

ENCONTRO COM AS CIÊNCIAS COGNITIVAS



ORGANIZADORES:
Maria Eunice Q. Gonzales
Carlos A. Lungarzo
Carmen B. Milidoni
Alfredo Pereira Jr.
Michael B. Wrigley

unesp 

Faculdade de Filosofia e Ciências

UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
FACULDADE DE FILOSOFIA E CIÊNCIAS

ENCONTRO COM AS CIÊNCIAS
COGNITIVAS

Organizadores

Maria Eunice Q. Gonzales

Carlos A. Lungarzo

Carmen B. Milidoni

Alfredo Pereira Jr.

Michael B. Wrigley

Colaborador

Elias Humberto Alves

1997

A correspondência e os artigos para publicação deverão ser encaminhados a: correspondence and articles for publication should be addressed to:

CADERNOS da F.F.C.

Faculdade de Filosofia e Ciências

Av. Hygino Muzzi Filho, 737

17525-900 - Marília - SP

Coselho Editorial

Plácida Leopoldina V. A. da Costa Santos (Presidente)

Dagobeto Buim Arena

Edevaldo Donizeti dos Santos

Maria Eunice Quilici Gonzales

Maria Lucia Gonçalves Balestrierio

Assessoria Técnica

Ana Maria Nogueira Machado (Bibliotecária)

Editoração Eletrônica

Edevaldo Donizeti dos Santos

Elisabeth Filomena Soares Lopes

Ilma Marques Burle Binatto

Valdomiro Rodrigues de Souza

Produção Gráfica

Alípio Prado

Oswaldo José de Oliveira da Rocha

Capa

José Roberto Melato e Maria Luiza Quilici Gonzalez

Distribuição

NAC -Núcleo de Apoio às Atividades Acadêmicas

FICHA CATALOGRÁFICA

E56 Encontro com as ciências cognitivas / organização de Maria Eunice Quilici Goozales ...

[et ai.] -- 2. ed. rev. e ampl.-- Marília : Faculdade de Filosofia e Ciências, 1997.

275p.; 20 cm

Reprodução digital em 2021 pela Oficina Universitária – selo editorial da Unesp de Marília.

Inclui bibliografia

ISBN 978-85-60810-30-7 (Digital)

DOI <https://doi.org/10.36311/1997.978-85-60810-30-7>

1. Cognição - conhecimento. 2. Epistemologia. L Gonzales, Maria Eunice Quilici, org. II. Universidade Estadual Paulista.

21.CDD- 153.4

Índice para catálogo sistemático

1. Cognição - conhecimento - 153.4

2. Epistemologia - 121

À memória de Michel M. Debrun
que nos deixou quando, com a sua
ajuda, começamos a perceber a
beleza e complexidade dos sistemas
perceptivos que se auto-organizam.

SUMÁRIO

Prefácio	i
Introdução	vii

FUNDAMENTOS HISTÓRICOS E CONCEITUAIS DAS CIÊNCIAS COGNITIVAS

O que todo cientista cognitivo deve saber sobre a lógica <i>Marcos Barbosa de Oliveira</i>	3
La Mettrie, auto-organização e ciência cognitiva <i>Max Rogério Vicentini</i>	13

COGNIÇÃO E AUTO-ORGANIZAÇÃO

Auto-organização e Ciências Cognitivas <i>Michel M. Debrun</i>	27
Criatividade sonora e auto-organização <i>Jônatas Manzoli</i>	35

LINGUAGEM, SEMIÓTICA E COGNIÇÃO

Modelos cognitivos da aprendizagem <i>Adriana Benevides Soares</i>	47
Signo, representação e representação mental <i>Winfried Nöth</i>	63
A hipótese da saliência e a pragmática dos atos de discurso <i>Madalena Borges</i>	93
Ciências Cognitivas, Semiótica e Neurociências <i>Breno Serson</i>	111
Textos significativos de Peirce para se pensar a questão da máquina lógica <i>Lauro Frederico Barbosa da Silveira</i>	125

CIÊNCIAS COGNITIVAS E BIOLOGIA

Introdução à Filosofia da Neurociência Cognitiva <i>Alfredo Pereira Júnior, Victor G. Haase</i>	143
Um modelo de átomo cognitivo fundamentado em malhas de sincronismo <i>José Roberto Castilho Piqueira, Henrique Schutzer Del Nero</i>	159

REPRESENTAÇÃO MENTAL E COGNIÇÃO

Mecanismo e Intencionalidade <i>Osmyr Faria Gabbi Jr.</i>	173
Representação, inferência e simulação em tarefas envolvendo crenças falsas <i>Donald Peterson</i>	193
Ambientes computacionais com múltiplas formas de representação <i>Marcos E. Casa</i>	209
Representação mental e cognição: uma abordagem freudiana <i>Carmen Beatriz Milidoni</i>	221
The three types of consciousness <i>Benny Shanon</i>	227

VISÕES CRÍTICAS DAS CIÊNCIAS COGNITIVAS

Ciências cognitivas: para uma tecnologia política <i>Vinício Carrilho Martinez</i>	243
O cérebro e seu campo visual (o campo visual e seu cérebro) <i>Renato Schaeffer</i>	255

Prefácio

Este volume reúne, da maneira mais completa que nos foi possível, as comunicações, palestras e comentários apresentados no **Primeiro Encontro Brasileiro—Internacional de Ciências Cognitivas (EBICC95)**, celebrado no *campus* de Marília (SP) da Universidade Estadual Paulista (UNESP), de 19 a 22 de novembro de 1995, sob a organização do Grupo *Estudos Cognitivos*, do Departamento de Filosofia deste *campus*.

Desde que a atividade científica fora sistematizada no Brasil (por meio de encontros, planos e projetos, institutos de pesquisa, criação de fundações, etc.), ou seja, desde o período de estabilização do pós-guerra (criação do CNPq, fundação de Centros de Pesquisa, criação da FAPESP etc.), o ambiente científico e os que são a ele assimiláveis, do ponto de vista do trabalho intelectual institucionalizado (humanidades, artes, tecnologia), registraram com bastante fidelidade as principais tendências e mudanças no âmbito mundial. De fato, independentemente dos critérios utilizados, todas as manifestações da ciência e a técnica se encontram representadas, desde a década de 60, por diversos eventos.

Por causa de sua extrema juventude, as chamadas *ciências cognitivas* (ou *ciência cognitiva*) só foram parcialmente divulgadas em encontros, escolas, oficinas e grupos de trabalho mais circunscritos ao âmbito nacional, mesmo que em muitos casos pesquisadores estrangeiros destacados tivessem sido convidados. Também é certo que, sendo as *ciências cognitivas* um complexo de diversas disciplinas articuladas ao redor de um programa comum, os tópicos por elas abrangidos foram muitas vezes apresentados em encontros separados, relativos a cada uma dessas disciplinas “componentes” (lingüística, inteligência artificial etc.)

