eventos (ERP, do inglês *event-related potencial*) são mudanças na voltagem elétrica tomadas a partir de muitas áreas sobre a superfície da cabeça. Os sinais vindos destes eletrodos são mostrados em forma de ondas, que são moduladas conforme a atenção. Essas medições informam, especialmente, os lugares sob a superfície da cabeça de onde se originariam essas modulações, bem como seu desempenho durante o tempo, no decorrer da tarefa e antes mesmo, durante sua preparação. A resolução espacial não é muito boa, já que os potenciais elétricos se espalham pelo escalpo, não fornecendo um resultado muito seguro. No entanto sua resolução temporal é a melhor dentre todos os métodos já que as variações são medidas durante todo o processo¹⁰³.

¹⁰³ COLL, 1998.



Exemplo de EEG mostrando a variação de estímulos elétricos no decorrer de um período. Cada um dos eletrodos gera uma linha, o que significa que quanto mais canais tiver o headcap, mais linhas serão visualizadas. <http://www.neurologie-ffm.de/neurologie/images/eeg02.gif>



Modulação de onda pela atenção. A resposta ao estímulo é aumentada (linha contínua) somente quando os sujeitos estão “atendendo” ao ouvido no qual o estímulo aparece. No outro ouvido a atividade permanece sem alteração (linha tracejada). *Apud* COLL, 1998, p. 347.

Por conta dos variados experimentos e medições, é consenso afirmar que o córtex frontal e o córtex parietal são áreas do cérebro grandemente envolvidas no processamento atencional – conjunto que os especialistas comumente chamam de eixo fronto-parietal¹⁰⁴. Estudos oriundos principalmente da neurologia clínica com pacientes com lesões nestas áreas mostraram que estes pacientes têm um comprometimento da capacidade atencional, um déficit que comumente chamamos de **negligência atencional** – síndrome neurológica que faz com que a capacidade de detectar ou responder a estímulos fique prejudicada¹⁰⁵.

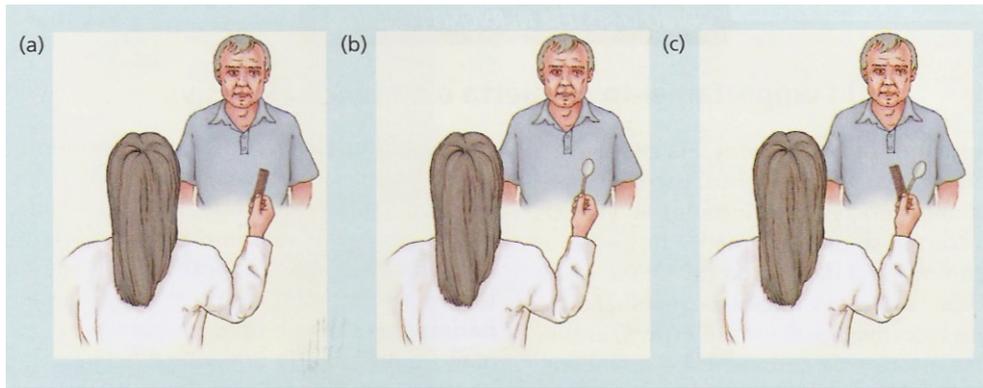
Geralmente associada a uma lesão no córtex parietal direito, pacientes com negligência têm dificuldade em responder a informações quando elas aparecem no campo visual esquerdo, o que se explica pela anatomia e fisiologia das vias neurais, que se invertem, que se cruzam, em nosso corpo, fazendo com que o hemisfério direito seja responsável pelos estímulos que nos chegam do lado esquerdo do corpo e o esquerdo pelas coisas que acontecem nos campos direitos. Assim, um paciente que tenha uma lesão cerebral em um dos hemisférios, terá, em seu relacionamento com o mundo, prejuízos do lado oposto à lesão – contralateral – e não do mesmo lado – ipsilateral.

Casos de lesões no córtex parietal e occipital lateral, em ambos os hemisférios, caracterizam a **síndrome de Balint**. Esta doença faz com que os pacientes percam a capacidade de prestar atenção em múltiplos objetos, ao contrário do caso de negligência hemiespacial, que é uma lesão unilateral¹⁰⁶. Tais pacientes apresentam o curioso comportamento de somente serem capazes de prestar atenção a apenas um objeto de cada vez. Se mostrarmos, por exemplo, ao mesmo tempo, um pente e uma colher ele é incapaz de relatar os dois objetos.

¹⁰⁴ KANWISHER; WOJCIULIK, 2000.

¹⁰⁵ MESULAM, 1981.

¹⁰⁶ GAZZANIGA; IVRY; MANGUN, 2006, p. 316.



Um paciente é examinado após se recuperar de um AVC – acidente vascular cerebral – que afetou o córtex. (a) A médica segura um pente-de-bolso e pergunta ao homem o que ele vê. O homem diz que vê um pente. (b) A médica segura então uma colher, e o homem diz que a vê também. (c) Mas quando a médica segura o pente e a colher ao mesmo tempo, o homem diz que só vê um objeto de cada vez. O paciente tem a síndrome de Balint. Gazzaniga, Ivry, Mangun, 2006, p. 263.

Os cientistas aceitam também que, além dos córtex frontal e parietal – mais especificamente o parietal posterior – estão também envolvidas diretamente com o processamento atencional os colículos superiores e o núcleo pulvinar do tálamo – estruturas que, quando associados ao córtex parietal posterior, constituem o sistema atencional posterior¹⁰⁷. Embora desempenhem papéis específicos, qualquer lesão ou mau funcionamento destas estruturas implica num comprometimento da capacidade atencional, déficit que pode ser verificado em testes de orientação e reorientação da atenção encoberta.

Em humanos, a verificação foi feita, primeiro, eletrofisiologicamente – um modelo que, interessante, não funcionou muito bem com animais, porque os experimentos não conseguiram atingir um grau necessário de controle, havendo fatores comportamentais e fisiológicos que comprometiam a interpretação dos resultados¹⁰⁸. Hoje os experimentos com humanos de maior evidência são quase sempre os que se utilizam da neuroimagem.

Ainda que os primeiros experimentos em neurofisiologia da atenção com animais não conseguissem atingir um rigor e incontestabilidade adequados, consideram-se importantes os primeiros experimentos com gatos, porque neles se encontrou evidências de que a atenção voluntária era capaz de modular a atividade neural do núcleo coclear e do nervo auditivo – isto porque foram experimentos concentrados no sentido da audição.

Experimentos com gatos, como o de Raul Hernandez-Peon e colaboradores, foram

¹⁰⁷ NAHAS; XAVIER, 2004b, p. 101.

¹⁰⁸ GAZZANIGA; IVRY; MANGUN, 2006, p. 276.

interpretados como evidência de que a atenção pode afetar estágios iniciais do processamento sensorial, o que foi importante para defender as teorias de seleção precoce, que eram teorias que disputavam um lugar na arena científica e que concorriam, à época, com outros modelos¹⁰⁹.

O problema com este tipo de experimento foi justamente o controle das variáveis experimentais. Os gatos, e quem gosta muito dos felinos sabe, movem discretamente suas orelhas em direção aos sons que estão escutando. E os gatos fazem isto sem mover nenhuma outra parte do corpo, apenas as orelhas, enganando, deste modo, os pesquisadores, que procuravam um processo de **atenção implícita** e, portanto, sem variação sensorial. Isto significa que aquilo que se registrou como sendo uma atividade neuronal referente à atenção, era também, no caso dos gatos, um registro das mudanças sensoriais.

Quando o gato virava a orelha, ele podia ouvir melhor e, então, o volume que chegava aos tímpanos aumentava de modo significativo, algo que por si só já altera a atividade neuronal. Os críticos argumentaram que o que se estava registrando, no caso dos gatos, era apenas uma variação de volume, uma alteração sensorial e não atencional. É claro que essa “viradinha” de orelha do gato de algum modo se relacionava com a atenção – lembremos da modalidade **explícita** na qual nos movemos em direção ao estímulo saliente – mas feita desta maneira não possibilitava uma medição isenta e precisa.

¹⁰⁹ *Ibidem.*



Gazzaniga, Ivry, Mangun, 2006.

Este experimento foi importante porque gerou protocolos posteriores capazes de evitar esses artefatos e ruídos na hora de interpretar os dados. Hoje, mesmo em seres humanos, os experimentos são muito mais controlados, e costuma-se, para evitar erros, monitorar rigorosamente o ouvido, a cabeça e a posição dos olhos, filmando-os inclusive, e descartando as tentativas em que se verificou uma alteração sensorial.

Isto é necessário porque a própria noção de atenção depende dessa diferenciação. No caso da atenção investigada na modalidade visual, Kanwisher e Wojciulik explicam isto de uma maneira simples, “a idéia central de atenção é o fato de que idênticos estímulos na retina podem ser processados de muitas diferentes maneiras”¹¹⁰, mostrando-nos que há uma separação entre o que é sensorial e o que é atencional.

Num experimento controlado, podemos monitorar com precisão a variação sensorial de um estímulo. Então o sensorial será sempre o mesmo, mas as modulações desse sensorial, esses recursos de processamento, são justamente as características fisiológicas da atenção, ou daquilo que os vários povos, em diversas línguas, comumente têm chamado de atenção.

A existência da atenção, em relação a sua independência de estímulos sensoriais,

¹¹⁰ KANWISHER; WOJCIULIK, *op. cit.*, p. 91.

pôde também ser medida em experimentos de **atenção focada a objetos**. Diferentemente dos experimentos de atenção espacial, onde o que se procura é deslocar a atenção para áreas do espaço pré-determinadas, a atenção voltada para objeto leva em consideração conteúdos cognitivos¹¹¹.

Não é, portanto, para uma área do espaço que o voluntário tem que responder, mas para um tipo de objeto. Bolaram experimentos nos quais se fazia uso de imagens concorrentes. Essas imagens são de um tipo que apresenta transparência, podendo ser sobrepostas. Conforme você orienta sua atenção, consegue ver um objeto ou outro, embora os estímulos sensoriais ali presentes sejam os mesmos¹¹².

Numa imagem deste tipo, que continha como estímulos concorrentes – uma face e uma casa – áreas diferentes do cérebro eram ativadas conforme a orientação da atenção, o que era visto pela utilização de fMRI. Sabia-se, de antemão, que áreas distintas do cérebro respondiam especificamente aos estímulos faciais e que outras áreas eram ativadas para estímulos do tipo da casa¹¹³. Misturando as imagens, o que poderia se esperar é que ambas as áreas fossem ativadas, já que os estímulos visuais estavam ali presentes. Mas o que se verificou foi que, conforme o voluntário era orientado para responder a um estímulo ou outro, as áreas de ativação mudavam, demonstrando, claramente, uma modulação fisiológica interna, e voluntária: um processo de mudança do foco atencional¹¹⁴.



Exemplos de imagens duplas sobrepostas utilizadas no experimento de O'Craven, Kanwisher e Downing, 1999.

¹¹¹ GAZZANIGA; IVRY; MANGUN, 2006, p. 292 e segs.

¹¹² O' CRAVEN; KANWISHER; DOWNING, 1999.

¹¹³ O' CRAVEN; KANWISHER, 2000.

¹¹⁴ GAZZANIGA; IVRY; MANGUN, 2006, p. 292 e segs.

Além disso, estudos psicofarmacológicos com seres humanos sadios têm demonstrado que modulações neuroquímicas estão associadas à atenção e ao alerta. As evidências experimentais mostram que os sistemas neurotransmissores noradrenérgico e colinérgico estão envolvidos com os aspectos de orientação atencional, e que o sistema dopaminérgico está associado com aspectos executivos da atenção, como a mudança do foco atencional¹¹⁵.

A exploração anatômica pode tanto utilizar a neuroimagem em seres humanos como a técnica de *tracing* em animais, uma técnica de coloração dos tecidos neuronais. O *tracing* é o resultado de um processo pelo qual se ingerem reagentes químicos em animais treinados em desempenhar tarefas e que após o período de testes são sacrificados, para que finalmente seus cérebros sejam cortados em fatias muito finas e observados no microscópio, pelo qual vemos os caminhos feitos pelas substâncias marcadas no interior do tecido cerebral. A técnica, muito utilizada em ratos, pode apontar mais claramente para as intrincadas conexões entre as diversas regiões cerebrais, mostrando como substâncias como a acetilcolina, a dopamina e noradrenalina se movem pela complexa rede neural.

Problemas com o conceito

Todo mundo sabe o que é atenção.

William James

Não obstante todas as ferramentas experimentalmente utilizadas para conhecer a atenção, do ponto de vista do conceito, é como se ela permanecesse um enigma – impressão que pode ser inferida da comparação entre as declarações de renomados pesquisadores em muitos dos textos da área. Em um importante livro-base de neurociência cognitiva, os autores chegam mesmo a afirmar que “o conceito de ‘atenção’ é de imediato intuitivo e enigmático”¹¹⁶. O que nos indica que nossa experiência cotidiana com a atenção não é capaz de nos dar uma idéia exata do que ela é. A atenção se mostra então como um curioso paradoxo: imediata do ponto de vista da

¹¹⁵ COULL, 1998.

¹¹⁶ GAZZANIGA et. al., 2006, p. 263, no capítulo sobre “atenção seletiva e orientação”.

experiência cotidiana, mas um enigma do ponto de vista científico. É como se acontecesse com a atenção algo como o que acontece com o ‘tempo’ dentro da famosa frase de Santo Agostinho: “se ninguém mo perguntar, eu sei; se o quiser explicar a quem me fizer a pergunta, já não sei”¹¹⁷.

Por conta desta ambigüidade, e também das discordâncias internas entre pesquisadores, é sempre possível provocar colegas neurocientistas fazendo-lhes piadas sobre o fato de “fazer ciência” de algo sobre o qual eles não “têm ciência” – provocação que bem pode ser estendida aos filósofos da ciência que não dominam a prática científica, caso em que eu muito bem poderia estar incluído. Sobre o fato de se fazer ciência sobre algo que desconhecemos, muitos poderão responder: “Só posso fazer ciência daquilo que não sei”, e estaremos acordados quanto à natureza do ofício científico, já que, do modo como entendo, a natureza da ciência é a de buscar compreender o desconhecido.

Ainda que possamos assumir certas posturas investigativas, e postas de lado as brincadeiras com os colegas, resta-me um desafio maior, um desafio que permanece: o de fazer com que os próprios cientistas tomem “consciência” das dificuldades de definição de seu objeto de estudo; que tomem consciência que se faz ciência justamente daquilo que é impreciso. No campo da neurociência cognitiva da atenção isso fica patente, já que as dificuldades e imprecisões são visíveis mesmo nos próprios experimentos e artigos de quem trabalha com a pesquisa neste campo particular de estudos.

Por sorte, esta tarefa – a de mostrar que a atenção é um conceito de difícil *standarização* – ou mesmo indefinido – foi bem desempenhada em nossa universidade por Tatiana Nahas em sua dissertação de mestrado¹¹⁸. Confesso que ter encontrado o trabalho da pesquisadora foi um grande alento, já que confirmou minha percepção sobre as dificuldades do conceito – com o benefício adicional de desonerar-me do trabalho de apresentar as evidências para sustentar tal proposição.

Ela consegue isso com a parte introdutória de seu trabalho – voltada para a fisiologia da atenção com modelos animais. A obscuridade em torno do conceito é sentida a partir da comparação entre teorias. Nahas mostra que, mesmo anteriormente a ela, pesquisadores de relevo como Allport¹¹⁹ também ressaltaram de modo muito claro a confusão e ambigüidade inerentes ao termo **atenção**, salientando ainda que não somente

¹¹⁷ AGOSTINHO, 1980, XI, 14.

¹¹⁸ NAHAS, 2001.

¹¹⁹ Cf. ALLPORT, 1993 *apud* NAHAS, 2001.

existem impasses referentes à definição do conceito como também existem impasses referentes às teorias psicológicas por detrás da discussão da função e da atuação da atenção.

É justamente esta diferença entre teorias que Nahas se propõe a tornar evidente. Isto porque os dados que os experimentos nos apresentam, embora forneçam os mesmo dados, são tomadas como informações diferentes conforme as premissas embutidas na análise, o que significa que há variações de interpretação conforme a crença do cientista. Para entender como isso se dá, vamos apresentar as teorias mais importantes; e que foram se relacionando e se sobrepondo com o passar do tempo.

* * *

Uma das primeiras teorias da atenção, considerada como uma das mais influentes¹²⁰, a **Teoria do Filtro Atencional**, foi elaborada por Donald Broadbend em 1958. Broadbend enfatizava o fato de que somos bombardeados o tempo inteiro por informações sensoriais, que nos chegam de diferentes vias. No entanto, muito embora estejamos suscetíveis a muitas informações, uma parte muito grande dessas informações não é processada conscientemente, porque nosso sistema tem uma capacidade limitada. Então, isto significava que deveria haver um filtro atencional, um componente cognitivo que regularia o tráfego de informação – o que deu a alcunha de “mecanismo de portão” a este sistema proposto por Broadbend¹²¹.

Dada a variedade de informações presentes no nosso ambiente, Broadbent pensou que tal mecanismo selecionaria as informações conforme suas características físicas – cor, forma, orientação ou intensidade. Isto significa que, embora todas as sensações presentes no meio nos atinjam, apenas as que ultrapassarem o filtro tornar-se-ão perceptíveis; somente uma parte restrita será apreendida e tornar-se-á uma sensação da qual teremos consciência. Isto significa que este mecanismo de portão – um mecanismo atencional – separaria, de um lado, os processos de **sensação** e, do outro, os de **percepção**. Somente as sensações para as quais atribuímos significado, as que se tornam conscientes, seriam consideradas percepções, pois atingiram um processamento posterior.