Foi em 1994, por motivo de minha presença como pesquisador visitante no grupo Estudos Cognitivos da UNESP - Marília, que surgiu a idéia de organizar um encontro de *ciências cognitivas* sediado no Brasil, com infra-estrutura e organização fornecida por nossos colegas, mas incorporando os pesquisadores estrangeiros aos quais fosse materialmente possível convidar.

O intuito era mostrar um panorama do estado da arte das *ciências cognitivas* em seus principais “ramos” (lingüística, psicologia cognitiva, inteligência artificial, representação lógica etc.), oferecido por especialistas de diversos países, que

tivessem interesse em colaborar conosco, e achassem valioso poder estabelecer uma comunicação sistemática com seus colegas desta parte do planeta. O objetivo das reuniões seria apresentar comunicações com resultados de autores brasileiros e estrangeiros, organizar mesas redondas e palestras com estes pesquisadores, promover discussões produtivas sobre tópicos atuais, fornecer informação clara e útil aos nossos estudantes e ao público em geral, e colocar os alicerces de uma futura colaboração contínua com os colegas de outros países, ou então reforçar as já existentes.

Uma possibilidade pensada por alguns instantes foi propor nosso país como sede para algum dos encontros internacionais já consagrados. Mesmo antes de consultar meus colegas da UNESP, reparei nas dificuldades. No caso, por exemplo, do Colóquio Internacional de Ciências Cognitivas, geralmente celebrado na Espanha, as vantagens da Europa sobre nossa região eram manifestas: maior massa crítica de intelectuais, tarifas aéreas mais baixas, apoio institucional em larga escala. Ainda que experiências desse estilo tenham sido feitas em outras disciplinas, elas significaram arcar com enormes despesas com o deslocamento (e eventuais honorários) de figuras estrangeiras, assumir compromissos com temáticas e palestrantes nem sempre afins com nosso ambiente, e transformar um encontro modesto e produtivo num ato “colunável”, o que era contrário ao espírito de nossa equipe.

A outra alternativa era criar *nosso* próprio encontro internacional. Todavia, não podendo usurpar o nome de *Simpósio Internacional*, já utilizado na Europa, decidimos cunhar a expressão *Encontro Brasileiro-Internacional*, que refletia muito precisamente nossa proposta: reunir a maior quantidade possível de brasileiros que trabalhassem nas diversas áreas das Ciências Cognitivas, e, com base numa organização *doméstica* e quase familiar, convidar nossos colegas da Europa e América, na medida em que pudéssemos contar com uma colaboração estreita e fraternal, como sendo parte de um mesmo grupo.

Quando fiz esta sugestão a meus amigos de Marília, especialmente a Maria Eunice Quilici Gonzales e Cosme Damião Bastos Massi, com os quais minha relação de trabalho era mais próxima, fui recebido com o máximo entusiasmo e boa vontade, mesmo que todos estvéssemos cientes das graves dificuldades.

Com efeito, os primeiros passos concretos foram tomados em março de 1995, e o Encontro ocorreu em novembro. Devíamos lutar contra a falta de tempo, a

sobrecarga incrível de todos nós e dos outros colegas da Comissão Organizadora (Carmen Beatriz Milidoni, Elias Humberto Alves e Lauro Barbosa da Silveira, o coordenador da mesma), o orçamento ainda inexistente, e, especialmente, o fato de ser um grupo novo, sem influências, sem tradição nas agências financiadoras, enfim, só com “a cara e a coragem”.

Tínhamos, porém, uma vantagem, em relação a reuniões similares: o padrão de medida de sucesso era muito humilde. Por definição, o Encontro teria sido bem sucedido se conseguíssemos reunir um grupo, mesmo pequeno, de cientistas dos principais lugares “produtores” de ciência cognitiva, se pudessemos interessar os nossos estudantes, e se nossos convidados pensassem que não éramos, no final das contas, tão ruins assim.

Tudo isso deu certo. Além de estarem representadas três regiões do país, tivemos convidados do Reino Unido, da Dinamarca, da Alemanha, dos Estados Unidos, da Itália e de outros países. Colegas e amigos dos Estados Unidos e da Finlândia manifestaram seu pesar por terem que cancelar suas visitas.

Confesso que até o último dia do Encontro, não tive clareza sobre os resultados dos esforços. Foi só depois de escutar várias opiniões de estrangeiros, e de receber mensagens eletrônicas de parabéns durante os dez dias seguintes, que percebi que não tínhamos feito feio. Diferentemente do que manda a tradição instaurada pelas elites intelectuais latino-americanas, especialmente em tópicos (considerados) próximos às humanidades, não tentamos criar um *fato cultural*. Foi só uma reunião de amigos e de trabalho. Nesse sentido, deu certo.

Como foi feito tudo?.

De enviar e receber cartas e telefonemas, a processar pedidos de dinheiro às agências, passando pela leitura das contribuições, tudo foi levado no entusiasmo e não na rotina. Em tudo fomos ajudados por todos, até por pessoas alheias totalmente à área. Houve quem desenhou logotipos, quem imprimiu cartazes, quem divertiu os convidados com sessões de dança, teatro e música. Tudo sempre olhando, primeiro, o calendário, e depois... o relógio.

Uma idéia original foi implementada por nossa amiga *Maria Eunice Quilici Gonzales*: contratar uma equipe de tradução simultânea, que conseguiu um ótimo desempenho, apesar do extremo tecnicismo de algumas falas, da variedade de sotaques e

da velocidade de alguns oradores. Mas o propósito era perfeito: se o Encontro deveria ser útil a todos os interessados, não podia estar restrito aos que falam e entendem inglês fluentemente, já que esta não era, por exemplo, a situação de nossos estudantes. Um hábito comum em congressos e *simposia* mais “populares” foi aplicado numa reunião claramente científica.

Duvido que muitos encontros, especialmente internacionais, tenham tido uma organização mais familiar e descontraída, baseada apenas no voluntarismo brasileiro “tem que dar certo!”.

Além do apoio geral da comunidade acadêmica (incluindo estudantes, artistas, grupos de amigos que cumpriram diversas funções), um elemento essencial do sucesso do Encontro foi o trabalho desenvolvido pelo núcleo de funcionários administrativos do *campus*, que transformaram uma utopia acadêmica numa realidade.

Conseguimos que a reunião tivesse um custo baixíssimo: menos de 30% da média do custo dos encontros *nacionais* em temas semelhantes, afastando assim o fantasma (particularmente persecutório para alguns de nós) do desperdiço do dinheiro público em atividades de interesse social restrito.

A ajuda da UNESP foi de grande importância, tanto nos aspectos financeiros quanto no fornecimento de infra-estrutura.

Impossível, porém, esquecer, os grandes protetores: CNPq e FAPESP. Apesar da urgência com a qual foram requeridos os recursos, estas instituições exemplares não hesitaram em arriscar. De passagem, quero manifestar também minha gratidão à CAPES, com cujos recursos estive completando meu estágio posterior à realização do Encontro, possibilitando, portanto, minha participação na edição deste volume.

Como responsável espiritual do projeto, desejo agradecer profundamente a todos os colegas da Comissão Organizadora, aos amigos da Comissão Científica, aos funcionários, estudantes e voluntários em geral, e às instituições envolvidas. Ora, como o espírito manifesta-se, geralmente, através do corpo, desejo dedicar uma lembrança especial ao responsável *material* do evento, o professor Lauro da Silveira, que assumiu a pesada tarefa da coordenação.

O leitor encontrará neste volume alguns detalhes que revelam defeitos

na idealização do evento. Embora me considere pessoalmente responsável por eles (por razões que seria complexo explicar agora), acho que a melhor autocrítica foi passar nossa experiência para os organizadores do Segundo Encontro.

Com efeito, no primeiro encontro houve certa *sub-representação de tópicos empíricos e resultados concretos*, e uma certa indecisão em relação a contribuições que, mesmo interessantes, eventualmente *não tinham o perfil característico de trabalhos na área*. Mesmo que três dos primeiros organizadores continuem na Comissão, nossa tocha foi passada para a equipe do Laboratório de Psicologia Cognitiva, da Universidade Estadual do Norte Fluminense.

Desejamos que haja um notório progresso, que possa ser mantido com taxa de qualidade crescente ao longo dos encontros que futuramente se realizem.

Diferentemente de Dante, eu não penso: *ai posteri l'ardua sentenza*.

Desejo que a posteridade faça as coisas com maior perfeição que nós, e não se perca o tempo lembrando da gente.

Carlos A. Lungarzo

(GEC – UNESP; GLTA – UNICAMP)

Introdução dos organizadores

O estudo do conhecimento humano tem sido feito, há dois milênios, pelos filósofos, desde que Sócrates mostrou a necessidade de se focar o **sujeito** do conhecimento. Ao longo da história da filosofia, procurou-se entender as categorias e operações envolvidas na produção do conhecimento, por meio de teorias filosóficas, apoiadas na observação espontânea do comportamento humano, na introspeção fenomenológica e no raciocínio filosófico.

No Século XX, sob o domínio da mentalidade científica e tecnológica, os esforços de *conhecimento do conhecimento* têm se voltado para o projeto de uma **ciência cognitiva**, que possa complementar, e eventualmente corrigir, através do uso do método experimental e da construção de artefatos tecnologicamente sofisticados, as teorias sobre a natureza e funcionamento de sistemas cognitivos. Coloca-se deste modo um novo projeto para filósofos e cientistas, que procuram unir esforços, na elaboração de uma abordagem inovadora dos problemas filosóficos tradicionais sobre o conhecimento.

Do lado dos filósofos, iniciou-se uma corrente de pensamento, na área epistemológica, que reconhece a pertinência dos resultados científicos para o entendimento dos processos cognitivos. Trata-se da linha de pesquisa intitulada **epistemologia naturalizada**, onde se encontram trabalhos de diversos autores, como Campbell, Quine, Piaget, Chomsky, Dretske e muitos outros. A epistemologia naturalizada desemboca e pode se integrar no projeto de uma ciência cognitiva, desde que ocorra a correspondente integração entre filósofos e cientistas, em uma metodologia unificadora de trabalho.

No presente momento, tem ocorrido uma cooperação interdisciplinar, entre cientistas de várias áreas, que lidam com diferentes aspectos dos processos cognitivos (nas *ciências cognitivas*), e filósofos que procuram unificar e formar uma versão coerente dos vários resultados obtidos nas diversas áreas do saber. Acredita-se que para que estes esforços se integrem em uma nova área transdisciplinar, que constituiria o ideal da *ciência cognitiva*, faz-se necessário o desenvolvimento de uma *única metodologia*, ainda que multifacetada, na qual o estudo dos diversos aspectos da cognição possa ser feito de maneira integrada.

Além deste ideal de desenvolvimento de uma metodologia única, a ciência cognitiva diferencia-se das demais *ciências cognitivas* (por exemplo da neurociência

cognitiva) pela importância que atribui ao computador, concebido como instrumento apropriado para *simular* a atividade cognitiva. O computador funciona aqui não apenas como instrumento explicativo, das estruturas e processos que, a partir de uma perspectiva mecanicista, se supõe presentes na atividade cognitiva, mas, principalmente, como teste das hipóteses subjacentes aos modelos computacionais (as simulações) que se pretendem explicativos dessa atividade.

Estas duas características – da unidade metodológica e da elaboração de modelos computacionais – encontram vários adeptos entusiastas e críticos ferrenhos, dentro e fora da ciência cognitiva. Por estar ainda engatinhando, esta ciência mantém, como um ideal ambicioso, a busca de uma unidade metodológica, que reúna, unificando, a diversidade e a riqueza das demais ciências cognitivas. Enquanto não se aproxima deste estágio ideal, ela parece ter encontrado na filosofia o elo de ligação entre as diversas ciências cognitivas. Além de sugerir (e muitas vezes criar) problemas para investigação nesta área, a filosofia atua como o elemento amalgamador destas ciências e de estruturas teóricas provenientes da física, biologia, lingüística, computação etc.

Em consonância com esta complexa situação, o Iº Encontro Brasileiro-Internacional de Ciência Cognitiva, aqui representado, por meio de parcela significativa dos trabalhos apresentados, foi organizado pelo Departamento de Filosofia da UNESP (Campus de Marília), tendo contado principalmente com discussões sobre os fundamentos filosóficos da ciência cognitiva. Os trabalhos foram agrupados em seis partes centrais.

Na Parte I do presente volume, intitulada **Fundamentos Históricos e Conceituais das Ciências Cognitivas**, Marcos Barbosa de Oliveira, em *O que todo cientista cognitivo deve saber sobre a lógica*, analisa e critica a tendência naturalista, de um ideal metodológico da unidade das ciências, presente na ciência cognitiva. Barbosa defende a tese de que para fins teóricos, a ciência cognitiva deveria ser dividida em dois domínios; o da ciência cognitiva natural e o da ciência cognitiva cultural. Ele procura mostrar que a ciência cognitiva, como atualmente estruturada, sem levar em conta esta divisão, tende a considerar, erroneamente, como naturais, aspectos da cognição humana que são, na verdade, culturais. Max Rogério Vicentini, em *La Mettrie, auto-organização e ciência cognitiva*, analisa algumas possíveis contribuições do dualismo cartesiano para o estudo do mental, levando em consideração as críticas propostas por La Mettrie ao problema da relação mente/corpo. Vicentini sugere que uma concepção da mente entendida como um sistema que se auto-organiza pode ser frutífera para o desenvolvimento da ciência cognitiva.