Além disso, Broadbend pensava que o filtro selecionaria uma aferência por vez,

¹²⁰ STERNBERG, *op. cit.*, p. 100; NAHAS; XAVIER, 2004a.

¹²¹ GAZZANIGA; IVRY; MANGUN, 2006, p. 267.

asserção que tomava por base alguns testes de escuta dicótica¹²². Nestes testes, pede-se a um voluntário que ponha um fone de ouvidos que receberá informações sonoras diferentes em cada um dos lados, e de modo concomitante. Por exemplo, no ouvido esquerdo ele receberá o som de uma voz dizendo os números 4, 9 e 6; já do lado direito ouvirá 8, 5 e 2. Essas informações serão dadas de par em par, de modo que o ouvinte recebe o número 4 num ouvido junto com o número 8 no outro, e do mesmo modo com os outros números. Curiosamente, quando o sujeito é convidado a relatar a seqüência numérica que ouviu, ele não diz 4 e 8, 9 e 5, 6 e 2, mas, ao invés disto, diz ter ouvido 4 9 6 e 8 5 2, revelando que os estímulos não são processados na ordem em que aparecem, mas conforme o canal, ou seja, conforme o ouvido. Daí sua conclusão sobre o modo de atuação do filtro – selecionando as aferências conforme os canais sensoriais de entrada.

A teoria do filtro começou a ser questionada quando certos fenômenos não podiam mais ser enquadrados nela. De fato, muitos dos pesquisadores que tinham uma visão diferente, contrária à idéia do filtro, se esforçaram por achar este tipo de fenômeno, tentando mesmo criar “anomalias” que obrigassem uma revisão da teoria.

Gray e Wedderburn alteraram o teste de escuta dicótica e, ao invés de trabalhar apenas com seqüências numéricas, inseriram conteúdos semânticos. Repetiram este tipo de experimento, mas num ouvido colocaram o conteúdo “quem 6 lá” e no outro “4 vai 1”. Se Broadbend estivesse certo, o sujeito deveria recordar “ouvido por ouvido” e repetir a informação separando-a por canais. Mas o que aconteceu foi que o sujeito respondia “quem vai lá” e “4 6 1”, demonstrando que a informação não era processada ouvido por ouvido, mas pelas características de seu conteúdo, o que significa que a informação atingiu sim níveis semânticos, ou seja, não há um filtro na entrada sensorial, e se ele houver estará situado em níveis mais altos de processamento, próximo do perceptual e não do sensorial, como era sugerido anteriormente.

Uma outra dificuldade encontrada pela teoria do filtro era explicar o efeito “festa de coquetel”. Esse “fenômeno” foi primeiramente estudado por E. C. Cherry, psicólogo britânico. Ele se perguntou como as pessoas podem, em meio a um ambiente barulhento e confuso de uma festa, se concentrar em uma única conversa¹²³.

Se pensássemos na teoria do filtro, poderíamos supor, por exemplo, que nos concentramos em uma única conversa por causa da proximidade entre locutor e ouvinte.

¹²² NAHAS; XAVIER, *op. cit.*, p. 83.

¹²³ GAZZANIGA; IVRY; MANGUN, *op. cit.*, p. 266.

Mas sabemos que não é isso que acontece. Se estamos conversando e ouvimos nosso nome ao longe, **automaticamente** nossa atenção é capturada para a outra conversa. Também nos casos em que tomamos parte numa conversa chata, nos esforçamos **voluntariamente** em prestar atenção em outras conversas, mas sem que a pessoa com quem estamos conversando se dê conta. Em ambos os casos parece haver um processamento de ordem superior, conforme os conteúdos semânticos, e não pelas relações de proximidade ou volume das fontes sonoras, como a teoria do filtro nos faria supor.



O efeito da festa de coquetel de Cherry (1953) ilustra como, em um meio barulhento e confuso de uma festa, as pessoas são capazes de focar sua atenção em uma única conversa que não está necessariamente baseada em características físicas, como a proximidade ou volume, mas na relevância dos conteúdos semânticos, mostrando que o mecanismo de seleção precoce tinha falhas. *Apud* GAZZANIGA, IVRY, MANGUN, 2006.

Para tentar escapar destes problemas, foi preciso propor teorias alternativas. A **teoria do filtro atenuador**, de Treisman, e a **teoria atencional da seleção de resposta**, de Deutsch e Deutsch, foram as mais conhecidas.

A teoria do filtro de Broadbend propunha uma limitação nas etapas iniciais do processamento atencional – o que era desbancado pelos experimentos relacionados ao efeito festa de coquetel. Neville Moray propôs, já em 1959, que ainda que o filtro estivesse posicionado nos estágios iniciais, algumas mensagens muito notáveis eram poderosas o suficiente para romper o filtro e ultrapassar para estágios posteriores de

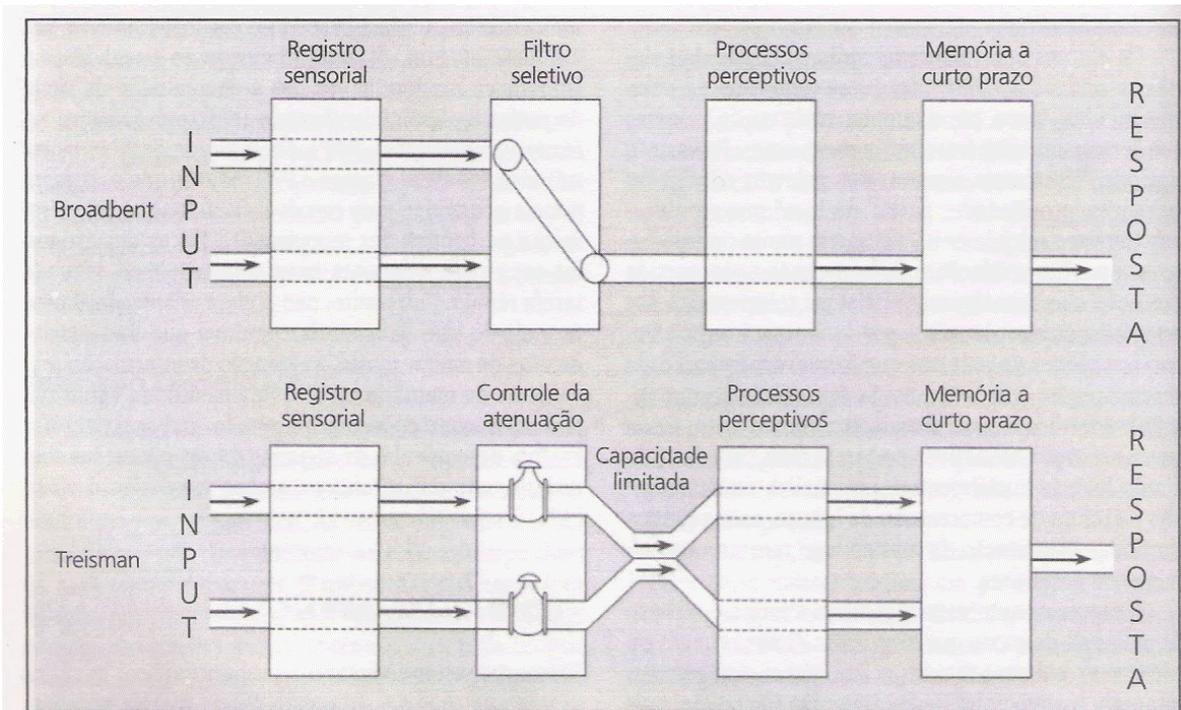
processamento cerebral¹²⁴. Mas esta proposta ainda não explicava os achados de escuta dicótica encontrados por Anne Treisman, em que mensagens desviadas de um ouvido “sintonizado”, o ouvido que deveria prestar atenção, para o outro eram acompanhadas pelo sujeito, como se ele mantivesse o outro ouvido “espionando” os sons, ainda que tivesse que prestar atenção nos estímulos do ouvido “sintonizado”.

Experimentos com voluntários bilíngües mostraram que o sujeito reconhecia mensagens sinônimas quando elas eram tocadas em diferentes línguas, e ainda que fossem separadas em ouvidos diferentes. Nestes casos, como nos casos de seqüências numéricas, anteriormente relatados, o que estava em jogo, claramente, não era o conteúdo físico da mensagem, mas o conteúdo semântico.

Treisman supôs, por conta disto, uma versão atenuada deste filtro, criando um novo modelo de atenção seletiva¹²⁵. O “engarramento” da informação seria mais flexível, ficaria diluída em todo o processamento da informação e não apenas em suas etapas iniciais. Ela concordava com Moray quanto à existência de um processamento posterior da informação, mas para ela o filtro não barrava as informações sensoriais, apenas as atenuava – por isso sua teoria também é conhecida pelo nome de **teoria do filtro atenuador**.

¹²⁴ STERNBERG, 2000, p. 101.

¹²⁵ STERNBERG, 2000, p. 101.



Esquema comparativo das duas teorias. De STERNBERG, 2000.

Sua teoria propunha que “a análise dos estímulos procede de forma sistemática ao longo de uma hierarquia que tem início com análises baseadas em pistas físicas, padrões silábicos e palavras específicas, progredindo a análises baseadas em palavras individuais, estrutura gramatical e significado”¹²⁶. Além disso, ela supunha que estímulos para os quais houvesse uma preparação – uma pista, ou uma expectativa – seriam processados de um modo especial pelos sistemas de análise da informação, que lhes dariam preferência.

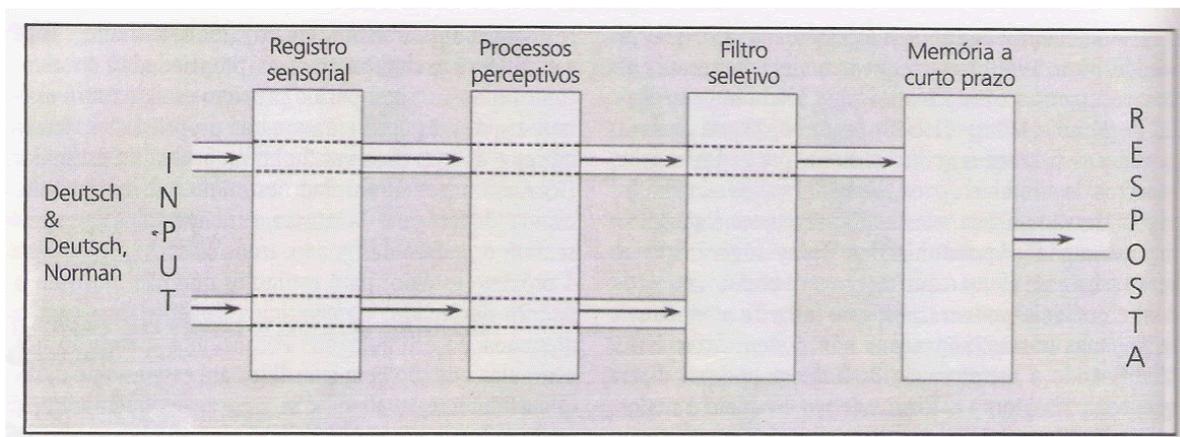
Embora a teoria, com um processamento paralelo, de Treisman, desse conta de abarcar os dados que ficavam excluídos ou mal explicados pela teoria de Broadbent, uma teoria proposta pelo casal Anthony Deutsch e Diana Deutsch surgiu, em 1963, como alternativa para o modelo de Treisman¹²⁷. Para eles a atenção é vista como o resultado de uma “interação entre a relevância da informação e o estado geral de alerta do organismo e é necessária para processos adicionais ao processamento de informações, como o efluxo motor (resposta), arquivamento na memória, etc., mas não para a percepção”¹²⁸.

¹²⁶ EYSENCK; KEANE, 1994, p. 93.

¹²⁷ EYSENCK; KEANE, 1994, p. 93.

¹²⁸ NAHAS; XAVIER, 2004a, p. 84 e 85.

Em relação aos modelos anteriores, isto significa que o engarrafamento da informação, ou o filtro, estaria posicionado “mais para cima”, mais próximo de processamentos superiores, mais próximo da percepção do que da sensação. Esse bloqueio tardio de Deutsch e Deutsch, bloqueio que acontecia após a análise sensorial e percepto-conceitual dos *inputs* – versão adotada anos depois também por Donald Norman¹²⁹, em 1968 – ficou conhecido como **teoria atencional da seleção da resposta**.



Esquema para a teoria de Deutsch e Deutsch. De STERNBERG, 2000.

Ambas as teorias subseqüentes explicavam razoavelmente bem os problemas postos pela primeira, e aqui temos um caso interessante, dentro da história das ciências, no qual é impossível decidir, ao menos por um momento, entre uma teoria ou outra. Isto porque os dois modelos davam conta de explicar os achados experimentais e, embora diferentes, ambas tinham que ser consideradas igualmente boas, já que tinham a mesma adequação empírica. Assim, utilizavam-se outros critérios, subjetivos, como gosto e preferência, para optar por uma delas. Numa disputa entre teorias científicas, critérios como beleza ou elegância podem ser trazidos à baila.

É o mesmo problema que John Horgan, autor de *O Fim da Ciência*, vê no

¹²⁹ STERNBERG, 2000, p. 101.

contexto de ciências dentro das quais há um impasse advindo da existência de múltiplas interpretações, como é o caso da mecânica quântica. Impasse que ele, em seu outro livro, *A Mente Desconhecida*, expande para as Ciências Cognitivas e que se enquadra, aqui, perfeitamente, para o caso das teorias em disputa dentro da ciência da atenção:

O problema é que cada interpretação explica os dados disponíveis, e portanto não existe um modo de determinar empiricamente qual interpretação é a correta. (...) Somos forçados a apelar para preferências estéticas, políticas ou filosóficas¹³⁰.

Já que as teorias concorrentes se apóiam nos mesmos indícios empíricos, fica então difícil tratar essas visões divergentes a partir de critérios de correspondência com a realidade. Em nosso caso, da ciência da atenção, sequer podemos usar com clareza critérios como os de simplicidade e proximidade com os dados empíricos, como os eleitos por Duhem¹³¹, para decidir entre diferentes teorias que sejam, ao mesmo tempo, capazes de explicar o mesmo conjunto de fenômenos. Isto porque o processo de correspondência entre o observacional e o teórico, no caso das ciências de processos cognitivos superiores, está extremamente impregnado de constructos teóricos.

Uma saída é buscar por novos fenômenos que corroborem uma visão em detrimento da outra, o que significa que a saída passa, necessariamente, pela investigação empírica e pela criação de novos dados. Portanto, o cientista será aquele que, tendo aberto mão de manipular teorias, parte em direção à criação de realidades.

A disputa entre as teorias de Deutsch e Deutsch e de Treisman foi marcada justamente pela busca destes novos dados. Experimentos foram feitos de um lado e do outro sem que nenhum se desse por vencido. Treisman se juntou a Geffen e depois a Riley, empreendendo estudos em 1967 e 1969, respectivamente, para tentar refutar o modelo do casal Deutsch. Os dados produzidos por Treisman para refutar o modelo concorrente não foram tão convincentes e o impasse continuou pertencendo à questões de gosto pessoal.

Já em 1967, e sem manipular tanto a realidade assim, surgiu um novo modelo de teoria psicológica para suportar a atenção. Ulric Neisser fez uma espécie de síntese dos modelos do filtro precoce e do filtro tardio em um modelo que incluía processos pré-

¹³⁰ HORGAN, 2002, p. 252.

¹³¹ DUHEM, 1989.

atentivos e atentivos. Adicionando elementos teóricos novos ele afirmava que os processos “pré-atentivos” seriam automáticos, rápidos e aconteceriam em paralelo, “observando apenas as propriedades físicas sensoriais da mensagem dessintonizada, sem discernirem suas significações ou relações”¹³². Já os processos “atentivos” seriam controlados, aconteceriam tardiamente e funcionando em série, consumindo assim tempo e recursos atencionais, como a memória de trabalho, sendo ainda que, neste processamento, seriam observadas relações entre características dos estímulos; e também sintetizados os fragmentos em um objeto¹³³.

Embora este novo modelo operasse uma espécie de síntese, não fica claro se a introdução de um novo elemento teórico, o assim chamado processo “pré-atentivo”, ajuda ou atrapalha nossa compreensão sobre o fenômeno, ainda mais se tratando de um elemento teórico de relevo dentro desta proposição, como é o caso desta invenção de um novo processo, o pré-atencional. Também a necessidade de fazer referência a outros processos cognitivos, como a memória, além do processo sensorial – que já causava problemas enormes à definição da atenção – também é um procedimento que acaba enredando ainda mais a trama da ciência da atenção, nos conduzindo a nós que posteriormente serão difíceis de desatar.

Um outro modelo duplo, ou flexível, se é que podemos assim dizer, tem sido trabalhado por Johnston desde 1978. Embora não divida o processo atencional em dois – supondo, como Neisser, uma categoria pré-atencional – Johnston acreditava que havia uma variação no processo atencional conforme o número de estágios de processamento antes da seleção: quanto maior o número, maior a exigência sobre a capacidade de processamento – por isto a seleção ocorreria tão cedo quanto fosse possível, a depender das circunstâncias da tarefa, que variavam conforme a atividade cognitiva em questão¹³⁴.