Na Parte II - **Cognição e Auto-Organização** - Michel Debrun introduz o conceito de auto-organização, freqüentemente empregado nos modelos de redes neurais artificiais, desenvolvidos na ciência cognitiva. Ele argumenta que há vários pontos de cruzamento entre os estudos cognitivos e os estudos de auto-organização. Contudo, existem diferenças de orientação global entre eles, de tal maneira que os últimos tornam-se independentes dos primeiros. Satisfeitas certas condições, as ciências cognitivas poderiam, no máximo, ser vistas, no seu entender, como um ramo da teoria da auto-organização. Na mesma seção, Jônatas Manzolli, em *Criatividade sonora e auto-organização*, descreve aplicações da teoria da auto-organização na composição musical e discute o uso do conceito de auto-organização em composição algorítmica.

Na Parte III - **Linguagem, Semiótica e Cognição** - Adriana Benevides Soares, no artigo *Modelos cognitivos da aprendizagem*, discute diferentes resultados sobre a incorporação e a compartimentação da informação de forma a propor modelos de representação do conhecimento para a aprendizagem. Winfried Nöth, em *Signo, representação e representação mental*, analisa o conceito de representação, como processo ou relação signíca. Os tópicos da *Crise da representação* e da relação entre *representação e cognição* são por ele igualmente discutidos. Em *A hipótese da saliência e a pragmática dos atos de discurso*. Madalena Borges, com base na teoria dos atos de fala proposta por Searle e Vanderveken, argumenta em defesa da necessidade da distinção entre saliência e relevância na compreensão do significado do locutor. Na mesma seção, Breno Serson, em *Ciências cognitivas, semiótica e neurociências*, classifica as principais orientações dos estudos dos cientistas cognitivos, as quais ele denomina de *tecnológicas, experimentais, e filosóficas*. As preocupações de cada uma destas tendências são discutidas, completando-se com uma análise das teorias neurocientíficas das representações neurais.

Finalizando esta parte, Lauro Frederico Barbosa da Silveira, em *Textos significativos de Peirce para se pensar a questão da máquina lógica*, apresenta a opinião de Charles S. Peirce (1839-1914). Sobre este tema, para Peirce, se alguém estiver tão somente interessado em obter conclusões verdadeiras, a partir de hipóteses e alguns dados iniciais, poderá utilizar-se máquinas muito eficientes por ele denominadas *máquinas lógicas*. Mas se o interesse for em obter uma máquina que efetivamente produza inferências lógicas e que proceda como a Razão em qualquer grau de realização, não terá qualquer sucesso, caso, podendo-se concluir, tal máquina apresentar características

estritamente determinadas.

Na Parte IV - **Ciências Cognitivas e Biologia** – Alfredo Pereira Júnior e Victor Haase, em *Introdução a filosofia da neurociência cognitiva*, propõem um estudo do conhecimento humano a partir da perspectiva da neurociência cognitiva. Na mesma seção, José Roberto Piqueira e Henrique Schutzer del Nero apresentam, em *Um modelo de átomo cognitivo fundamentado em malhas de sincronismo*, uma discussão sobre a teoria matemática dos sistemas dinâmicos, aplicada à modelagem dos processos cognitivos. Estes são considerados como resultantes da expressão coletiva de uma série de mecanismos biológicos, físicos e químicos, que ocorrem no sistema nervoso central, nas suas interações com o ambiente.

Na Parte V - **Representação Mental e Cognição** – Osmyr Faria Gabbi Júnior e Carmen Beatriz Milidoni discutem o estatuto das representações mentais nas primeiras teorias freudianas do *aparelho psíquico*. Milidoni em *representação mental e cognição: uma abordagem freudiana*, dá ênfase ao papel que cabe às representações nos processos cogitativo-cognitivos. A tematização dos atos de fala está presente no trabalho de Gabbi Júnior *Mecanismo e Intencionalidade*. Este faz uma comparação da teoria de significação de J. S. Mill, que surge dentro de uma teoria mecanicista da mente, e a teoria de significação de Freud. No artigo *Representação, inferência e simulação em tarefas envolvendo crenças falsas*, Donald Peterson, analisa a estrutura lógica de tarefas realizadas por crianças de 4 (quatro) anos de idade que envolvem a compreensão da existência de representações errôneas. Ele sugere que o sucesso na realização de tais tarefas pressupõe duas competências: a compreensão da existência de representações errôneas e a habilidade de raciocínio inferencial. Em *Ambientes computacionais com múltiplas formas de representação*, Marcos E. Casa descreve o uso de múltiplas formas de representação em ambientes computacionais, discutindo problemas que devem ser considerados no estudo do relacionamento entre pessoas e representações externas, quando elas são usadas para diversos fins. Ele apresenta uma proposta para o suporte ao uso de múltiplas formas de representação em *interfaces* computacionais, analisando como essas idéias poderiam ser empregadas no contexto de uma aplicação específica. Na mesma seção, Benny Shanon, em *The three types of consciousness*, discute a questão acerca da consciência, dentro da perspectiva de uma abordagem não-representacionalista da mente. Ele propõe um *framework* teórico no qual podem ser distinguidos três tipos de consciência.

Na Parte VI - **Visões Críticas das Ciências Cognitivas** – Vinício

Carrilho Martinez e Renato Schaeffer sugerem críticas ao projeto geral de estudos da ciência cognitiva, bem como seus principais pressupostos. Martinez, em *Ciência cognitiva: tecnologia ou política?* discute o valor de uso político das novas tecnologias, entre as quais ele julga poder incluir a ciência cognitiva. Na mesma seção, Schaeffer, em *O cérebro e seu campo visual (O campo visual e seu cérebro)*, ressalta a importância do vivido/experimentado no processo de aquisição do conhecimento perceptivo, bem como a ausência deste elemento na ciência cognitiva atual.

Os temas acima são retomados, a partir de diferentes perspectivas, no Volume 2 dessa coletânea, que inclui os trabalhos dos demais participantes. Só nos resta ressaltar que o Encontro constituiu o ponto de partida de um processo de aprendizagem. Este foi tremendamente enriquecido pelas experiências dos participantes, de vários estados do Brasil e do exterior – representado pela França, Reino Unido, Dinamarca, Itália, Israel, Estados Unidos, Alemanha e Argentina. A continuidade desse evento pode ser sentida através de outros encontros do mesmo tipo (por exemplo, do II Encontro Brasileiro Internacional de Ciências Cognitivas, realizado na Universidade Federal do Norte Fluminense em 1996, do Mestrado em Ciência Cognitiva e Filosofia de Mente, em plena atividade no Departamento de Filosofia da UNESP, Marília, e o III Encontro Brasileiro-Internacional de Ciência Cognitiva a ser realizado em 1988 na UNICAMP.

Esperamos que o ruído e as várias imperfeições, que certamente estarão presentes neste volume, possam auxiliar no aperfeiçoamento dos que virão; que o entusiasmo que se manifestou, de maneira patente, entre os participantes deste Iº Encontro, possa nos motivar na busca de resultados férteis no difícil caminho do entendimento da capacidade cognitiva humana, que se vislumbra nesta nova área de estudos.

Fundamentos históricos
e conceituais
das ciências cognitivas

O QUE TODO CIENTISTA COGNITIVO DEVE SABER SOBRE A LÓGICA

Marcos Barbosa de OLIVEIRA¹

A parte principal deste artigo corresponde a um fragmento de um livro ora em preparação, provisoriamente intitulado *Da Ciência Cognitiva à Dialética*. Começarei descrevendo brevemente as circunstâncias que deram origem a este projeto.

Fiz minha pós-graduação em Filosofia da Ciência, e em 1981 obtive o doutorado com uma tese sobre Popper. Depois disso, sentindo-me um tanto insatisfeito com esta área de estudos, vi meus interesses teóricos tomarem um rumo que mais tarde vim a identificar com a Ciência Cognitiva. Durante alguns anos me dediquei a questões gerais, pertencentes mais à Filosofia, aos fundamentos da Ciência Cognitiva, que à Ciência Cognitiva propriamente dita. O passo seguinte, a saber, a tentativa de não apenas falar sobre, mas de *fazer* Ciência Cognitiva, realizou-se através da escolha de um determinado tópico como foco de estudo, a saber, o tópico dos conceitos.

Existe no interior da Ciência Cognitiva uma tradição de pesquisa bem definida, centrada neste tema, e decorrente dos trabalhos pioneiros realizados em princípios da década de 70 pela psicóloga e antropóloga americana Eleanor Rosch. A *tradição roschiana* — como pode ser denominada — serviu de ponto de partida para minhas investigações. No início minha atitude para com a tradição roschiana foi decididamente positiva: estava convencido de que ela havia contribuído significativamente para nosso entendimento dos conceitos.

Depois de certo tempo, contudo, certa insatisfação começou a se manifestar, foi se intensificando, e, de maneira completamente imprevisível, acabou me levando a rever minha atitude não só em relação à tradição roschiana, mas também à Ciência Cognitiva como um todo. Passei assim da condição de adepto para a de crítico dessas vertentes. Mais ainda, a experiência de tentar desenvolver um conhecimento *científico*

¹ Departamento de Filosofia da Educação e Ciências da Educação - USP - São Paulo.

sobre os conceitos me forçou a abandonar convicções muito fundamentais, que haviam se cristalizado nos tempos em que me dedicava à Filosofia da Ciência.

Um desses princípios era o *naturalismo* — definido como a posição dos que sustentam não haver diferença essencial alguma entre as Ciências Naturais e as Ciências Humanas². Meu trabalho com os conceitos levou-me assim a rejeitar o naturalismo, e no decorrer deste processo me dei conta — de novo com certa surpresa — de que as conclusões a que estava chegando tinham certa afinidade com a tradição dialética marxista, ou mais precisamente, na Filosofia, em particular com certas vertentes do marxismo ocidental, e na Psicologia, com a escola de Vygotsky e seus seguidores.³

O livro que estou escrevendo consiste essencialmente em uma recapitulação deste percurso, da Ciência Cognitiva à Dialética. Seu conteúdo localiza-se em três níveis de generalidade: o primeiro é o nível da Ciência em geral, e da relação entre Ciências Naturais e Ciências Humanas; o segundo é o nível da Ciência Cognitiva como um todo; e o terceiro o de alguns tópicos mais específicos dentro da Ciência Cognitiva. Um deles já foi mencionado: trata-se do tópico dos conceitos, cujo estudo deu origem a todo o processo. Um outro tópico, não inteiramente dissociado do primeiro, é o da Lógica ou, em outras palavras, as inferências, e, como o título deste trabalho indica, constitui seu tema principal.

Antes de chegar à Lógica, entretanto, outro registro preliminar se faz necessário, a saber, um enunciado de algumas das teses centrais do livro. A primeira delas corresponde à posição antinaturalista, e pode ser expressa nos seguintes termos: *Existem diferenças essenciais entre as Ciências Naturais e as Ciências Humanas, e os métodos daquelas não são adequados a estas.*

A segunda tese é a de que, para fins teóricos, a Ciência Cognitiva deve

² Entendemos por *Ciências Humanas* aquelas que tratam dos aspectos *culturais* da humanidade. Se não fosse por ser tão pouco usada em português, a expressão *Ciências Culturais* seria na verdade preferível a *Ciências Humanas*. O qualificativo *Cultural* será adotado a seguir, quando a dicotomia for aplicada à Ciência Cognitiva.

³ A tradição vygotskyana vem ganhando terreno nos últimos tempos, tanto no Brasil, quanto nos Estados Unidos e em outros países. Neste movimento, entretanto, o aspecto político da obra de Vygotsky ou, em outras palavras, as conexões entre sua Psicologia e o marxismo, têm sido de maneira geral ignoradas. Não é difícil imaginar as causas desta desconsideração, como tendo origem em aspectos mais gerais da conjuntura histórica em que vivemos. Pode-se argumentar, entretanto, que essas causas não constituem boas razões para tal atitude.

ser dividida em dois domínios, o da *Ciência Cognitiva Natural*, e o da *Ciência Cognitiva Cultural*⁴. Esta dicotomia assenta-se na constatação inquestionável de que a cognição humana têm 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. Mas há, como os exemplos acima demonstram, casos claramente não ambíguos.

A divisão da Ciência Cognitiva (que vale também para a Psicologia) em dois domínios é, a meu ver, tanto bem fundamentada quanto importante. Se não é mais universalmente aceita, isto se deve ao naturalismo predominante nesta área: para os que negam a existência de diferenças fundamentais entre as Ciências Naturais e as Ciências Humanas, a dicotomia em pauta deve obviamente parecer irrelevante. Sua realidade e importância, por outro lado, são reconhecidas por antinaturalistas como Vygotsky e seus seguidores (que usam os termos *funções mentais superiores* e *inferiores* para se referir ao objeto de investigação de cada ramo - Cf. Tulviste, 1991, p. 1 e seg), e pelo filósofo Charles Taylor (1985b)⁵. A crítica à Ciência Cognitiva a ser apresentada em *Da Ciência Cognitiva à Dialética* restringe-se ao que denominamos Ciência Cognitiva Cultural.