Suas idéias recentes, já na década de 90, trabalhavam com a perspectiva de que a “análise dos dados físicos ocorre continuamente, mas a análise dos dados sensoriais acontece apenas quando a capacidade cognitiva (na forma de memória de trabalho), já não está sobrecarregada e é suficiente para permitir tal análise”¹³⁵. Embora sua proposta também reclame a memória para dentro da sua teoria, sua visão é importante em relação às anteriores porque, com sua teoria, ele demarcou fronteiras internas do processamento

¹³² STERNBERG, 2000, p. 101.

¹³³ STERNBERG, 2000, p. 101.

¹³⁴ EYSENCK; KEANE, 1994, p. 94.

¹³⁵ STERNBERG, 2000, p. 102.

atencional.

Ao afirmar que nossa atenção se comporta de modos distintos, ele nos mostrou um tipo heterogêneo de processamento, mais ainda, mostrou que o próprio processamento atencional é heterogêneo e varia conforme o estímulo; ou situação. Essa diferença entre as estratégias atencionais sobrevive até hoje e é a base para muitos dos problemas conceituais que o campo encontra mesmo nos dias de hoje.

Aquilo que creditávamos como aspectos de um mesmo fenômeno: atenção focada, dividida, exógena, endógena, etc., começam a ser vistos como processos distintos, levando-nos a questionar até mesmo o fato de podermos agrupá-los sob o rótulo do mesmo conceito. A atenção focada e a atenção dividida, bem como a atenção espacial e a atenção voltada para objetos, formam interessantes eixos para essas dúvidas e discussões.

Ainda que tenhamos nos convencido, pela sucessão de modelos teóricos, de que nesta passagem entre teorias não houve aquilo que, nos moldes kuhnianos, chamaríamos de estabelecimento de um paradigma, ou de uma ciência normal, temos que ter uma certa cautela para não sermos taxativos em demasia já que sabemos que, certamente, neste momento, a ciência da atenção vivia uma fase embrionária, ou pré-paradigmática – um período no qual, segundo o próprio Kuhn, tudo é transitório: mudanças constantes em curtíssimos intervalos de tempo¹³⁶; algo bem pertinente, já que antes mesmo que uma concepção estivesse bem estabelecida, novas já surgiam para desbancá-la.

Também não sei até que ponto a ciência da atenção vive, hoje, num terreno sem controvérsias, ou numa fase pós-paradigmática. O que existe hoje, de todo modo, é um determinado tipo de pesquisa, um certo conjunto de técnicas, as que foram expostas anteriormente e que concentram-se sobretudo na psicofísica e na neuroimagem, no estudo com humanos e símios, que talvez pudéssemos chamar de paradigma, não um paradigma teórico, mas talvez uma paradigma experimental. Isto apenas porque tais procedimentos geraram aquilo que costumamos chamar, em filosofia da ciência, de “terreno fértil”.

Esse campo aberto de questões passíveis de serem investigadas por um mesmo método, de modo a criar vocabulário e rotinas compartilhadas por vários pesquisadores,

¹³⁶ Kuhn, 2003, p. 35 e segs. Recomenda-se a leitura do capítulo inteiro, intitulado “A Rota para a Ciência Normal”.

deveu-se em grande parte aos esforços de Michael Posner – fala-se, por exemplo, no paradigma de Posner para os estudos em atenção. Tal paradigma, embora envolva uma teoria, não é um paradigma teórico, mas se enquadra naquilo que assinalamos como um paradigma experimental, sendo o mais próximo de uma normatização que todos estes conjuntos de teorias conseguiram nos dar.

O método de Posner é essencialmente um método psicofísico, que usa interfaces computacionais simples, com visualizações de estímulos, chamados de pistas, antes dos estímulos alvos, para investigar a atenção encoberta. São os mesmos tipos de testes que fazemos em nosso laboratório da Universidade de São Paulo.

Embora padronize a experimentação, este tipo de metodologia não conduz a comunidade científica a um direcionamento único. Os tipos de dados que se podem achar com este procedimento, bem como os tipos de experimentos que podem ser bolados, enriquecem em número tão grande a quantidade de dados experimentais da área, que fica difícil encontrar uma ordem lógica dentro desta cornucópia. O paradigma experimental acaba por reforçar a dificuldade de se estabelecer um paradigma teórico, fazendo coro com as divergências sempre existentes nos modelos anteriores e atuais para explicar atenção. A estratégia de forjar a realidade nem sempre funciona.

Com os dados que somos capazes de gerar recorrendo aos testes psicofísicos associados à técnicas de monitoramento cerebral, não somos capazes ainda de encontrar uma saída anatomo-fisiológica para este labirinto. Mesmo os dados provindos da neuroimagem lançam dúvidas sobre se podemos tratar a atenção com um fenômeno único, já que cada modalidade de atenção encontra uma área cerebral correspondente que é distinta uma da outra e sobre as quais não há, necessariamente, concordância¹³⁷.

Uma boa maneira de reconhecer o problema da dificuldade de conceituação da atenção, associada à dificuldade de observação, é recorrer à frase de Estevez-González, e colegas, que neste sentido é lapidar:

“a complexidade conceitual, neuroanatômica e neurofuncional da atenção faz com que ela não possa ser reduzida a uma simples definição, nem estar ligada a uma única

¹³⁷ COULL, 1998, p. 348 e segs.

estrutura anatômica ou explorada com um único teste”¹³⁸

Evidentemente, a frase de Estevez-González nos desestimula a encontrar uma definição precisa, ou uma tomada de posição firme, podendo por isto mesmo oferecer um consolo para os cientistas cognitivos: talvez esta ciência não precise por hora de uma definição segura ou fixa. Se “é onda ou se é partícula”, não sabemos. Como se a atenção vivesse um dilema semelhante ao da física quântica, na neurociência talvez não nos importe saber *o que* as coisas são, mas apenas observar *como* elas aparecem – e como se comportam.

Já que não é possível definir, por hora, o que seja, com exatidão, a atenção, o compromisso assumido deve ser apenas o de saber como é que se comporta isso que não sabemos o que é ao certo e ao qual damos o nome de atenção.

Aos que insistem em prosseguir tentando definir a atenção, uma saída é postular um sistema fisiológico a mais – o sistema fisiológico atencional – para unificar os dados, mesmo sabendo que a estratégia de criar um novo elemento teórico costuma mais complicar o entendimento das coisas que auxiliar em seu entendimento, como vínhamos frisando aqui. Isto porque é difícil saber de que maneira a criação de um novo sistema além dos já bem estabelecidos sistema motor (eferente) e sensorial (aferente) nos ajudaria a compreender a mente e o cérebro.

Criar um novo sistema implica desvendar as interconexões com os outros sistemas já existentes o que implicaria dizer em que medida, e de que modo, eles compartilham, ou não, o mesmo substrato neural e em que circunstâncias. Mas propor que este aparato teórico sobressalente é um problema desnecessário, afirmando que na verdade não existe um sistema atencional, nos levaria a afirmar que a atenção possa ser um engodo.

E isso é o que muitos parecem fazer ao simplesmente ignorar a atenção em seus textos. Enquanto muitos neurocientistas cognitivos dão à atenção um capítulo especial, em separado, Eric Kandel, o mais respeitado neurocientista da atualidade, a deixa de fora do índice de sua obra *magna*, o *Principles of Neuroscience*, que é considerada a bíblia da neurociência.

Timo-Iaria também não menciona a atenção em seu capítulo de neurofisiologia,

¹³⁸ ESTEVEZ-GONZÁLEZ *et al.*, 1997, p. 1989 apud NAHAS; XAVIER, 2004, p. 78.

prefere restringir-se a uma categoria já bem conhecida: o alerta, trabalhado dentro de uma fisiologia do sono¹³⁹. Para estes não parece fazer sentido falar na atenção como sistema fisiológico. Embora utilizemos a palavra para tratar de coisas caras ao ser humano, isso que denominamos atenção poderia ser explicado dentro dos modelos fisiológicos já existentes.

Dada a complexidade do sistema nervoso humano, Gazzaniga, Ivry e Mangun estão convencidos de que não há uma saída fácil para este dilema – mas dão espaço para atenção no rol das capacidades cognitivas:

“À medida que examinamos sistemas nervosos mais complexos (...), seria um engano pensar que poderíamos estudar percepção, atenção e memória de maneira isolada. Não notaríamos a floresta ao olharmos apenas para as árvores”.

Ciente não apenas da complexidade dos sistemas neurais, mas convencido de que a atenção é um fenômeno em si, e assim deve ser tratado, separadamente, o mesmo Estevez-González polariza o debate. Dá ele também sua própria concepção do que seja atenção, de modo que podemos relacioná-la com visões conservadoras como a de Timonaria, já que na definição é ressaltada a atenção como um processo desempenhado durante a vigília, além de não deixar de fora da definição os substratos neurais:

“o indivíduo é bombardeado durante a vigília por sinais sensoriais provenientes do exterior e do interior do organismo; a quantidade de informação aferente excede a capacidade de nosso sistema para processá-la em paralelo, de modo que se faz necessário um mecanismo neuronal que regule e focalize o organismo, selecionando e organizando a percepção e permitindo que um estímulo possa dar lugar a um impacto, ou seja, que possa desenvolver um processo neural eletroquímico. Esse mecanismo neuronal é a atenção”¹⁴⁰

Entre a ficção e o cérebro, a atenção fica na corda-bamba. O texto de Coull que trata dos correlatos neurais da atenção e do alerta nos deixa em cima do muro. Se há correlatos entre estes fenômenos, tanto podemos considerá-los como separados quanto podemos querer fatiar o fenômeno atencional e re-alocar suas partes nas modalidades de investigação comportamentais já existentes. Não abordar o fenômeno, como Timonaria ou Kandel, são posições razoáveis. Parece que não nos livramos ainda do debate do passado, entre Titchener e seus interlocutores.

¹³⁹ TIMONARIA, 1985.

¹⁴⁰ ESTEVEZ-GONZÁLEZ *et. al.*, 1997, p. 1990 *apud* NAHAS; XAVIER, 2004a, p. 78.

A complexidade dos sistemas e, principalmente, a ambigüidade e a confusão em torno do conceito, foram apontadas por Allport num artigo sobre a atenção que tem uma pergunta bem provocativa em seu subtítulo: “*temos nós feito as questões erradas?*”¹⁴¹. Citando este estudo, Nahas e Xavier ressaltam as incongruências em torno da atenção, recorrendo não apenas à noção de atenção em seu significado popular, como também recorrendo a outros pesquisadores de modo a evidenciar este contraste de abordagens:

“Em linguagem coloquial, o termo atenção denota percepção direcionada e seletiva a uma fonte particular de informação, incluindo um aspecto semi-quantitativo (...) e com duração definida (...) [que] sugere ainda a ocorrência de esforço. Trata-se, portanto, de um processo multifacetado”¹⁴².

“Segundo, Van Zomeren e Brouwer (1994), o termo atenção vem sendo utilizado para referir-se a uma ampla gama de processos. Donahoe e Palmer (1994) defenderam que o termo atenção é teoricamente incoerente, pois vem sendo empregado para abarcar fenômenos de diferentes origens; em seu lugar, propuseram o uso do verbo (atender) ao invés do nome (atenção), para enfatizar que essas diferenças surgem de diversos processos”¹⁴³.

As afirmações conflitantes sobre o papel da atenção talvez apareçam por conta dos vários aspectos do fenômeno atencional – o que é compreensível. Mas nem sempre o problema é o fato de serem conflitantes – algo que seria diluído com o decorrer da história, nos legando apenas o conjunto de conceitos mais significativo – muitas vezes o problema é o fato de que exista um elemento de auto-referência nestes conceitos. Com características metalingüísticas, certos conceitos nos enredam novamente.

Vejam alguns exemplos. Uma definição como a de Coull de que a atenção é “a alocação apropriada dos recursos de processamento para estímulos relevantes”¹⁴⁴ implica, como muitas outras, um relacionamento com a percepção – na noção bem difundida e aceita de que atenção seria um processo facilitador da percepção. Uma definição como a de Rizzolatti, Riggio e Sheliga, de que “prestar atenção é selecionar para processamento adicional”¹⁴⁵, implica um papel associado à memória.

Quando não podemos definir um conceito científico através de referências a dados observacionais, somos obrigados a proceder como nas duas afirmações anteriores definindo um conceito teórico a partir de outro conceito teórico. Isso pode gerar uma circularidade, que seria pouco esclarecedora em relação ao contato da teoria com o

¹⁴¹ ALLPORT, 1993.

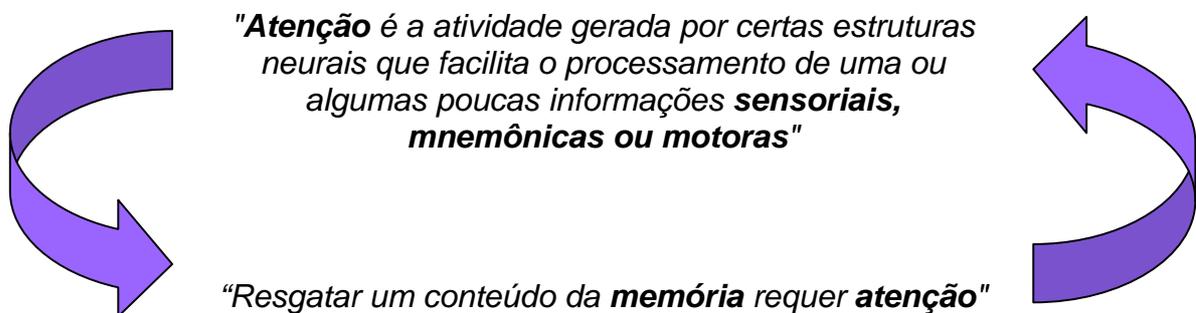
¹⁴² NAHAS; XAVIER, 2004a, cap. 5.

¹⁴³ NAHAS; XAVIER, 2004a, cap. 5.

¹⁴⁴ COULL, 1998.

¹⁴⁵ RIZZOLATTI; RIGGIO; SHELIGA, 1994, p. 232 *apud* NAHAS; XAVIER, 2004a.

mundo. Se isso acontecer, temos que temer que a ciência não passe de ficção. Reproduzindo novamente este mesmo mecanismo teórico circular gosto de lembrar duas afirmações com as quais tive contato pessoalmente e que julgo ainda mais significativas para revelar como este procedimento é perigoso. Primeiro de Ribeiro-do-Valle de que a “Atenção é a atividade gerada por certas estruturas neurais que facilita o processamento de uma ou algumas poucas informações sensoriais, mnemônicas ou motoras e inibe o processamento das demais informações sensoriais, mnemônicas e motoras”¹⁴⁶. E a de Gilberto Xavier, ouvida de sua própria boca: “Resgatar um conteúdo da memória requer atenção”¹⁴⁷.

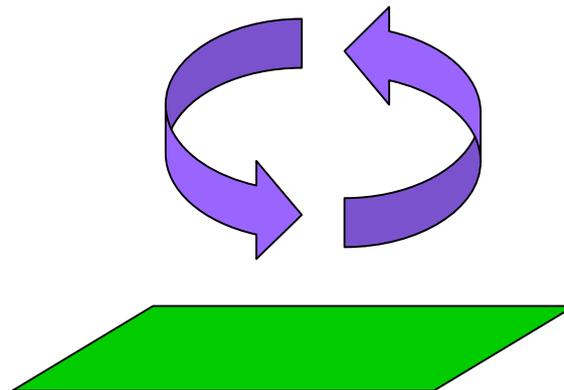
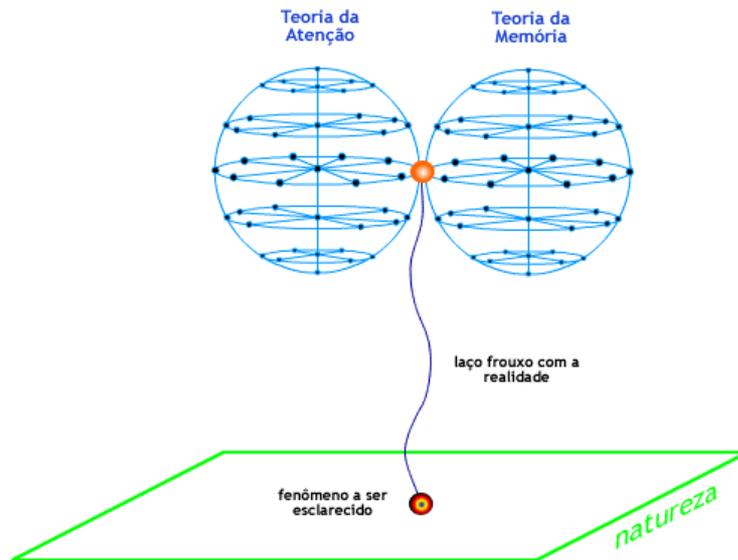


Notemos como em cada uma das afirmações há a utilização de termos referentes a outro aspecto mental. Para definir atenção não se utiliza um termo observacional, mas termos teóricos: as três funções cognitivas sensação, memória e motricidade. É ainda mais interessante se compararmos as duas afirmativas, já que ao utilizamos a memória para definir atenção e atenção para definir memória, criamos uma circularidade com os conceitos, circularidade a qual me referia anteriormente, um recurso que acabaria por nos confinar ao ambiente teórico impedindo o seu rompimento em direção à realidade, não fosse a prática científica direcionada para a observação.