A Ciência Cognitiva nasceu e se desenvolveu num ambiente teórico em que o naturalismo predomina; assim, não é de surpreender que ela se veja como uma Ciência puramente natural. Este naturalismo da Ciência Cognitiva — e esta é a terceira tese do livro a ser registrada aqui — é responsável pela existência nela de uma *tendência naturalizante*, ou seja, uma tendência a considerar equivocadamente como naturais aspectos da humanidade — ou, neste caso, da cognição humana — que são na verdade culturais. Este tipo de objeção é um *leitmotiv* nas críticas levantadas na tradição dialética contra Ciências Humanas concebidas da maneira naturalista — a começar pela crítica da Economia

⁴ Ciência Cognitiva Humana; cf. nota 2 acima.

⁵ A posição antinaturalista aparece com destaque na obra de Taylor; cf. Taylor, 1985a e 1985c.

Política do próprio Marx.

Uma ciência que se propõe a estudar algum aspecto dos seres humanos, e que se pensa como essencialmente semelhante às Ciências Naturais, vai considerar seu objeto de investigação em termos de natureza humana; mais precisamente, de uma natureza humana concebida como imutável, e comum a toda a humanidade. Não há razão alguma para que se negue *a priori* a possibilidade de existência de universais cognitivos imutáveis. Afinal, se existem universais lingüísticos, como sustentam Chomsky e seus seguidores, por que não universais cognitivos? Em vista disso, nossa crítica à Ciência Cognitiva, no que se refere ao estudo tanto dos conceitos quanto dos processos de inferência, não é a de que não poderia haver qualquer aspecto deles que pudesse ser considerado um universal cognitivo: é a de que os aspectos específicos estudados pelos cientistas cognitivos não são deste tipo. E como é possível mostrar que um aspecto da cognição não é parte de uma natureza humana imutável e universal? Fornecendo evidências provenientes de estudos comparativos interculturais (*cross-cultural studies*) e históricos.

Depois de todos esses prolegômenos, estamos agora nos aproximando da região onde se situa o tópico central deste trabalho. Trataremos a partir de agora dos processos de inferência, entendidos como processos mentais. Nosso objetivo será o de ilustrar a terceira das teses enunciadas acima, a saber, a de que a Ciência Cognitiva sofre de uma tendência naturalizante, de uma propensão a considerar erroneamente como naturais aspectos da cognição humana que são na verdade culturais. O exemplo escolhido provém dos estudos de um dos mais importantes cientistas cognitivos, Phillip Johnson-Laird. Johnson-Laird é bem conhecido por sua teoria dos modelos mentais, que ele expõe em vários escritos, mas especialmente no livro intitulado *Mental Models*. No que se segue, examinaremos a aplicação da teoria a apenas um domínio específico de processos cognitivos — a saber, o das inferências silogísticas —, um domínio, entretanto, que constitui o ponto forte da teoria. Howard Gardner (1995, p. 387), em seu livro sobre a Ciência Cognitiva, valoriza tanto a teoria de Johnson-Laird que afirma, não perdendo a oportunidade do trocadilho: “*Mental Models* pode muito bem servir de modelo mental para a próxima geração de cientistas cognitivistas”. Gardner admite, entretanto, que as aplicações da teoria dos modelos mentais para outros campos não são tão convincentes quanto a aplicação ao caso das inferências silogísticas.

Afirmamos que uma Ciência Cognitiva concebida segundo moldes

naturalistas é compelida a ver seu objeto em termos de uma natureza humana imutável e universal. Este tipo de atitude está impregnado em todo o livro de Johnson-Laird (1983). Ele se manifesta todas as vezes em que ele usa termos como *a mente*, *a mentalidade humana*, *a razão humana* etc. Em todas as ocorrências, o contexto deixa claro que ele está se referindo à humanidade inteira, a uma natureza humana abstrata que estaria presente em indivíduos de todas as culturas, ao longo de todos os estágios de seus desenvolvimentos históricos.

Salvo engano, há apenas uma passagem no livro em que diferenças culturais são mencionadas. Isto se faz, entretanto, de maneira tal que, primeiro, as diferenças culturais são assimiladas às diferenças individuais e, segundo, afirma-se que elas não afetam certa *capacidade intelectual básica* — que seria comum a toda a humanidade⁶.

A postura naturalista também é assumida no estudo das inferências silogísticas: o objetivo de Johnson-Laird é determinar os processos mentais por meio dos quais elas são realizadas, partindo da pressuposição de que tais processos são comuns a toda a humanidade. Para deixar isto claro, basta um breve relato a respeito de suas propostas. Muito sucintamente então, o problema pode ser formulado da seguinte maneira. Existem muitas formas silogísticas, algumas válidas, outras inválidas. A validade de um silogismo pode ser facilmente verificada em alguns casos — como no do famoso “Todos os homens são mortais, Sócrates é homem, logo, Sócrates é mortal” — mas em outros a tarefa se revela bastante difícil, como em — para usar um dos exemplos do próprio Johnson-Laird (1983, p. 67-8) — “Todos os banqueiros são atletas, nenhum conselheiro é banqueiro, logo, alguns atletas não são conselheiros”.

O problema é fornecer uma explicação para as diferenças em dificuldade entre as várias formas silogísticas, em termos das características dos processos mentais inferenciais. Johnson-Laird considera duas alternativas, uma denominada por ele “a doutrina da lógica mental”, sendo a outra sua própria teoria baseada nos modelos mentais. A questão deve ser decidida por evidências empíricas estabelecidas por meio de experimentos psicológicos. São evidências deste tipo que devem ser explicadas pelas teorias alternativas,

⁶ “[É] importante diagnosticar e distinguir entre deficiências na capacidade de raciocínio que resultam dos seguintes fatores: 1. Características culturais ou pessoais responsáveis por desempenho aparentemente fraco, mas que não têm absolutamente nada a ver com a capacidade intelectual básica (cf. Luria, 1977 [*The social history of cognition*]; Scribner, 1977 [*Modes of thinking and ways of speaking: culture and logic reconsidered*])” (Johnson-Laird, 1983, p. 123) É curioso que Johnson-Laird recorra a Luria para apoiar sua alegação, dado que a concepção de cultura deste, como veremos, é em certo sentido oposta à sua.

funcionando assim como pedra de toque para a avaliação delas. Johnson-Laird sustenta, é claro, que os resultados experimentais estabelecidos (em particular por ele próprio, juntamente com seus colaboradores) são suficientes para mostrar a superioridade da teoria dos modelos mentais em relação à doutrina da lógica mental.