Se o esquema científico fosse restrito, tornar-se-ia circular, confinado à teoria, como se as linhas que ligam os termos teóricos aos termos observacionais – as amarras do esquema de Feigl – estivessem rompidas, ou muito frágeis. O solo da realidade ficaria muito independente em relação ao balão das teorias, como no esquema a seguir:

¹⁴⁶ RIBEIRO-DO-VALLE, em correspondência pessoal.

¹⁴⁷ GILBERTO XAVIER, em aula.



A partir desta constatação, é possível tirar conclusões tanto no que se refere às ciências cognitivas quanto a uma possível teoria da ciência, um trabalho próprio de epistemologia e filosofia da investigação científica para o qual passaremos adiante. Iremos, para tanto, analisar o contato possível com a realidade dentro da ciência da atenção.

VII. O ESTABELECIMENTO DE UMA CIÊNCIA DA ATENÇÃO

A passagem dos termos observacionais aos termos teóricos

Como é possível, então, dizer que os cientistas da atenção não rompem com a realidade e continuam estabelecendo com ela os vínculos necessários para chamar aquilo que fazem de ciência? É preciso que voltemos nossos esforços para reconhecer como os termos observacionais são identificados e, em seguida, observar quais são os termos teóricos a eles correspondentes, observando esta dinâmica, não apenas de um modo geral, mas dando exemplos de como isto ocorre na Ciência da Atenção.

Se tomássemos os experimentos de psicofísica dos quais falamos, e demos exemplo, a primeira coisa que poderíamos considerar como **termo observacional**, e que está na base de grande parte dos estudos sobre a atenção, é o **tempo de resposta** nos testes psicofísicos. Quando utilizamos um experimento de psicofísica com seres humanos e dizemos que houve uma **facilitação atencional**, na verdade, o que queremos dizer é que houve uma diminuição do “tempo de resposta” do indivíduo. A “facilitação atencional” é, portanto, já um **termo teórico** – pois já não diz respeito à observação em si, mas àquilo que interpretamos sobre o que seja aquela diminuição de tempo. É uma diferença sutil, mas que marca bem a diferença entre aquilo que é teórico e aquilo que é observacional. Essa facilitação atencional é justamente o termo que se ligará a outros termos teóricos como “facilitação sensorial” e “memória”, por exemplo. O “balão” de termos teóricos que se forma a partir dos termos observacionais, é construído por meio destes elos entre termos teóricos e outros termos teóricos. Embora as primeiras afirmações científicas sejam feitas a partir dos simples elementos da observação, o crescimento de uma teoria, e novas afirmações posteriores, são em grande parte obtidas porque com os elementos teóricos fazemos surgir não apenas novos termos teóricos – portanto novas afirmações, que poderiam ser consideradas leis ou teses – mas a proposição de novas hipóteses, com vistas a adquirir novos termos observacionais. É curioso notar que as afirmações, fruto das descobertas, não são chamadas de “regras” ou “leis” como acontece na física, sendo o vocabulário restrito a palavras como “efeito” quando da necessidade de demonstrar alguma regularidade.

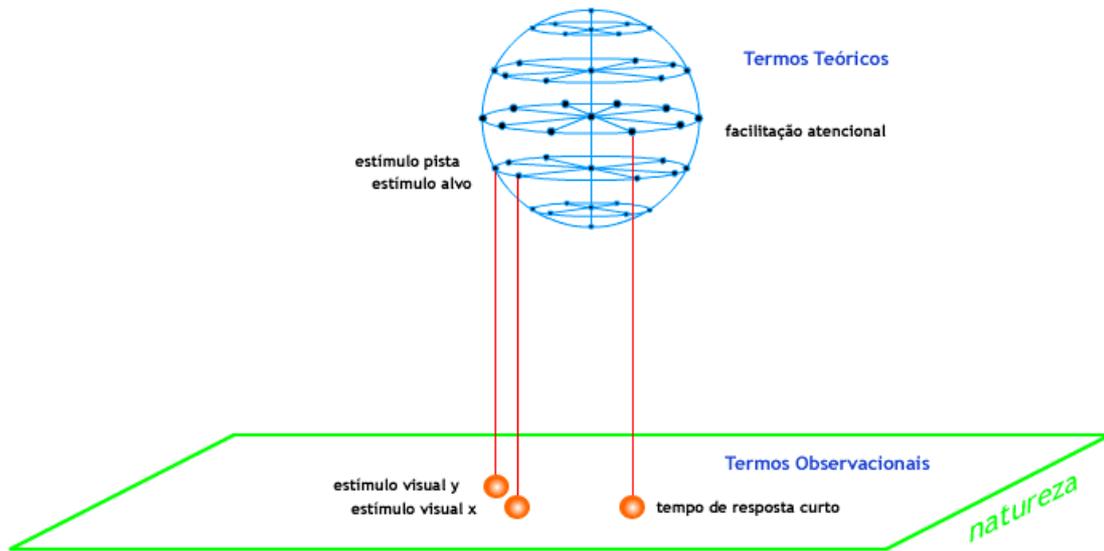
Poderíamos tomar como exemplo de inter-relacionamento entre os termos teóricos

os termos “inibição de retorno”, “pista” e “alvo”, tão presentes no campo de estudos sobre atenção. Tomemos primeiramente os termos “pista” e “alvo” para utilizá-los em nossa distinção entre teoria e observação. O que concluímos quando estudamos atenção é que o sujeito tende a responder mais rápido a um “estímulo-alvo” em situações em que a pista aparece. E que, opostamente, é mais lento em ocasiões nas quais a “pista” não aparece. Tal efeito, tanto em um caso quanto em outro poderia ser classificado como uma “lei empírica”, já que esse fenômeno é sempre verificado.

O dado observacional, e que é também um dado experimental, é que em situações em que submetemos um indivíduo a um estímulo visual anterior ao teste, verificamos tempos menores. É preciso, neste caso, prestar muita atenção ao movimento em relação ao esquema por nós proposto – aquele emprestado de Duhem e Feigl. O que estamos fazendo agora é a análise da diferença entre termos teóricos e observacionais não apenas em relação à condição dada pelo experimento, mas agora a partir da inserção de uma nova variável. Estamos falando agora não apenas do que nós observamos sobre o sujeito, mas também em um nível metodológico sobre o que o sujeito observa. No contexto macro da situação experimental, o que tomamos como **contexto observacional geral** é a circunstância de “alguém exposto a uma certa conformação visual e suas reações num curso temporal”. O que tomamos como **contexto teórico geral** é o fato de falarmos que esta circunstância corresponde a “um estudo sobre atenção”.

Ao falarmos de “pista”, estamos, portanto, num contexto micro da situação experimental-metodológica. Aquilo que chamamos **pista** – e que na tela pode se apresentar como um estímulo luminoso no formato de uma seta – é já um **termo teórico**. O termo observacional é tão somente o estímulo luminoso no formato de seta. De modo semelhante, aquilo que chamamos teoricamente de **estímulo-alvo**, é também um termo teórico, e seu correlato observacional é o “estímulo luminoso principal” ao qual o sujeito tem que responder – e que pode se apresentar em formatos os mais variados possíveis a depender da situação experimental. É preciso que reparemos que, neste contexto, o que define a diferença entre pista e alvo é a conformação do experimento, que inclui ordem de aparição dos estímulos na tela, formatos, intensidade, objetivos e uma série de outras variáveis tanto físicas quanto teóricas. Neste exemplo, podemos observar como a própria diferenciação entre “a pista” e “o alvo” também é sutil, mas fundamental para a compreensão da montagem do experimento, bem como

para a leitura de dados que ele gera.

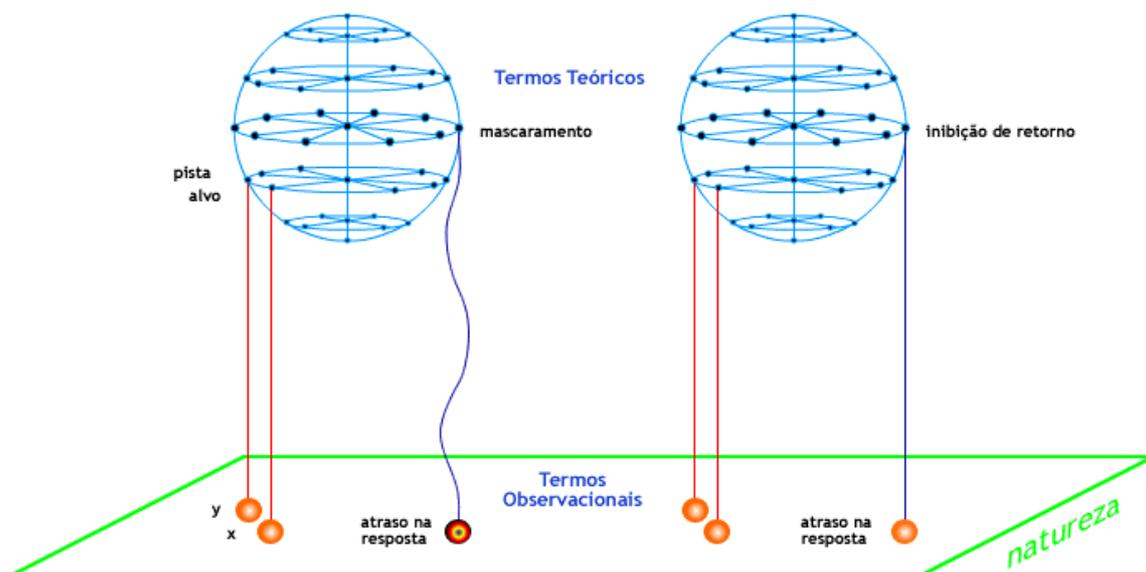


Se tomarmos agora o termo **inibição de retorno** poderíamos, de modo semelhante, posicioná-lo do lado da teorização, ao passo que o “atraso nos tempos de resposta” – algo que acontece em determinados experimentos quando a pista aponta para o lado errado do alvo, gerando uma informação falsa para o sujeito experimental – ficaria condicionada à observação. O termo teórico “inibição de retorno”, é ainda mais interessante, pois nos permite pensar em outras dinâmicas do processo científico como o surgimento de anomalias.

Em nosso laboratório, certos achados observacionais fizeram com que a equipe considerasse alguns atrasos na resposta não como inibições de retorno, mas como **mascaramentos**. “Mascaramento” é um termo teórico, muito utilizado para se referir a processos sensoriais, e não especificamente atencionais, nos quais um estímulo é tão forte que esconde – ou mascara – o estímulo mais fraco, revelando bem a idéia de uma máscara, que cobre a face de quem a usa. Se assim os considerássemos, constituiríamos uma pequena anomalia: algo que não é possível de ser explicado num primeiro momento e que pode levar a revisão da teoria. Seria preciso então movimentar alguns pontos na estrutura teórica a fim de acomodá-la. Assim, é interessante perceber como um mesmo termo observacional pode nos conduzir a diferentes termos teóricos, nos obrigando ou não a rever alguns pontos ou, em casos extremos, a validade total das teorias científicas. Seria preciso então negociar o estatuto desta observação bem como a

revisão dos termos que se utiliza, fazendo a revisão dos nomes que damos àquilo que observamos. Seria preciso, caso aceitássemos a observação como mascaramento, reacomodar a observação dentro da Ciência Normal, nos termos de Kuhn. Precisaríamos aceitar um confronto, ainda que mínimo, e isto nos mostra como diferentes alternativas são possíveis dentro da mesma Ciência Normal e como diferentes termos observacionais conduzem a distintos termos teóricos.

O que aconteceu, em nosso caso particular, é que novas conclusões nos levaram a aceitar os dados da observação não como mascaramento, mas novamente como inibição de retorno, nos reconduzindo às praticas convencionais. Aquilo que poderia ter sido tomado como anomalia, foi enquadrado dentro das teorias vigentes e com maior aceitação na área, o que por si só, facilitaria a publicação dos resultados, já que se enquadraria dentro de uma visão amplamente aceita e compartilhada pelos cientistas, acostumados a lidar com o conceito “inibição de retorno”.



Um mesmo dado observacional pode se prestar a diferentes interpretações. No caso de uma anomalia, as ligações são fracas e duvidosas. É preciso ou que enquadremos o dado anômalo dentro das concepções de mundo vigentes ou que tenhamos que rever a teoria que não a suporta. Caso tomemos a segunda alternativa, damos o primeiro passo para uma revolução científica, obrigando-nos aos poucos a abandonar a antiga teoria e criar uma nova.

Por depender muito da interpretação, a observação é um elemento em certa

medida variável. Isto porque, e é preciso que se repita isso, a passagem de um nível para outro, da observação para a interpretação, dos termos observacionais para os termos teóricos, não é livre de ruídos. Também não há independência de uma parte em relação à outra. Como vimos no exemplo do “mascaramento”, ou mesmo nos impasses entre teorias – discutido nos parágrafos precedentes – um “dado” observacional pode servir à constituição de diferentes termos teóricos, o que significa que “teoria e fato científicos não são categoricamente separáveis”. “É por isso que uma descoberta inesperada não possui uma importância simplesmente fatural. O mundo do cientista é tanto qualitativamente transformado como quantitativamente enriquecido pelas novidades fundamentais de fatos ou teorias”¹⁴⁸.

No exemplo do “mascaramento” *versus* “inibição de retorno” temos duas hipóteses que são candidatas à explicação de um conjunto de dados, um exemplo claro dessa independência entre domínios, um exemplo claro de que uma mesma observação pode levar a diferentes conceitos teóricos.

Além dos dados laboratoriais, a pesquisa básica em atenção também pode utilizar dados provenientes da clínica médica. É o caso do trabalho de Maria Clara Moura, que estudou pacientes com Distrofia Muscular de Duchenne (DMD). Com a análise de seu experimento podemos aprofundar a discussão anterior detendo-nos sobre os pontos discutidos até aqui.

A doença estudada por Moura é uma doença de herança genética, e se apresenta como um prejuízo na marcha por volta dos 3 a 4 anos, evoluindo até que seja necessário o uso de cadeiras de roda, por volta dos 10 anos e, posteriormente, levando a morte por insuficiência cardio-respiratória depois dos 20 anos¹⁴⁹. Um número muito significativo de pacientes com DMD apresenta déficit cognitivo¹⁵⁰, associado a alterações no metabolismo cerebral – algo que sabemos por meio do conhecimento acumulado sobre esta doença, através de trabalhos de outros pesquisadores. A partir destes indícios de outros trabalhos, o estudo de Moura pretende avaliar o desempenho da atenção nestes pacientes. É possível divisar, através do trabalho de Moura, que, embora não façamos em nosso laboratório testes histológicos, análise de genes, exames bioquímicos, ou testes com neuroimagem, há um diálogo possível e necessário com estas outras metodologias. A própria neuroimagem significou um avanço muito grande neste tipo de

¹⁴⁸ KUHN, 2003, p. 26.

¹⁴⁹ BACH, 2004 *apud* MOURA, 2008.

¹⁵⁰ MOURA, 2008.

estudo psicofísico, já que, podendo ser associada aos testes comportamentais, possibilitou a descoberta de novos termos observacionais – expressos pela atividade fisiológica cerebral durante o desempenho de tarefas. Com a neuroimagem foi possível identificar diretamente no cérebro as áreas em atividade, o que resultou num *boom* de dados observacionais. Todos estes resultados encontrados em outros experimentos, seja com a neuroimagem, seja com os testes histoquímicos, compuseram para os estudiosos que os encontraram um conjunto de **termos observacionais**. Foram coisas que eles observaram sobre o solo da “natureza”.

Para dar fundamentação ao seu estudo Moura invoca, a todo momento, o apoio de pesquisas precedentes, pesquisas que estão mesmo fora do escopo do laboratório e do tipo de experimento com o qual trabalha, deixando clara a idéia de continuidade, de programa de pesquisa, que caracteriza a ciência. Ela toma conhecimento através de artigos científicos e ao se apropriar deles faz não um trabalho experimental, mas um trabalho teórico. Quando ela diz que é possível estudar a atenção em pacientes com DMD ele está trabalhando no **âmbito da teoria**, relacionando suas idéias com idéias e informações precedentes. A criação desses vínculos, que marca a criação e manutenção de uma comunidade, nos mostra bem como conseguimos extrapolar a dimensão do trabalho científico para além das paredes do laboratório. A ciência é pública e dialética.

Vejamos um exemplo pontual que nos mostra o recurso a um trabalho de outro campo dentro das neurociências, um estudo que não é cognitivo, mas de comunicação sináptica, que pode ser visto neste trecho, onde a autora apresenta também seus objetivos:

Baseado no fato de que a ausência de distrofina na densidade pós-sináptica interfere na eficiência das sinapses (Kim *et al.*, 1995), acreditamos que os mecanismos neurais da atenção podem estar comprometidos. Desta forma, como o efeito atencional é a medida quantitativa da atenção, predissemos que os efeitos atencionais tanto automáticos como voluntários estariam diminuídos, assim como haveria uma lentificação nos tempos de reação.¹⁵¹

Neste caso, a ausência de distrofina é um dado observacional a partir do qual ela irá cunhar uma hipótese teórica, que é sua afirmação, sua predição, de que tal ausência comprometeria o desempenho atencional. Embora Moura parta de dados anteriores, seja em seu campo direto de pesquisa, seja de áreas correlatas a sua pesquisa – que neste

¹⁵¹ MOURA, 2008.

trecho está representado pelo trabalho de Kim e colegas – o que ela propõe em seu estudo clínico é uma previsão que precisará ser testada. Moura se serve de **conclusões** de outros experimentos, a ausência de distrofina na densidade pós-sináptica, para conjecturar uma hipótese teórica quando diz “acreditamos” ou “predissemos”. Ela só pode trabalhar com hipóteses deste modo porque anteriormente ela se apoiou em teorias que a informaram que o prejuízo sináptico pode alterar o desempenho cognitivo. É preciso que fique claro que ao montar sua hipótese ela está trabalhando no nível teórico. E é com base nos termos teóricos e suas relações – o que significa que há aí um trabalho de arranjo lógico no âmbito da teoria – que ela irá atacar o problema que constitui seu foco científico: avaliar o desempenho da “atenção encoberta” em pacientes com Distrofia Muscular de Duchenne.

Moura também nos informa em outro trecho de seu trabalho que pesquisas anteriores não estão de acordo em relação ao comprometimento da capacidade atencional nos pacientes com DMD. O que ela propõe então, com seu trabalho, é um “tira-teimas” – o chamado “experimento crucial”. O estudo de Moura resultará no falseamento de uma das duas hipóteses: “a atenção não está comprometida nos pacientes com DMD” ou “a atenção está comprometida”. Para fornecer esta resposta ela deverá partir para a elaboração de um experimento, deverá gerar novos dados observacionais, novos termos observacionais surgirão e, novamente, serão incorporados pela teoria que tratará de explicar os novos achados e cunhar novas respostas às perguntas propostas pela pesquisadora.

Há ainda uma peculiaridade no estudo de Moura, uma dificuldade com a qual ela terá de lidar no âmbito teórico – e ela sabe disto, pois deixa claro em seu texto – que é a associação entre o conceito de memória operacional e os mecanismos atencionais.

Helene e Xavier (2003) defendem inclusive uma associação conceitual entre estas duas funções cognitivas, pois enquanto a atenção é necessária para a seleção de informações do ambiente que serão armazenadas na memória, a atenção se baseia em memórias pregressas que geram as características para esta seleção.¹⁵²

O referencial teórico do qual ela dá parte é dado pelo mesmo Gilberto Xavier que invocávamos em capítulo anterior para tratar da metalinguagem presente nas neurociências cognitivas. Há também outros apoios:

¹⁵² MOURA, 2008.

Recente revisão descreve os mecanismos atencionais como sendo responsáveis pela seleção de informações que ganham acesso à memória operacional. A memória operacional seria um dos componentes fundamentais para a atenção, visto que após a seleção, a representação dos objetos da atenção passa a ser a própria memória (Knudsen, 2007). Em um ciclo constante, a atenção é essencial também para a evocação de informação armazenada na memória para sua utilização. Alguns trabalhos também têm tentado demonstrar o papel da atenção exatamente na ativação cortical seqüencial de informações da memória operacional. Para os autores, a evocação de mais de uma informação da memória operacional só é possível pela ação da atenção que alterna entre as informações, sendo que a escolha desta forma determina a eficiência do resgate da informação (Li Z. *et al.*, 2004 e 2006).

Seu experimento partirá da possibilidade de investigar, pela expressão comportamental, em testes de psicofísica, os processos atencionais voluntários, também chamados endógenos. Ela investigará esse tipo de modalidade atencional porque na base de seu questionamento, lembremos, está a pergunta sobre o comprometimento das faculdades cognitivas, e isso explica a escolha da modalidade endógena da atenção; sendo uma modalidade voluntária, ela pressupõe a alocação de recursos cognitivos por parte do paciente. Para tal medição, Moura utiliza o referencial de Posner:

A tarefa descrita por Posner (1980) se tornou padrão de ouro para testar orientação espacial da atenção, sendo conhecida como tarefa de orientação encoberta de Posner. Nela, os sujeitos são posicionados em frente à tela de um monitor de vídeo com um ponto de fixação central e dois quadrados periféricos. Sua tarefa é responder o mais rapidamente possível a um alvo visual que aparece brevemente em um dos dois quadrados periféricos, enquanto mantêm fixos os olhos no ponto central da tela. Pouco antes do aparecimento do alvo, é apresentado outro estímulo visual, periférica ou centralmente. O estímulo periférico pode ser um clareamento rápido de um dos dois quadrados (um estímulo precedente “exógeno”, que direciona a atenção dos indivíduos para um local de forma automática). O estímulo precedente central pode ser uma cabeça de seta que aponta para um dos dois lados da tela (um estímulo precedente “endógeno”, que requer do indivíduo que direcione seu foco atencional de maneira voluntária para o lado indicado pela cabeça de seta). Assim, em ambos os testes é possível calcular o **benefício** (redução do tempo de reação) de ter sido alocada a atenção pro local de aparecimento do alvo, ou o **custo** de ter sido retirada a atenção do local de aparecimento do alvo. Como é de se esperar, os indivíduos respondem de maneira mais rápida ao alvo que aparece no local atendido, e mais lentamente ao alvo que aparece no local desatendido (Coull, 1998).

Desde que descrito por Posner em 1980, essas tarefas ou tarefas similares têm sido usadas em diversas situações inclusive para avaliar a atenção de crianças com patologias envolvendo o Sistema Nervoso Central¹⁵³

Para obter os dados provenientes da tarefa psicofísica ela estudou 30 meninos diagnosticados com DMD, pacientes do Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo, todos eles sendo destros. Tal escolha visa padronizar o experimento, pois também sabemos que existem assimetrias cerebrais que poderiam gerar ruídos experimentais – mais um exemplo de procedimento com fundo teórico que afeta e orienta a prática experimental. Como Moura queria estudar apenas o comprometimento cognitivo, teve o cuidado de selecionar pacientes cujo comprometimento motor não fosse relevante para a realização dos testes – novamente evitando ruídos ou variáveis que comprometeriam a interpretação do experimento.

Para constituir um grupo controle, foi necessário que ela estudasse também meninos sadios – já que seu estudo pretende descobrir quão prejudicada ficaria a atenção em pacientes com distrofia torna-se necessário um parâmetro de comparação. O grupo controle, que possibilita a comparação, foi constituído por meninos da mesma idade, gozando de boa saúde e sem antecedentes de doença neurológica, todos igualmente destros. Eles foram recrutados junto a um núcleo sócio-educativo próximo à universidade.

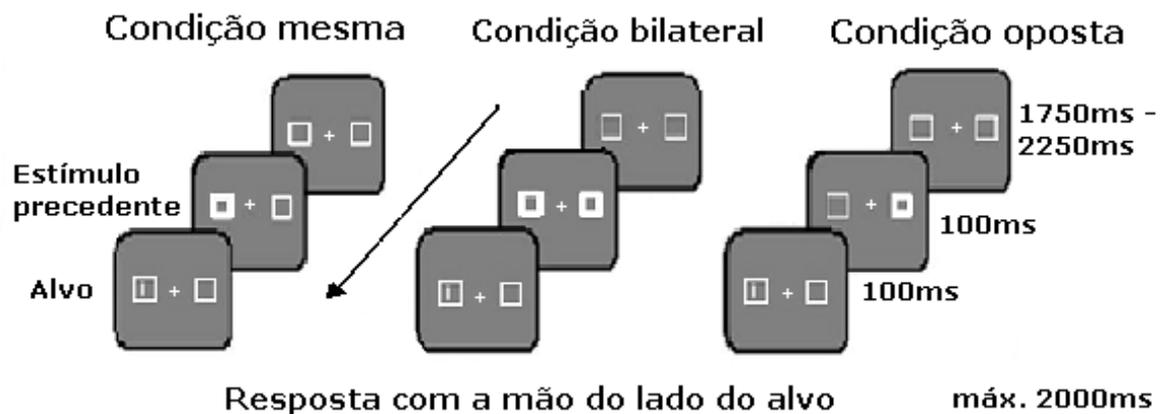
O procedimento experimental previa que os meninos permanecessem “sentados, em frente a uma mesa onde se encontrava um monitor de vídeo de 15 polegadas distante 57 cm de seus olhos. Neste monitor eram apresentados estímulos visuais. Os voluntários respondiam a alguns destes estímulos pressionando com seus polegares uma ou outra tecla de um ‘mouse’, conectado à entrada de jogo de computador, que seguravam sobre suas pernas com ambas as mãos. Os estímulos eram gerados e as respostas gravadas por um microcomputador (...). A precisão das medidas do tempo de reação (TR) era da ordem de um milésimo de segundo”¹⁵⁴.

Ambos os grupos fizeram testes em duas etapas, uma destinada a avaliação da atenção automática e outra da atenção voluntária. Incluindo a explicação e a execução do teste, o experimento durava em torno de 50 minutos.

¹⁵³ MOURA, 2008.

¹⁵⁴ MOURA, 2008.

No teste de **atenção automática**, cada etapa continha uma série de tentativas que começavam sempre com uma pequena cruz central na tela branca – o “ponto de fixação”, para o qual o sujeito deveria manter a visão e dois quadrados periféricos demarcadores de posição, numa tela cinza escuro. Após um tempo, que variava de modo aleatório entre 1750 e 2250 milissegundos, ocorria o clareamento da borda de um dos quadrados, que foi chamado de “**estímulo precedente**”¹⁵⁵. Essa aleatoriedade do momento em que a borda é clareada visa evitar que o voluntário possa aprender o momento exato do clareamento e, portanto, prejudicar o teste, que não pretende trabalhar com dados da memória, mas apenas da atenção. Essa aleatoriedade é também uma precaução metodológica que poderia ser utilizada para demonstrar como o experimento isola o fenômeno que quer estudar: a ATENÇÃO.



Teste de atenção automática. Após intervalo de 1750 ms ou 2250 ms, o estímulo precedente (clareamento da borda dos quadrados periféricos) permanecia por 100 ms e, ao desaparecimento, o alvo era apresentado em um dos dois quadrados, ao qual o participante deveria responder com a mão do lado do alvo, o mais rapidamente possível, porém tentando não cometer erros. MOURA, 2008

O estímulo precedente variava muitas vezes de posição, sendo que em 1/3 das tentativas ocorria à esquerda, noutra 1/3 das vezes ocorria à direita, e noutra 1/3 em ambos os lados – esta última chamada condição bilateral. Sempre de modo aleatório. O

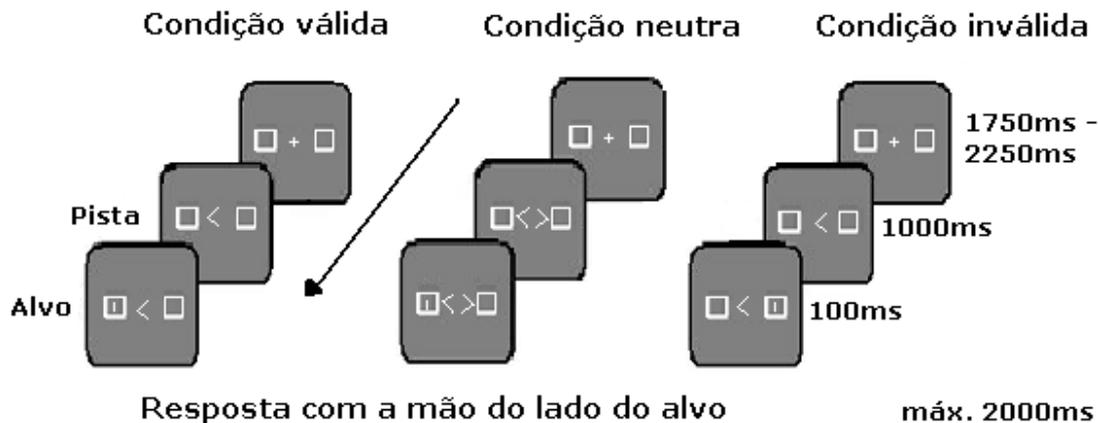
¹⁵⁵ Este teste tem algo interessante do ponto de vista da inter-relação entre os termos observacionais e teóricos. O **estímulo precedente** aqui não configura uma pista, porque entendemos que o aumento da luminosidade de um estímulo capta automaticamente a nossa atenção, então não há expectativa. O sujeito simplesmente aloca sua atenção para o uma informação relevante que surgiu em seu campo visual. Uma **pista**, diferentemente, é algo de outra natureza, pois requer preparação consciente. Embora o estímulo luminoso seja apenas um dado observacional, o modo como ele é encarado varia conforme a teoria que a suporta e conforme o experimento. A noção de pista será utilizada apenas no caso do teste seguinte que Moura também fará com seus voluntários.

estímulo precedente durava 100 milissegundos e era logo seguido pelo estímulo alvo: uma linha vertical branca dentro de um dos quadrados, como mostra o esquema acima.

O alvo também permanecia 100 milissegundos na tela, aparecendo 50% das vezes à direita e 50% à esquerda. Assim, em 1/3 das tentativas ele estava na mesma posição do estímulo precedente – configurando uma situação na qual haveria um **benefício atencional** – noutro 1/3 aparecia oposto ao estímulo precedente – configurando uma situação na qual haveria um **custo atencional** – e no 1/3 restante, na condição bilateral, aparecia do lado esquerdo e direito igualmente, neutralizando influências ou prejuízos atencionais.

Os participantes do experimento tinham que manter o olhar no ponto de fixação, no centro da tela, e responder ao estímulo alvo o mais rápido possível, mas sem errar. Sua resposta era dada com o polegar direito caso o alvo aparecesse do lado direito ou com o polegar esquerdo caso o alvo aparecesse à esquerda. Caso o voluntário respondesse mais rápido que a aparição do estímulo, a mensagem “ESPERE O ALVO” aparecia. Algo semelhante ocorria quando os voluntários demoravam muito para dar o clique no mouse, ocasiões em que surgia o letreiro “MAIS RÁPIDO”. Quando o voluntário trocava as mãos, era considerado erro de inversão, aparecendo uma nova mensagem ao voluntário “RESPONDA COM A MÃO DO LADO DO ALVO”. As respostas só eram consideradas corretas se computadas no tempo apropriado e com a mão correspondente ao lado do aparecimento do alvo.

O teste de **atenção voluntária**, embora variasse ligeiramente em relação ao número de tentativas, seguia a mesma conformação, exceto pela não utilização do aumento de luminescência nos quadrados, e pela inserção de uma cabeça de seta, o **estímulo pista**, para orientar de modo voluntário, portanto, utilizando esforços cognitivos, a atenção encoberta dos indivíduos. Para evitar que o indivíduo movesse os olhos ou a cabeça, mudando assim os referenciais sensoriais, o que prejudicaria o experimento, o avaliador se posicionava lateralmente em relação ao paciente e ao computador. Caso houvesse movimentação, o avaliador solicitava correção. Caso fossem necessárias três correções ou mais, então os dados da criança eram posteriormente eliminados por “não colaboração”.



Teste de atenção voluntária. Após intervalo de 1750 ms ou 2250 ms, a pista (“cabeça” de seta central) permanecia por 1000 ms até o aparecimento do alvo em um dos dois quadrados, ao qual o participante deveria responder com a mão do lado do alvo, o mais rapidamente possível, porém tentando não cometer erros. MOURA, 2008.

A **pista**, bem mais longa que o estímulo precedente do teste anterior, tinha duração de mil milissegundos sendo que “este estímulo em 1/3 das tentativas apontava para o quadrado da esquerda, em 1/3 das tentativas apontava para o quadrado da direita e em 1/3 das tentativas apontava para ambos os quadrados simultaneamente – condição neutra”¹⁵⁶. O estímulo alvo, também neste teste, era uma linha vertical no interior de um dos quadrados. “O alvo durava 100 ms e ocorria em 50% das tentativas do lado direito e em 50% das tentativas, do lado esquerdo. Em 60% das tentativas o alvo aparecia no local indicado pela pista (condição válida), em 20% das tentativas aparecia na posição oposta à indicada pela pista (condição inválida) e em 20% das tentativas, correspondente à condição neutra, do lado esquerdo ou direito igualmente”¹⁵⁷.

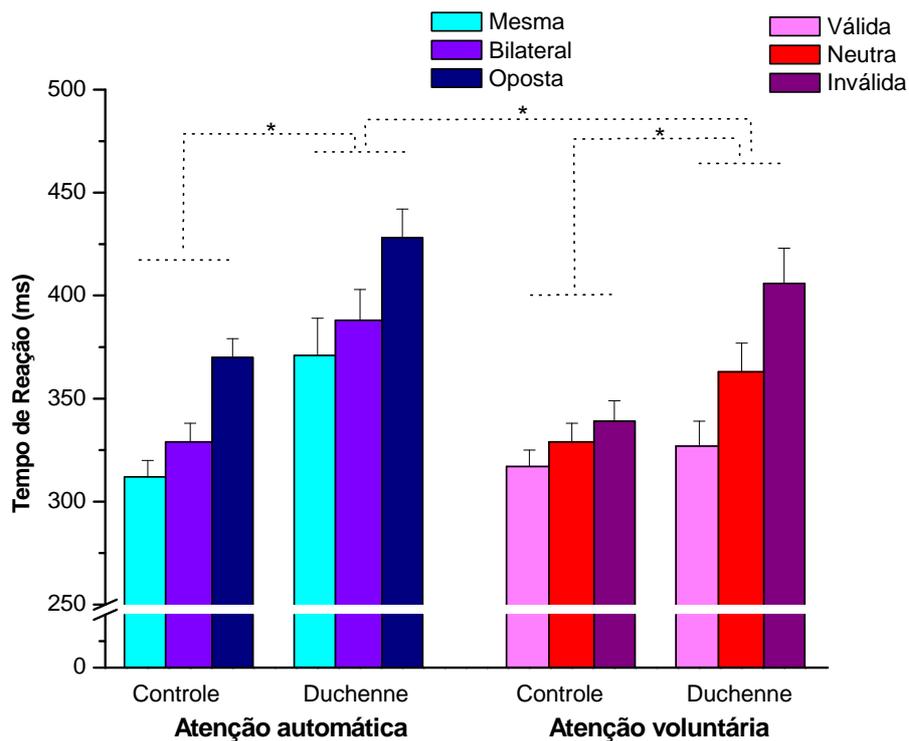
A resposta do voluntário deveria acontecer nos mesmos moldes do teste anterior, com o polegar esquerdo para as aparições ao lado esquerdo e com o polegar direito para as aparições no lado direito da tela.