Estamos agora nos aproximando da questão crucial para nossos propósitos. Ela se refere aos sujeitos, à amostragem utilizada por Johnson-Laird em seus experimentos. O fundamental a esse respeito é que todos os sujeitos envolvidos foram estudantes universitários. Temos assim duas perguntas. A primeira é se a teoria de Johnson-Laird fornece uma explicação satisfatória para os processos de inferência do grupo a que os sujeitos pertencem, ou seja, o dos estudantes universitários. Se fosse para dar uma resposta, defenderíamos a negativa, porém não é isto que importa aqui. Nosso interesse reside na segunda pergunta: *supondo que a teoria de Johnson-Laird seja satisfatória em relação aos estudantes universitários, seria lícito extrapolá-la para toda a humanidade?*

O restante deste trabalho consiste em um argumento a favor de uma resposta negativa também para esta questão. O argumento envolve referência a evidências empíricas provenientes de estudos levados a cabo por Luria e colaboradores, no princípio da década de 30, seguindo sugestões de Vygotsky. Os resultados são descritos em *Desenvolvimento cognitivo: seus fundamentos culturais e sociais*, cuja edição original, em russo, data de 1974. Antes de mencionar as evidências, entretanto, vamos examinar sua base teórica — a qual constitui uma alternativa à postura naturalista adotada por Johnson-Laird.

A fundamentação teórica das pesquisas de Luria consistia na abordagem *cultural-histórica* da psicologia desenvolvida por Vygotsky a partir de 1928, com a ajuda do próprio Luria e de Leont'ev (Cf. Van Der Veer & Valsiner, 1991, p. 183, 187 e seg.). Em contraste com o papel secundário reservado à cultura na Ciência Cognitiva e particularmente, como vimos, na obra de Johnson-Laird, a abordagem vygotskyana atribui a ela um *status* fundamental, no que concerne às funções mentais superiores. Os conceitos de cultura e história não se relacionam de uma maneira tal que faria da cultura sem história uma noção inconcebível; é claro por outro lado que o caso mais comum e interessante é, de longe, o de culturas que mudam, sendo este processo de mudança parte de sua história. As funções cognitivas superiores — inclusive a capacidade de realizar inferências lógicas — são vistas desta perspectiva como algo que é parte da natureza humana apenas como uma

potencialidade, a qual pode ou não tornar-se real em cada indivíduo dependendo de sua cultura materna.

E como deve ser a cultura entendida neste contexto? Há concepções, chamadas de *idealistas* na tradição dialética marxista, em que as culturas são vistas apenas em termos de seus componentes mais *espirituais*: suas formas de arte, de Ciência, de Filosofia, seus sistemas legais etc. A concepção marxista, em contraste, enfatiza outro domínio das atividades humanas, aquele relacionado com a satisfação das necessidades materiais do homem, ou seja, com as atividades econômicas, as tecnologias e estruturas de relações sociais associadas a elas. Esta noção de cultura constitui, naturalmente, o núcleo da *concepção materialista da história* desenvolvida por Marx e Engels.

Quando Vygotsky e seus seguidores sustentam serem as funções mentais superiores do homem dependentes da cultura, é à cultura neste sentido marxista que eles estão se referindo. Sua contribuição, pode-se dizer, consistiu em estender o princípio do materialismo histórico para o domínio da psicologia dos processos mentais superiores. Tendo em vista algumas formulações e interpretações exageradas deste princípio que muitas vezes se encontram, vale a pena ressaltar que a abordagem cultural-histórica não sustenta que a base econômica da sociedade *determina* as características dos processos cognitivos superiores dos indivíduos, mas sim que entre os dois domínios existe uma relação de interdependência, de determinação recíproca.

Foi com o objetivo de encontrar evidência empírica relevante para a abordagem cultural-histórica que Luria organizou duas expedições de pesquisa, em 1931 e 1932, a algumas regiões longínquas da União Soviética. Não há necessidade de entrar em detalhes aqui, basta registrar que estas regiões — pertencentes às repúblicas do Uzbequistão e da Kirghizia — estavam nesta época passando por mudanças culturais extremamente rápidas devido ao processo de coletivização da agricultura imposto pelo governo estalinista. O que atraiu Luria foi a possibilidade de encontrar sujeitos em vários graus de assimilação ao sistema socio-econômico moderno. Em um extremo encontravam-se camponesas analfabetas ainda imersas no estilo de vida tradicional, no outro estudantes matriculados em escolas para professores depois de dois ou três anos de estudo (Cf. Luria, 1990, p. 29-30). O objetivo da pesquisa era então o de realizar estudos comparativos entre os vários grupos, a respeito de um conjunto de capacidades cognitivas que incluía a percepção, a abstração, a generalização, a inferência etc.

Consideremos então o caso da inferência. Um dos estudos levados a cabo por Luria e sua equipe tinha a ver com o mesmo tipo de inferência que foi discutido em relação a Johnson-Laird, a saber, a inferência silogística. Vamos agora transcrever uma passagem do livro de Luria, a fim de indicar a natureza dos resultados estabelecidos por ele. A passagem é bem conhecida, porém cremos que merece ser citada ainda esta vez.

Sujeito: Abdurakhm, trinta e sete anos, de um vilarejo isolado de Kashgar, analfabeto.

[...]

O seguinte silogismo é apresentado: No norte, onde há neve, todos os ursos são brancos. Novaya Zemlya fica no norte e lá sempre neva. De que cor são os ursos lá?

S: Há diferentes tipos de ursos.

[...]

O silogismo é repetido.

S: Eu não sei; eu já vi um urso negro, eu nunca vi outros... Cada localidade tem seus próprios animais: se é branco, eles serão brancos; se for amarelo, eles serão amarelos.

[...]

E: Mas que tipo de ursos existem em Novaya Zemlya?

S: Nós sempre falamos somente sobre o que já vimos; nós não falamos sobre o que não vimos.

[...]

E: Mas o que minhas palavras implicam? O silogismo é repetido.

S: Bem, é assim: nosso czar não é como o seu e o seu não é como o nosso. Suas palavras somente podem ser respondidas por alguém que esteve lá, e se uma pessoa não esteve lá ela não pode dizer nada baseada em suas palavras.

[...]

E: Mas com base nas minhas palavras — no norte, onde há sempre neve, os ursos são brancos — você pode entender que tipo de ursos existem em Novaya Zemlya?

S: Se um homem de sessenta ou oitenta anos tivesse visto um urso branco e tivesse contado sobre isso, se acreditaria nele, mas eu nunca vi um e, portanto, não posso dizer. Esta é a minha última palavra. Aqueles que viram podem dizer

e aqueles que não viram não podem dizer nada! (Neste ponto um jovem uzbek disse espontaneamente: De suas palavras significa que lá os ursos são brancos.)

E: Bem, qual de vocês está certo?