Após o desempenho das tarefas os dados coletados pelo computador sofrem um tratamento estatístico¹⁵⁸ a fim de gerar o resultado que pode ser visto nesse gráfico abaixo:

¹⁵⁶ MOURA, 2008.

¹⁵⁷ MOURA, 2008.

¹⁵⁸ Tratamento que consiste no cálculo das medianas de cada indivíduo submetido ao teste e, com posse destes dados, o cálculo da média.



Notemos como é claro pela visualização do gráfico que há nos pacientes com Distrofia Muscular de Duchenne um **comprometimento da capacidade atencional**. Ao afirmarmos isso passamos da linguagem observacional presente no gráfico para a linguagem teórica. Isto porque quando eu “observo” que o gráfico me apresenta uma demonstração do “comprometimento da capacidade atencional”, estou trabalhando com um **termo teórico**. A partir do gráfico posso inclusive ultrapassar esta interpretação.

Posso organizar os dados e afirmar que na posição “mesma” há um **benefício atencional** na tarefa em que o quadrado na tela do computador acende na ocasião em que o alvo parece no mesmo local – o que posso mensurar em milissegundos, subtraindo o tempo encontrado na condição bilateral, que é uma condição neutra. Posso, utilizando a mesma estratégia, dizer também que há um **custo atencional** para a posição oposta: reparemos que o tempo de reação é maior quando a atenção é desviada para o lugar oposto ao acontecimento do alvo. Tanto o **benefício** quanto o **custo** são termos teóricos. Dizer que existe um mecanismo ao qual eu chamo ATENÇÃO atuando tanto em um caso quanto noutro também é a postulação de um termo teórico. Ao olhar para este gráfico que está representando os tempos de reação de indivíduos em um teste psicofísico o que eu estou analisando, na verdade, é resultado da atuação da ATENÇÃO. Na CIÊNCIA DA ATENÇÃO, seu principal objeto é visto desta maneira: é por meio deste

tipo de gráfico que observamos a atenção!

Ciência Normal da Atenção

Diferentemente do termo “mente” ou “alma”, para os quais não existe uma ciência bem estabelecida, o estudo da atenção se mostra, por suas especificidades, como digna de receber o título de ciência. Lançamos dúvida, em linhas precedentes no corpo deste trabalho, sobre a existência mesma da atenção. Agora, é preciso que adotemos um procedimento paralelo – ou mesmo contrário. Passarei aqui não mais a especular sobre o estatuto da atenção, ou de quaisquer outras capacidades cognitivas. Neste capítulo o que pretendo é mostrar como uma certa atividade científica pode se constituir independentemente de qual seja seu objeto. E neste ponto é preciso afirmar que há sim uma CIÊNCIA DA ATENÇÃO, e não meramente um campo de estudos indeterminado e indefinido. Podemos mesmo afirmar que há uma Ciência Normal da ATENÇÃO, e que é possível defini-la a partir das asserções de Kuhn sobre o que é uma prática científica bem estabelecida:

“Ciência normal significa a pesquisa firmemente baseada em uma ou mais realizações científicas passadas. Essas realizações são reconhecidas durante algum tempo por alguma comunidade científica específica como proporcionando os fundamentos para sua prática posterior. Embora raramente em sua forma original, hoje em dia essas realizações são relatadas pelos manuais científicos elementares e avançados. Tais livros expõem o corpo da teoria aceita, ilustram muitas (ou todas) as suas aplicações bem sucedidas e comparam essas aplicações com observações e experiências exemplares”¹⁵⁹

Como são muitos os manuais que tratam de reconstituir as conquistas anteriores dos cientistas precedentes, fica claro que podemos, sem dúvida, aplicar este critério à CIÊNCIA DA ATENÇÃO. O próprio debate histórico que tais manuais apresentam é uma representação das conquistas da área. Sabe-se quem são os “heróis da ATENÇÃO” já nas primeiras linhas destes textos. E o tipo de experimento que nos foi legado – os testes psicofísicos, hoje associados à neuroimagem – ainda hoje nos fornece uma linha de pesquisa fértil, que ninguém ousou contestar ou descartar. O tipo de CIÊNCIA DA

¹⁵⁹ KUHN, 2003, p. 29.

ATENÇÃO que fazemos, continua nos auxiliando a resolver pequenos problemas no interior desta ciência.

Embora continuemos convictos de que não existe um paradigma teórico amplo, os procedimentos experimentais – que configurariam um “paradigma experimental” – são suficientes para o estabelecimento de uma ciência. Sobre os cientistas de relevo, mencionados aqui, pode-se dizer que “suas realizações foram suficientemente sem precedentes para atrair um grupo duradouro de partidários, afastando-os de outras formas de atividade científica dissimilares”¹⁶⁰. E mais, “simultaneamente, suas realizações eram suficientemente abertas para deixar toda a espécie de problemas para serem resolvidos pelo grupo redefinido de praticantes da ciência”¹⁶¹

Tal asserção só pode ser feita aos estudos posteriores a Broadbend, e pode-se reconstituir uma ciência a partir de Helmholtz ou James. Todos os esforços anteriores, que citamos, não podem ser tomados como frutos de uma ciência bem estabelecida, mas tão somente como contribuições esparsas ao entendimento da atenção. No caso dos estudos ancestrais sobre a ATENÇÃO, acontecia algo muito semelhante ao que ocorreu com a Física Óptica anterior a Newton. Sobre isso Kuhn escreve que:

“embora os estudiosos dessa área fossem cientistas, o resultado líquido de suas atividades foi menos que ciência. Por não ser obrigado a assumir um corpo qualquer de crenças comuns, cada autor de Óptica Física sentia-se forçado a construir novamente seu campo de estudos desde os fundamentos. A escolha das observações e experiências que sustentavam tal reconstrução era relativamente livre”¹⁶²

Hoje, como bem sabemos, não há livre escolha dentro dos estudos sobre atenção, como o há para campos de estudo em gestação. Não há porque a ciência já está estabelecida, e porque já existe um corpo de conhecimentos básico que o iniciante nesta ciência precisa adquirir antes de começar seu trabalho. Caso queiramos entender a atenção, somos obrigados a estudar as conquistas dos predecessores seja no que diz respeito às técnicas utilizadas como na compreensão dos campos de anatomia, fisiologia e psicologia.

¹⁶⁰ KUHN, 2003, p. 30.

¹⁶¹ KUHN, 2003, p. 30.

¹⁶² KUHN, 2003, p. 33.

As diferentes linhas que porventura surjam tem muito mais do que uma semelhança de família¹⁶³. Elas estão severamente comprometidas umas com as outras. Quero dizer com isso que a CIÊNCIA DA ATENÇÃO evolui como uma ciência paradigmática, pois suas coletas de dados não são feitas à esmo ou ao acaso e, dentro desses achados, cada qual tem uma relevância específica, já que se encaixa dentro de um contexto já estabelecido¹⁶⁴.

Outro ponto que faz com que percebamos que a ciência da atenção é uma ciência bem estabelecida é o tipo de texto produzido na área. Como um grupo científico se constitui como tal, deixa de ser necessário reconstruir sua ciência desde o começo, já que as bases e fundamentos são aceitas por todos que integram este grupo científico. Como estas informações são dadas e aceitas *a priori*, então as publicações deixam de ter o aspecto de manuais científicos – os manuais é que herdam esta tarefa de reconstruir a ciência em vigor – e passam a ter o aspecto de artigos científicos publicados em revistas especializadas. Isso significa que a pesquisa se inicia naquele ponto em que o manual parou. E vai além, fazendo-nos avançar no conhecimento dos fenômenos estudados. Ao invés de produzir livros que trazem no título termos como “Fundamentos”, “Experiências” ou “Origem”, o cientista neste estado produz um material que se apresenta “sob a forma de artigos breves, dirigidos apenas aos colegas de profissão, homens que certamente conhecem o paradigma partilhado e que demonstram ser os únicos capazes de ler os escritos a eles endereçados”¹⁶⁵.

A prática científica fica definida não mais como a adesão a uma teoria abstrata – que poderíamos chamar de paradigma teórico – mas antes como uma prática social, que cria relações entre os participantes que a seguem gerando um vocabulário específico e que, além disso, compartilham, os membros, certas práticas e procedimentos que podemos definir como científicas por suas especificidades, por seu modo de investigação voltado para a realidade. A ciência é, portanto, muito mais do que uma questão teórica: é uma questão de práticas.

Hoje em dia, evidenciando a atividade desta comunidade científica, em qualquer revista especializada em neurociência, é raro que não encontremos um texto sobre ATENÇÃO. E não é difícil que tais experimentos estejam circunscritos ao tipo de estudo por nós aqui tratado. Também não é raro que estes resultados forneçam novos patamares para outros estudos. Há então, e fica aí evidente, uma trama, uma teia de

¹⁶³ KUHN, 2003, p. 34.

¹⁶⁴ KUHN, 2003, p. 35.

¹⁶⁵ KUHN, 2003, p. 40.

estudos relacionados, trama a qual não temos outra saída senão chamá-la ciência. Os títulos desses estudos também são pontuais. Formam, se quisermos adotar uma denominação de Lakatos, mais dinâmica, um programa de pesquisa progressivo.

De modo distinto, até que ponto podemos falar que exista uma ciência da cognição bem estabelecida? Os textos de Ciência Cognitiva têm ainda que reconstituir sua história, e cada qual, dependendo do ponto de partida, reconstituirá uma história diferente. Seus títulos ainda são genéricos em grande parte. E se é possível identificar uma série de manuais de neurociência, poderíamos nos arriscar a indicar sequer um de Ciência Cognitiva? As Ciências Cognitivas – tomemos o termo no plural – talvez não tenham cruzado ainda a linha entre a sua pré-história e sua história como ciência, permanecendo sob a égide da vaga expressão: “campo de estudos”.

Com a CIÊNCIA DA ATENÇÃO não, esta sim atravessou a ponte. A ciência da atenção, tal como a podemos ver, cruzou, e deixou pra trás, sua pré-história enquanto ciência.

VIII. POSFÁCIO

Uma tarefa humilde, mas muito ambiciosa, para os próximos 25 anos será caracterizar, em termos neurocognitivos e biológicos, tanto quanto seja possível esta grande diversidade das funções atencionais.¹⁶⁶

Neurociência é ciência? Ao fim deste trabalho a pergunta que respondemos foi outra: a resposta que encontramos é que a CIÊNCIA DA ATENÇÃO é uma ciência. A partir desta afirmação fica fácil estender sua positividade ao campo das neurociências cognitivas de modo mais amplo, embora eu pense que para cada caso em particular seria desejável um outro estudo para tais estabelecimentos. Se há uma ciência da atenção – como prática científica integrante das neurociências – me parece claro que também há uma ciência da memória, da sensação, da percepção e da ação, cada qual com suas especificidades e variações de métodos – embora a psicofísica e a neuroimagem continuem sendo ferramentas poderosas e comuns a todas elas. Precisamos, pois, agora, tomar essas asserções não como evidências elementares para afirmar que a neurociência seja ciência – pergunta facilmente respondida por qualquer um que desta prática científica se aproxime – mas para verificar de que modos a Neurociência se diferencia das demais ciências como a Física ou a Sociologia – ou mesmo para descobrir aquilo que as fazem ser tais quais são. Linha de pesquisa que se mostraria muito útil para entender o funcionamento das ciências das capacidades cognitivas superiores.

Outro ponto a observar é em que medida estas ciências de processos cognitivos, como a ciência da atenção, possuem uma interdisciplinaridade própria, interdisciplinaridade que de nenhum modo atrapalha seu estabelecimento como ciência. Ao contrário do que se poderia pensar, a interdisciplinaridade não é um obstáculo à maturidade das ciências, mas um elemento independente. O que ocorre é que aquilo que em um determinado momento histórico poderia ser tomado como interdisciplinaridade acaba por ficar reunido sob um rótulo específico de uma ciência nova – que logo toma contornos de disciplina individual. Isto significa que o termo “interdisciplinar” sofre alterações históricas. Aquilo que no passado poderia ser tomado como interdisciplinar, poderá, num futuro, se tornar uma disciplina independente – e em nada esta nomeação altera a prática em si. Coisa e nome estão separados.

¹⁶⁶ ALLPORT, 1993 *apud* GAZZANIGA, IVRY, MANGUN, 2006, p. 208.

Se a interdisciplinaridade não é empecilho a uma ciência madura, tampouco posso afirmar que é um elemento facilitador ao estabelecimento de uma ciência: talvez seja puramente uma circunstância, ainda que – temos que notar – traga nuances e matizes que a fazem, no meu entender, enriquecidas como prática científica – embora este “enriquecimento” seja mais a declaração de uma preferência subjetiva, talvez estética, do que qualquer outra coisa.

Se estendêssemos essa discussão, pareceria correto afirmar que ciências pré-paradigmáticas são interdisciplinares, ou mesmo multidisciplinares – sabendo que podemos associar o termo “inter” ao “multi” em qualquer das passagens em que aqui ocorram – mas tenho dúvidas severas quanto a isso. Não estou convencido que seja característica de ciências incipientes seu caráter multidisciplinar, penso que são antes “multimetodológicas”. Ao falar da história da pesquisa elétrica no início do século XVIII, o filósofo Thomas Kuhn¹⁶⁷ parece antes nos prover de exemplos de variação metodológica do que de multiplicidade de áreas a interferir nas pesquisas em curso. As personalidades científicas que Kuhn elenca, de Du Fay a Franklin, fazem experiências, ainda que muito diferentes entre si, dentro do mesmo campo de estudos, o de elétrica, e não o abandonam, nem tampouco lançam mão de outras disciplinas para fazer o que fazem.

Embora possa ser caracterizada como inter ou multidisciplinar, no caso da CIÊNCIA DA ATENÇÃO, e nos moldes como ela se dá, ela se apresenta como uma ciência reducionista. O que significa que os termos “multidisciplinar” e “reducionismo” não são antagônicos, como se poderia pensar num primeiro golpe de vista.

O mesmo pode não acontecer com uma neurociência da “consciência” – será que somos capazes de afirmar que há verdadeiramente uma “neurociência da consciência”? Até que ponto não é audacioso pensar numa tal ciência nos moldes reducionistas? E certamente tal caráter reducionista não é visto como necessário no caso das Ciências Cognitivas, que dão margem para as mais variadas abordagens e dualismos.

É preciso ver também até que ponto esta caracterização da CIÊNCIA DA ATENÇÃO, que descobrimos por meio de suas práticas, faz com que necessariamente atrelemos seus resultados a um contexto reducionista. Até que ponto não emerge daí uma definição de ciência – agora pensada em sentido lato – que é necessariamente reducionista? Será o fato das Ciências Cognitivas não se apresentarem como uma ciência bem estabelecida o que possibilita que falemos em termos não reducionistas? Esta é, certamente, uma

¹⁶⁷ KUHN, 2003, p. 33.

questão a ser resolvida. Até que ponto a imaturidade destas ciências não faz com que uma filosofia da mente dela se aproxime? Recolocamos a questão posta por Lebrun.

O termo “mente”, ou suas associações com outro termo bem conhecido, o termo “alma”, parecem não encontrar mais um lugar no bojo de uma ciência estabelecida em moldes reducionistas. No entanto, muitos estudiosos continuam a utilizar esta linguagem. Ficarão os que assim procedem impossibilitados de se tornarem membros do grupo dos cientistas? Como equacionar este problema? Seria apenas um problema de linguagem? Ou referente a teses privadas de certos cientistas, e que não influenciariam em seu trabalho na área? Para todas estas perguntas é como se disséssemos: pode um cientista acreditar em Deus? E para todas essas perguntas fica difícil encontrarmos respostas adequadas. De fato não é possível mensurar até que ponto as crenças pessoais podem influenciar os resultados obtidos em pesquisas. O que é certo é que determinadas linguagens vão sendo rapidamente afastadas, ou mesmo banidas, de textos que se pretendem científicos. “Alma” e “mente” ficam de lado, deixadas para filósofos e religiosos, ao passo que o termo “cérebro” tem cada vez mais afiliados. Já a “consciência”, enquanto termo, continua tendo seu espaço.

Se “mente” e “cérebro” não são necessariamente coincidentes, como o sabemos, de que forma enfrentamos o problema da redutibilidade? A resposta parece residir numa promessa de que as neurociências serão capazes de, um dia, conforme avançarem suas pesquisas, escrever toda a sorte de fenômenos que hoje tratamos por termos como “amor”, “emoção”, “consciência” e “mente”, numa linguagem científica – puramente científica e nada mais. Talvez neste dia não exista espaço para romances ou poemas de amor. Mas também é possível que esta promessa reducionista não se realize.

Por não serem coincidentes, mente e cérebro vão ficando relegadas a domínios distintos do pensamento humano. Mas vejamos que curioso: ao fazer tal distinção já estamos, por este ato mesmo de separação, por aceitar algum tipo de dualismo. Basta saber em que modalidade de dualismo nós podemos falar a partir desta constatação. Ainda que não um dualismo radical de substâncias, ao menos uma espécie de *dualismo metodológico*.

Podemos voltar à questão insistindo que tal diferenciação não passaria, em princípio, de uma confusão terminológica, algo que deixaria de existir conforme a ciência vai avançando e que nos retornaria à promessa reducionista e ao problema de adequação de linguagem. O que nos conduziria a, necessariamente, e em primeiro lugar,

forjar uma identificação de *neural* com *mental* e, em segundo, concluir que o “mental” também está dentro dos objetivos dos cientistas que tratam dele a partir dessa adequação de vocabulário. O que temos aqui são problemas de linguagem.

Outra saída seria a de afirmar que em nada preocupa o cientista as questões de vocabulário: a neurociência, na verdade, não pretende fazer uma ciência do *mental*, mas tão somente, e apenas, uma ciência do *neural*. E ponto final. As adequações são alheias ao cientista e posteriores ao trabalho científico. São material para filósofos.

Mas detida sobre o *wetware* – termo para designar o cérebro, e que supera o *hardware* e o *software*, herdados da metáfora computacional – quantos se restringirão em seus estudos? Quantos não irão cair na tentação de correlacionar substratos neurais com substratos mentais, forjando deste modo o dualismo. Esse dualismo, difícil de escapar, é algo como o dualismo presente na separação entre observação e interpretação, ou entre termos observacionais e termos teóricos: é algo realmente possível ou apenas algo forjado para facilitar nosso entendimento sobre as coisas e processos? Ou talvez uma diferença entre a linguagem do senso comum e a linguagem do especialista.

É indo por este sentido, o de assinalar dualismos, que Teixeira critica a neurobiologia das emoções de Damásio¹⁶⁸. E o que se critica é, sobretudo, o fato de que Damásio subjuga o universo das emoções ao aparato biológico – as emoções são estados do corpo – e, ao fazer isso, ele estaria misturando as bolas, pois confundiria o campo de atuação do neural com o campo do mental, reduzindo uma coisa à outra, o que seria considerado por Teixeira um equívoco.

Ao supor que o mental derivaria do corporal, o que significa dizer que “emoções são representações de estados do corpo”, nos obrigando a dizer “‘Estou triste porque choro’ e não ‘choro porque estou triste’”¹⁶⁹, invertendo assim aquela que seria a ordem coloquial de sentenças sobre emoções, Damásio estaria tentando desviar do erro de Descartes. Isto porque, ao supor que o corpo *causa* a mente, eliminaríamos então o problema cartesiano da ligação, ou interação, entre as substâncias *corpo* e *alma*, ou neste caso, *cérebro* e *mente*.

Curiosamente, é justamente aí que Damásio teria novamente falhado. O que ele esqueceu é que emoções não são o mesmo que padrões neurais - ainda que ele se esforce em tentar traduzir uma coisa em outra. E este *gap* é o que Teixeira aponta: ao

¹⁶⁸ TEIXEIRA, 2005, p. 53 a 64. No capítulo “Uma nota sobre Sartre e Damásio ou as emoções entre a fenomenologia e a neurobiologia”.

¹⁶⁹ TEIXEIRA, 2005, p. 54.

tentar evitar o erro de Descartes, Damásio cria o seu próprio erro: o erro de Damásio! Não há mais alma interagindo com corpo, mas como, exatamente, agora, o corpo interage com a alma? O erro de Damásio aparece desta forma, nas palavras de Teixeira:

"o que mais impressiona no livro de Damásio não são seus pressupostos de psicologia evolucionária, pelos quais as emoções adquirem funções ou se tornam balizas para a ação (...). Que o medo *sirva* para alguma coisa - para evitar que arisquemos nossa integridade física e psíquica - parece ser algo incontestado. O que realmente impressiona é a facilidade com que ele nos convida a passar do discurso em primeira pessoa para o discurso em terceira pessoa, ou seja, do discurso subjetivo para o discurso da neurociência, um problema que tem arrepiado o cabelo dos filósofos da mente nas últimas décadas. Tudo se passa como se, para Damásio, o *explanatory gap* não existisse e um fisicalismo ou materialismo eliminativo tácito pudesse ser professado sem nenhum problema. Poderíamos reduzir toda nossa experiência visual, em *technicolor*, à atividade da massa cinzenta do cérebro. Ou a pintura de Van Gogh à dilatação de alguns ventrículos do cérebro. Algo que se afigura, pelo menos de início, como bizarro e inadmissível"¹⁷⁰

Mas como escapar do erro de Damásio? Tal pergunta, que “tem arrepiado o cabelo dos filósofos”, parece permanecer sem solução – ao menos uma solução fácil. Questões como a dos *qualia* e das propriedades emergentes da mente faz com que fiquemos desconfiados com as explicações reducionistas de Damásio – mesma desconfiança que devemos levar para o reducionismo presente em quaisquer das neurociências cognitivas, inclusive a CIÊNCIA DA ATENÇÃO. Afinal, ler sobre música, não é ouvir música.

O que Damásio faz, alias, é em grande medida aquilo que James fez: tentar traduzir uma psicologia popular para transformá-la em científica. Notemos que não é sem problemas que James diz: "todo mundo sabe o que a atenção é". Tal afirmação, pressuporia, no limite, que não é preciso uma ciência do mental – ou, neste caso, do atencional – já que, afinal, todo mundo sabe o que é aquilo que estamos tentando saber - o que significa que é melhor poupar recursos materiais e esforços humanos fazendo alguma coisa que não seja desperdiçar o tempo em saber o já sabido. Ou, por outro lado, nos levar a reconhecer que “a unanimidade é burra” e por isto mesmo a atenção carece

¹⁷⁰ TEIXEIRA, 2005, p. 54 e 55. A idéia de que capacidades cognitivas sejam fruto de um processo evolutivo e tenham uma função adaptativa é algo muito disseminado no trabalho de diversos pesquisadores. Interessante notar que Haddad Jr., um dos que compartilha deste tipo de concepção, cita Damásio logo na entrada de seu trabalho, mostrando assim sua filiação a estas idéias.

de um estudo científico. Ao final parece que James se equivocou, nem todos sabem o que a ATENÇÃO é. E por isso continuamos tentando esclarecê-la.

O futuro talvez nos legue também uma CIÊNCIA DA MENTE, o que justificaria o título do livro de Gardner. Atualmente o que temos é um campo de estudos sobre a mente, e não uma ciência, campo de estudos para o qual incorrem muitas disciplinas. Quando chegarmos a uma ciência da mente, certamente já teremos esclarecidos muitas questões que hoje tiram o sono de muitos cientistas. Teremos avançando no mundo mágico do cérebro, algo hoje apenas poderíamos vislumbrar com tons de ficção científica. Ou nem isso.

VIII. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

2001: UMA ODISSÉIA NO ESPAÇO. Direção e produção de Stanley Kubrick. Roteiro de Stanley Kubrick e Arthur C. Clarke. Manaus: Videolar. 1 DVD (148 minutos), sonoro, digital, colorido, em inglês com legendas em português. Versão widescreen, digitalmente restaurada. Trilha sonora remasterizada em Dolby Digital 5.1.

ABREU, João Azevedo. 2003. “A questão mente-corpo em a interpretação dos sonhos de Freud”. Dissertação de Mestrado (Filosofia). São Paulo: Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas; Universidade de São Paulo.

AGOSTINHO, Santo. 1980. [400]. “Confissões”. Tradução de J. Oliveira Santos e A. Ambrósio de Pina. In: Sto. Agostinho. 2ª ed. Col. *Os Pensadores*. São Paulo: Abril Cultural.

ALFRADIQUE, I.; DAVID, I. P. A.; VOLCHAN, E.; MACHADO-PINHEIRO, W. “Efeito do etanol e do treino sobre o tempo de ativação de mecanismos atencionais voluntários”. Painel 05.065. In: XXI REUNIÃO ANUAL DA FEDERAÇÃO DE SOCIEDADES DE BIOLOGIA EXPERIMENTAL FESBE (21:2006: Águas de Lindóia). São Paulo: FESBE.

ALLPORT, A. 1991. “Visual Attention”. In: POSNER, M. I. (ed.). *Foundations of cognitive science*. Cambridge: MIT Press.

_____. 1993. “Attention and Control: have we been asking the wrong questions? A critical review of twenty-five years”. In: Meyer e Kornblum (eds.) *Attention and performance XIV*. New Jersey: Erlbaum.

ARISTOTLE. 1984. “Sense and sensibilia”. Traduzido para o inglês por J. I. Beare. In: J. Barnes (ed.). *Complete Works of Aristotle*. 2 vols. Princeton: Bollingem. Citado por capítulo, página e número da linha.

- AUGUSTINE OF HIPPO. 1983. *De musica*. Editado e traduzido do italiano para o inglês por G. Marzi. Florence: Sansoni. Citado por Hatfield pelos números do livro, capítulo e seção.
- BACH, J. R. 2004. “*Guia de exame e tratamento das doenças neuromusculares*”. São Paulo: Livraria e Editora Santos.
- BALDO, M. V. C.; KLEIN S. A. 1995. “Extrapolation or attention shift?”. *Nature*. 378, 565-566.
- BALDO, M. V. C.; RANVAUD, R; MORYA, E. 2002. “Flag errors in soccer games: The flash-lag brought to real life”. *Perception*. 31, 1205-1210.
- BEARDSLEY, Elizabeth; BEARDSLEY, Monroe. 1972. “Fundamentos da Filosofia”. In: Quine, W. V.. 1972 [1970]. *Filosofia da Lógica*. Rio de Janeiro: Zahar Editores. Pág. 9.
- CAMPAGNOLI, R. R.; PEREIRA, M. G.; CRUZ, D. L. P.; MACHADO-PINHEIRO, W.; OLIVEIRA, L.; VOLCHAN, E. 2006. "Efeito do tempo de exposição de fotos emocionais negativas sobre o tempo de reação manual". Painel 05.066. In: XXI REUNIÃO ANUAL DA FEDERAÇÃO DE SOCIEDADES DE BIOLOGIA EXPERIMENTAL FESBE (21:2006: Águas de Lindóia). São Paulo: FESBE.
- CAMPANHA, Eduardo Vilodres. [s.d.]. “Modulação atencional da percepção de causalidade na doença de Alzheimer”. Tese de Doutorado (Fisiologia Humana). São Paulo: Instituto de Ciências Biomédicas; Universidade de São Paulo. Início: 2003. (em preparo)
- CANTO-PEREIRA, Luiz Henrique Mourao do; DAVID, Isabel de P. A; MACHADO-PINHEIRO, Walter ; RANVAUD, R. D. P. K. C. 2007. “Effects of acute alcohol intoxication on visuospatial attention”. *Human & Experimental Toxicology*, v. 26, n. in press, p. 311-319.

- CARMAN, Christián Carlos. 2005. “‘Realismo científico’ se dice de muchas maneras, al menos de 1111: una elucidación del término ‘realismo científico’”. *Scientiae Studia*. São Paulo. v. 3, n. 1, p. 43-64.
- COULL, J. T. 1998. “Neural correlates of attention and arousal: insights from electrophysiology, funcional neuroimaging and psychopharmacology”.. *Progress in Neurobiology*, v. 55, pp. 343-361.
- DAMÁSIO, A. R. 1995. “O Erro de Descartes: Emoção, Razão e Cérebro Humano”. Lisboa: Publicações Europa América.
- DESCARTES. “*As paixões da alma*”. Tradução de Ciro Mioranza. São Paulo: Editora Escala. [s.d.]
- _____. 1999. “*Regras para a orientação do espírito*”. São Paulo: Martins Fontes.
- _____. 1992. “*Meditações sobre a filosofia primeira*”. Coimbra: Livraria Almedina.
- DUHEM, Pierre. 1989. [1894] “Algumas Reflexões acerca da Física Experimental”. *Ciência e Filosofia* 4, p. 87-118.
- DUTRA, Luiz Henrique de Araújo. 2005. “*Oposições filosóficas: a epistemologia e suas polêmicas*”. Florianópolis: Ed. da UFSC.
- EYSENCK, Michael W; KEANE, Mark T. 1994. “*Psicologia Cognitiva*”. Tradução de Wagner Gesser e Maria Helena Fenalti Gesser. Porto Alegre: Artes Médicas.
- FARIA JUNIOR, A. J. P.; ALFRADIQUE, I.; OLIVEIRA, L.; PEREIRA, M. G.; VILA, J.; VOLCHAN, E.; Machado-Pinheiro, W. 2006. “Curso temporal da influência de estímulos emocionais sobre o processamento atencional”. Painel 05.049. In: XXI REUNIÃO ANUAL DA FEDERAÇÃO DE SOCIEDADES DE BIOLOGIA EXPERIMENTAL FESBE (21:2006: Águas de Lindóia). São Paulo: FESBE.

- FIGUEIREDO, Luís Cláudio Mendonça. 1991. *“Matrizes do pensamento psicológico”*. Petrópolis, RJ: Vozes.
- FEIGL, Herbert. 2004 [1970]. “A Visão ‘Ortodoxa’ de teorias: comentários para defesa assim como para a crítica”. Tradução de Osvaldo Pessoa Júnior. *Scientiae Studia*. São Paulo, v. 2, n. 2, p. 265-77.
- FEYERABEND, Paul. 1979 [1970]. “Consolando o Especialista”. In: LAKATOS, I.; MUSGRAVE, A.. *A crítica e o desenvolvimento do conhecimento*. São Paulo: Cultrix/Edusp, p. 244-284.
- _____. 2005 [1960]. “El problema de la existencia de las entidades teóricas”. Tradução de Fernando Tula Molina. *Scientiae Studia*. São Paulo, v. 3, n. 2, p. 277-312.
- FLECK, Ludwik. 1981 [1935]. *“Genesis and development of a scientific fact”*. Chicago: The University of Chicago Press. pp. 98-110.
- GARDNER, Howard. 2003. *“A Nova Ciência da Mente”*. Tradução de Cláudia Malbergier Caon. São Paulo: Edusp.
- GARRET, Henry E. 1974. [1951] *“Grandes Experimentos da Psicologia”*. Tradução e notas de Maria da Penha Pompeu de Toledo. São Paulo: Editora Nacional.
- GAZZANIGA; IVRY; MANGUN. 2006. *“Neurociência Cognitiva”*. 2 ed. Porto Alegre: Artmed.
- GOMES, Amandio. 2005. “Uma ciência do psiquismo é possível? A psicologia empírica de Kant e a possibilidade de uma ciência do psiquismo”. *Revista do Departamento de Psicologia – UFF*. Rio de Janeiro, v. 17, n. 1, p. 103-111, Jan/Jun.
- HADDAD JÚNIOR, Hamilton. 2003. *“Estudo de mecanismos atencionais e pré-*

- atencionais envolvidos na percepção visual de ordem temporal*". Dissertação de Mestrado (Fisiologia Humana). São Paulo: Instituto de Ciências Biomédicas; Universidade de São Paulo.
- HATFIELD, Gary. 1998. "Attention in early scientific psychology". In: WRIGHT, Richard D. (ed.). *Visual Attention*. New York: Oxford University Press.
- HORGAN, John. 2002. "A mente desconhecida: por que a ciência não consegue replicar, medicar e explicar o cérebro humano". Tradução de Laura Teixeira Motta. São Paulo: Companhia das Letras.
- HOUZEL, Suzana Herculano. 2002. "*O cérebro nosso de cada dia: descobertas da neurociência sobre a vida cotidiana*". Rio de Janeiro: Vieira & Lent.
- HUME. 2001. "*Tratado da natureza humana*". São Paulo: Unesp/Imprensa Oficial do Estado.
- KANDEL, Eric R.; SCHWARTZ, James H.; THOMAS M. Jessell. 1991. "*Principles of Neural Science*", 3ed. Norwalk, CT: Appleton & Lange.
- _____. 1995. "*Essentials of Neural Science and Behavior*". Norwalk, CT: Appleton & Lange.
- KANWISHER, Nancy; WOJCIULIK, Ewa. 2000. "Visual Attention: insights from brain imaging". *Nature Reviews*. Nov, v. 1, p. 91-100.
- KIM T.W.; WU, K.; BLACK I.B. "Deficiency of brain synaptic dystrophin in human Duchenne muscular dystrophy". *Ann Neurol*. 1995; 38(3): 446-49
- KINOCHI, Renato Rodrigues. 2004. "Peirce, para bem ou para mal, para além de Descartes". *Scientiae Studia*. São Paulo, v. 2, n. 4, p. 579-86. Resenha de SANTAELLA, Lucia. 2004. *O método anticartesiano de C. S. Peirce*. São Paulo: Unesp/Fapesp, 277 págs.

- KUHN, Thomas S. 2003 [1962]. “A Estrutura das Revoluções Científicas”. Tradução de Beatriz Vianna Boeira e Nelson Boeira. São Paulo: Editora Perspectiva.
- LANGE, F. A. 1974 [1866]. “*The History of Materialism*”. 3 vol. em um. Tradução do alemão para o inglês por E. C. Thomas. Nova Iorque: Arno Press.
- LEBRUN, Gerard. 2001. “O papel do espaço na elaboração do pensamento kantiano“. In: *Sobre Kant*. TORRES FILHO, Rubens Rodrigues (org). Tradução de José Oscar Almeida Morais, Maria Regina Avelar Coelho da Rocha e Rubens Rodrigues Torres Filho. São Paulo: Iluminuras.
- LEHMAN, Darrin R.; CHIU, Chi-yue; SCHALLER, Mark. 2004. “Psychology and Culture”. In: *Annual Review of Psychology*. 55: 689–714. Revista disponível em <http://psych.annualreviews.org>
- LEIBNIZ. 1981. “*New essays on human understanding*”. Cambridge: Cambridge University Press.
- LENT, Roberto. 2005. “*Cem bilhões de neurônios: conceitos fundamentais de neurociência*”. São Paulo: Editora Atheneu.
- LUCRÉCIO. 1980. [séc. I a.C]. “Da natureza”. Tradução de Agostinho da Silva. In: Epicuro/Lucrécio/Cícero/Sêneca/Marco Aurélio. Col. *Os Pensadores*. 2a ed. São Paulo: Abril Cultural.
- MACHADO, Angelo B. M.. 2006. “*Neuroanatomia Funcional*”. 2ª edição. São Paulo: Editora Atheneu.
- MACHADO-PINHEIRO, W. 2003. “A atenção visual e a produção de respostas motoras expressas”. Dissertação de Mestrado (Ciências Biológicas). Rio de Janeiro: UFRJ.

- MERLEAU-PONTY, Maurice. 1994 [1945]. “*Fenomenologia da Percepção*”. Tradução de Carlos Alberto Ribeiro de Moura. São Paulo: Martins Fontes.
- MESULAM, M. M. 1981. “A cortical network for directed attention and unilateral neglect”. *Ann. Neurol.* 10, p. 309-325.
- MILL, John Stuart. 1984. “Sistema de lógica dedutiva e indutiva”. In: Stuart Mill/Bentham. Traduções de João Marcos Coelho e Pablo Rubén Mariconda. Coleção *Os Pensadores*. São Paulo: Abril Cultural.
- MILLER, J.. “A warning about median reaction Time”. *Journal of Experimental Psychology. Human Perception and Performance*, 14(3): 539-543, 1988.
- MOCAIBER, I.; ERTHAL, F. S.; OLIVEIRA, L.; PEREIRA, M. G.; MACHADO-PINHEIRO, W.; VOLCHAN, E. 2006. "Estímulos aversivos sempre capturam a atenção? Influências atenuantes da regulação emocional". Painel 05.082. In: XXI REUNIÃO ANUAL DA FEDERAÇÃO DE SOCIEDADES DE BIOLOGIA EXPERIMENTAL FESBE (21:2006: Águas de Lindóia). São Paulo: FESBE.
- MORGERO, K. C. S.; MOTA, A. M.; PIEMONTE, M. E. P.; BALDO, M. V. C.. 2006. “Percepção de ordem temporal e modulação atencional de idosos saudáveis e com doença de Parkinson”. Painel 05.115. In: XXI REUNIÃO ANUAL DA FEDERAÇÃO DE SOCIEDADES DE BIOLOGIA EXPERIMENTAL FESBE (21:2006: Águas de Lindóia). São Paulo: FESBE.
- _____. “Orientação da atenção visual voluntária em pacientes portadores da doença de Parkinson, idosos e jovens saudáveis”. Painel 05.108. In: XXI REUNIÃO ANUAL DA FEDERAÇÃO DE SOCIEDADES DE BIOLOGIA EXPERIMENTAL FESBE (21:2006: Águas de Lindóia). São Paulo: FESBE.
- MORYA, E.; RANVAUD, R.; PINHEIRO, W. M. 2003. “Dynamics of visual feedback in a laboratory simulation of a penalty kick”. *Journal of Sports Sciences*, 21, 87-95.

- MOTA, Amanda Manzini. [s. d.] “*Estudo da modulação atencional do tempo de reação motora em pacientes portadores da doença de Parkinson*”. Dissertação de Mestrado (Fisiologia Humana) São Paulo: Instituto de Ciências Biomédicas; Universidade de São Paulo. (em preparo)
- MUIR, J. L. 1996. “Attention and stimulus processing in the rat”. *Cognitive brain research*, 3: 215-225.
- NAHAS, Tatiana Rodrigues. 2001. “*Mecanismos Atencionais: uma revisão e proposta de nova abordagem experimental em ratos*”. Dissertação de Mestrado (Fisiologia). São Paulo: Instituto de Biociências; Universidade de São Paulo.
- _____; XAVIER, Gilberto Fernando. 2004a. “Atenção”. In: ANDRADE V. M.; SANTOS F. H.; BUENO O. F. A. (Org.). *Neuropsicologia Hoje*. 1ª ed. São Paulo: Artes Médicas, v. 1, p. 77-99.
- _____. 2004b. “Neurobiologia da atenção visual”. In: ANDRADE V. M.; SANTOS F. H.; BUENO O. F. A. (Org.). *Neuropsicologia Hoje*. 1ª ed. São Paulo: Artes Médicas, v. 1, p. 101-124.
- NAVARRO, Martina. [s.d.] “*Psicofísica do Desempenho de Árbitros em Competições de Tae Kwon Do*”. Iniciação científica (Educação Física). São Paulo: Universidade de São Paulo. Início: 2004.
- NEUMANN, O. 1971. “Aufmerksamkeit”. In: RITTER J. (ed.), *Historisches Woerterbuch der Philosophie*. New ed. vol. 1. cols. 635-645. Darmstadt: Wissenschaftliche Buchgesellschaft.
- NISBETT, Richard E.; MASUDA, Takahiko. 2003. “Culture and point of view”. *PNAS*. September, 16, v. 100, n. 19. pp. 11163–11170.
- NUNES, Benedito. 1986. “*Passagem para o poético: filosofia e poesia em Heidegger*”.

São Paulo: Editora Ática.

O’CRAVEN, Kathleen. M.; KANWISHER, Nancy. 2000. “Mental imagery of faces and places activates corresponding stimulus-specific brain regions”. *Journal of Cognitive Neuroscience*, 12:6, pp. 1013-1023.

_____; _____; DOWNING, Paul. E. 1999. “fMRI evidence for objects as the units of attentional selection”. *Nature*, vol. 401:7, pp 584-587.

OLIVEIRA, Marcos Barbosa de. 1999. “Da ciência Cognitiva à dialética”. São Paulo: Discurso Editorial.

PESSOA JR, Osvaldo. 2004. “O canto do cisne da visão ortodoxa da filosofia da ciência”. *Scientiae Studia*. São Paulo, v. 2, n. 2, p. 259-63.

_____. 2006. "O Dogmatismo Científico de Tradição Materialista", in Silva, C.C. (org.), *Estudos de História e Filosofia das Ciências: Subsídios para Aplicação no Ensino*. São Paulo: Livraria da Física, pp. 41-57.

PIEMONTE, Maria Elisa Pimentel. [s.d.]. “Mnemonic Training for Parkinson’s Disease: improving daily life activities”. (em preparo)

PLATÃO. 1993. “*Menon*”. Tradução de Ernesto Rodrigues Gomes. Lisboa: Colibri.

_____. 2002. “*Diálogos: Protágoras, Górgias, Fedão*”. Tradução de Carlos Alberto Nunes. Belém: Editora Universitária UFPA.

_____. 1996. “Apologia de Sócrates”. In: Platão. Coleção: *Os Pensadores*. V. 3. São Paulo: Nova Cultural.

POPPER, Karl Raimund. 1993. “*A lógica da pesquisa científica*”. Tradução de Leonidas Hegenberg e Octanny Silveira da Mota. São Paulo: Cultrix.

- POSNER, M.I. 1980. "Orienting of attention". *Q J Exp Psychol.* 32(1):3-25.
- "RECRUTAMENTO Heterodoxo". 2007. *Pesquisa Fapesp.* São Paulo, n. 138, agosto de 2007, p. 19.
- REISBERG, Daniel. 1997. "Cognition: Exploring the Science of the Mind". New York: W.W. Norton & Company.
- RIBEIRO-DO-VALLE. Luiz Eduardo. "Evolução Histórica dos Conceitos da Atenção". Notas de aula. Documento em formato Microsoft Word (.doc). 2 páginas. Texto digitalizado fornecido aos alunos pelo endereço eletrônico: ribeiro@icb.usp.br
- _____. "Fenomenologia da Atenção". Notas de aula. Documento em formato Microsoft Word (.doc). 5 páginas. Texto digitalizado fornecido aos alunos pelo endereço eletrônico: ribeiro@icb.usp.br
- RIZZOLATTI, G.; RIGGIO, L.; SHELIGA, B.M. 1994. "Space and selective attention". In: Rizzolatti (ed.) *Attention and performance XV*. Cambridge: Mit press.
- RYLE, Gilbert. 1949. "*The Concept of Mind*". London: Hutchinson.
- RUGG, M. 1997. "*Cognitive Neuroscience*". Cambridge, MA: The MIT Press.
- SEARLE, John R.. 2000. "*Mente, linguagem e sociedade: filosofia no mundo real*". Tradução de F. Rangel. Rio de Janeiro: Rocco.
- SCHIFFMAN, Harvey Richard. 1996. "Sensation and Perception an Integrated Approach". 4a edição. New York: John Wiley & Sons.
- SILVA, José Aparecido da. [s.n.t]. "*As três leis psicofísicas*". (mimeografado). Fornecido no curso de especialização em Biopsicologia da USP/RP.
- SILVA, Kelly Cristina. [s.d.]. "*Estudo da modulação atencional da percepção de ordem*

temporal em pacientes portadores da doença de Parkinson". Dissertação de Mestrado (Fisiologia Humana). São Paulo: Instituto de Ciências Biomédicas; Universidade de São Paulo. Início: 2004. (em preparo)

SOLSO, Robert L. 1995. "Cognitive psychology". 4th ed.. Boston: Allyn and Bacon.

STERNBERG, Robert J. 2000. "*Psicologia Cognitiva*". Tradução de Maria Regina Borges Osório. Porto Alegre: Artes Médicas.

SUPPE, Frederick. 1977 [1973] "In Search of a Philosophical Understanding of Scientific Theories". In Suppe, Frederick (org.). *The Structure of Scientific Theories*. 2a ed. Urbana: University of Illinois Press, pp. 1-241.

TEIXEIRA, João de Fernandes. 2005. "*Filosofia da mente: neurociência, cognição e comportamento*". São Carlos: Claraluz.

TIMO-IARIA, César. 2002. "*Discurso de posse dos novos acadêmicos de 2002*". Academia Brasileira de Ciências. In: <http://www.abc.org.br/arquivos/p02_TimoIaria.html>. Acesso em: 17/02/2007.

_____, "Fisiologia do sistema nervoso". In: Margarida de Mello Aires. (Org.). *Fisiologia Básica*. 1 ed. Rio de Janeiro: Guanabara-Koogan, 1985, p. 22-300.

TITCHENER, Edward Bradford. 1908. "*Lectures on the elementary psychology of feeling and attention*". New York: Macmillan.

_____. 1894. "Affective Attention". In: *The Philosophical Review*. v. 3, n. 4. Jul. pp 429-433.

TOULMIN, Stephen. 1961. "Foresight and Understanding". New York: Harper & Row.

VARELA, Francisco J.; THOMPSON, Evan; ROSCH, Eleonor. 1991. "The embodied mind: Cognitive science and human experience". Cambridge: MIT Press.

VOOS, Mariana Callil. 2003. "Existe diferença na recuperação funcional de pacientes com A.V.E. à esquerda e à direita". Dissertação de Mestrado (Neurociências e Comportamento). São Paulo: Instituto de Psicologia; Universidade de São Paulo.

WÄCHTERSCHÄUSER, G. "Light and Life: on the nutritional origins of the sensory perception". In: Radnitzky, G.; Barteley III, W. W. (eds.) *Evolutionary Epistemology, Rationality and the Sociology of Knowledge*. La Salle: Open Court, 1987. pag. 122-138.

WOLFF, Christian. 1740. "*Psychologia rationalis*". Frankfurt: Officina Libraria Rengeriana.

WOODWORTH, R. S. 1909. "A Text-book of Psychology". *The Journal of Philosophy, Psychology and Scientific Methods*. v. 6, n. 25. Dec. 9, 1909. pp. 692-694.
Resenha de TITCHENER, Edward Bradford. 1909. *A Text-book of Psychology*. Part I. New York: The Macmillan Company. 311 ps.

IX. AGRADECIMENTOS

Aprendi com a poesia, que sempre me acompanhou nestes anos, que a vida é a arte do encontro. Os anos dedicados a execução dessa dissertação, embora não tenham sido fáceis, não foram anos solitários. Sorri e sofri muitas vezes e, neste percurso, pude contar com pessoas que deram sentido aos momentos sem sentido, pessoas que abriram portas e indicaram caminhos. Pessoas sem as quais toda essa minha história não teria razão de ser. Certamente, sem o ser dessas pessoas eu não seria aquele que sou: seria menos. Por isso é preciso agradecê-las, pois fomos de mãos dadas.

Nessa trajetória, meu primeiro agradecimento vai para o professor Luiz Eduardo Ribeiro-do-Valle, a quem dedico esta dissertação, demonstrando assim minha máxima homenagem. Agradeço-o por ter compreendido muito bem a natureza de seu lugar de professor, me iniciando, e a muitos outros, na atividade neurocientífica. Agradeço também pela sua curiosidade e por sua abertura ao diálogo, SEMPRE; características estas que fizeram com que recebesse um filósofo dentro de seu grupo de cientistas, ainda que não pudéssemos divisar muito bem qual produto surgiria dessa interação. Agradeço pelos estímulos que tantas vezes me deu. Agradeço pela boa vontade. E agradeço pela sua coragem de continuar, de maneira tão digna, ensinando e fazendo ciência no Brasil. Ribeiro, você é meu grande exemplo. A Universidade de São Paulo deve mais essa dissertação a você.

Meus especiais agradecimentos também ao meu orientador, Osvaldo Pessoa, sem o qual este mestrado teria sido impossível. A ele que também me abriu as portas. A ele que acreditou em mim quando fui procurá-lo, ainda na graduação, pedindo orientação sobre idéias ainda muito incipientes. Era uma empreitada arriscada, sem plano muito bem definido: um interesse por neurociência, filosofia da mente e filosofia da ciência. Agradeço-o pelas inúmeras vezes em que leu e releu esta dissertação. Pelas inúmeras vezes que fez anotações e conversou comigo. Osvaldo, este texto foi gestado contigo: do contato em aulas às reuniões de orientação. Agradeço-o por tudo que me trouxe. E mais ainda pela amizade que gestamos nesse percurso, tendo ultrapassado as paredes da academia, que possa ser infinita a atravessar os anos. Que Campinas tenha sempre um lugar a esperar por mim.

Agradeço também a Renato Kinouchi e esposa, que tantas vezes me receberam em sua casa, me dizendo para prosseguir, para ir adiante, para tocar o projeto de escrita sem

medo de fracassar. Devo uma parte deste mestrado a este casal, que me acolheu em São Vicente, quando fui buscar ajuda. Obrigado por este convívio.

Agradeço a Hamilton Haddad Jr, Vera Cury e Cassandra Lyra. Foram desses colegas de laboratório os primeiros comentários em relação ao meu projeto, numa apresentação organizada pelo Ribeiro, na agenda das nossas reuniões semanais. Obrigado.

Agradeço a Klebert, Camila e Vivian, também colegas do laboratório, com quem tantas vezes esclareci dúvidas e com quem tantas vezes compartilhei momentos. Agradeço também a Thaís e Luana: também pensei em vocês enquanto escrevia. Espero ainda que este meu trabalho possa, principalmente, ser útil não apenas a estes amigos como também a futuros membros do laboratório que queiram compreender melhor o campo de estudos no qual estão inseridos.

Agradeço a Mary Claire, que na dissertação aparece citada com seu sobrenome Moura, e que é a doce pessoa que prontamente me enviou seu trabalho científico para que fosse analisado e utilizado como exemplo de estudo atencional em minha dissertação. Mary, você é demais.

Agradeço ao professor Gilberto Xavier que prontamente me enviava materiais escritos sempre que os solicitava. Grande agilidade. Grande apoio. Muitas destas referências estão no meu texto.

Agradeço a amiga Cris Agostini, filósofa que terminava o seu mestrado enquanto eu o meu redigia. A ela que disse as palavras certas na hora em que elas precisavam ser ditas. Que disse “Flávio, seu trabalho é importante!” e me fez seguir em direção à linha de chegada.

Ao amigo e filósofo André Chagas que se prontificou a ler o início de meu trabalho e esclarecer uma dúvida na qual ele é especialista.

Por fim, agradeço a minha mãe, Dora, pela convivência e pela paciência com os livros e papéis espalhados pela casa inteira o tempo todo. Agradeço a ela também, e principalmente, pelo apoio nos últimos tempos, sem o qual existir teria sido um fardo maior do que já é.

Foi duro, foi difícil. Foi bom.