S: Aquilo que o galo sabe fazer ele faz. Aquilo que eu sei, eu digo, e nada além disso! (Luria, 1990, p. 145-6)⁷

As diversas entrevistas deste tipo registradas nas expedições de Luria são suficientes para sustentar a afirmação de que, no que se refere à capacidade de realizar inferências silogísticas, existe uma diferença entre sujeitos como Abdurakhm e pessoas criadas na civilização ocidental letrada. Pode haver, e de fato há, desacordos sobre a exata natureza da diferença⁸. Em qualquer interpretação que se escolha, entretanto, a evidência é suficiente para justificar uma resposta negativa à questão levantada anteriormente a respeito da teoria dos modelos mentais de Johnson-Laird, aplicada às inferências silogísticas, a saber, se ela pode ser extrapolada do domínio dos estudantes universitários para toda a humanidade. A isso pode-se acrescentar que estudos semelhantes aos de Luria foram mais tarde realizados por outros pesquisadores — com resultados essencialmente idênticos (Cf. Cole & Scribner, 1974; Tulviste, 1991, p. 116 e seg.).

Nos experimentos de Johnson-Laird (1983), uma pergunta típica que um sujeito tinha que responder era, por exemplo: “O que decorre de ‘Todos os banqueiros são atletas, e nenhum conselheiro é banqueiro’?” O experimento é compatível com a possibilidade de que os sujeitos dêem respostas erradas a perguntas como esta: se isto não pudesse ocorrer o experimento naturalmente não faria sentido. Mas por outro lado algo mais é necessário, a saber, que os sujeitos entendam as perguntas que lhes são apresentadas. A possibilidade de que este entendimento não se verifique também privaria de sentido o experimento. A partir da conversa entre Abdurakhm e o entrevistador, pode-se bem imaginar qual teria sido sua reação à pergunta sobre os atletas, banqueiros e conselheiros — mesmo, é claro, havendo uma substituição destes termos por outros familiares em sua cultura.

⁷ Nesta transcrição foram omitidos os comentários acrescentados por Luria a algumas das falas do sujeito.

⁸ Cf. M. Cole, prefácio de *Desenvolvimento Cognitivo*, Luria, 1990, p. 15-6, e Van Der Veer & Valsiner, 1991, p. 253.

Bibliografia

- COLE, M. S. *Culture and thought: a psychological introduction*. Nova York: Wiley, 1974.
- GARDNER, H. *A nova ciência da mente: uma história da revolução cognitiva*. Trad. C. M. Caon. São Paulo: EDUSP, 1995.
- JOHNSON-LAIRD, P. N. *Mental models: towards a cognitive science of language, inference and consciousness*. Cambridge: Cambridge University Press, 1983.
- LURIA, A. R. *Desenvolvimento cognitivo: seus fundamentos culturais e sociais*. Trad. L. M. Barreto et al. São Paulo: Ícone, 1990.
- TAYLOR, C. Neutrality in political science. In: *Philosophical papers*. Cambridge: Cambridge University Press, v. 2, p. 58-90, 1985a.
- _____. Peaceful coexistence in psychology. In: *Philosophical papers*. Cambridge: Cambridge University Press, v. 1, p. 117-138, 1985b.
- _____. Social theory as practice. In: *Philosophical papers*. Cambridge: Cambridge University Press, v. 2, p. 91-115, 1985c.
- TULVISTE, P. *The cultural-historical development of verbal thinking*. Nova York: Nova Science Publishers, 1991.
- VAN DER VEER, R., VALSINER, J. *Understanding Vygotsky: a quest for synthesis*. Oxford: Blackwell, 1991.

LA METTRIE, AUTO-ORGANIZAÇÃO E CIÊNCIA COGNITIVA¹

Max Rogério VICENTINI ²

O objetivo deste trabalho é contribuir com algumas inquietações e reflexões a respeito dos fundamentos e da validade desse grande empreendimento que é a Ciência Cognitiva. Esta ciência, como os participantes deste Encontro já devem ter percebido, caracteriza-se também pela diversidade de interesses e interessados.

Uma idéia básica da Ciência Cognitiva é a de que estudos interdisciplinares podem ser mais eficazes na abordagem de questões que têm resistido há séculos de investigação filosófica.

As preocupações que deram origem a esta ciência, que vêm sendo discutidos nos últimos 50 anos em congressos e encontros como este, buscam responder questões como:

- Podem os computadores apresentar comportamento inteligente?
- Os robôs podem possuir algum tipo de sensação?
- Em que nós diferimos de robôs e máquinas?

Embora motivados por um advento tecnológico - a criação de computadores- essas questões representam a tradução, para uma linguagem atual, de antigos problemas filosóficos como:

- A natureza do conhecimento;
- A natureza da mente;
- A existência de outras mentes;
- Livre arbítrio;

¹ Trabalho realizado sob a orientação da Prof^a Dr^a Maria Eunice Quilici Gonzales com o apoio do CNPq e FAPESP.

² Aluno da Pós-Graduação em Lógica e Filosofia da Ciência do Instituto de Filosofia e Ciências Humanas da UNICAMP.

- A relação mente/corpo etc.

Para abordar tais problemas esta ciência se utiliza de contribuições de pesquisadores provenientes dos mais variados campos de investigações.

Nossa reflexão caminha no sentido de questionar com que propriedade uma ciência pode tratar de problemas fundamentalmente filosóficos os quais não raramente foram colocados para além de qualquer possibilidade de solução empírica.

Uma outra característica básica dessa ciência é, pois, a crença de que computadores constituem bons instrumentos para se testar as teorias acerca dos processos cognitivos humanos.

Os modernos computadores são herdeiros de uma longa tradição de se tentar apreender e reproduzir de forma mecânica os chamados comportamentos inteligentes humanos. Fazendo um recorte histórico dessa tradição, encontramos já no século XVII, na obra cartesiana, uma clara intenção de levar *tão longe quanto possível* o empreendimento de se explicar mecanicamente o aspecto físico do comportamento humano. Para esse pensador, entretanto, a nossa mente escapava a qualquer tentativa de simulação mecânica.

Ao abordar a questão dos autômatos, que era tão presente no século XVII, Descartes (1972a, p. 17) considera a possibilidade da simulação do comportamento animal e humano, sugerindo que se fosse construída uma máquina cuja distribuição das partes fosse idêntica à de um animal, não teríamos como distinguí-los, pois seriam em tudo da mesma natureza. Todavia, ao considerar uma máquina que pudesse imitar o comportamento humano e ser-lhe em tudo semelhante, tanto quanto possível, haveria ainda duas maneiras seguras de se fazer uma distinção.

A primeira é a de que nunca as máquinas poderiam usar palavras, nem outros sinais, compondo-os, como fazemos para declarar nossos pensamentos. Embora seja possível construí-las de tal modo que profiram palavras e mesmo que haja uma adequação das mesmas a determinados contextos, elas não podem responder com sentido a tudo que se lhe disser na sua presença, como podem fazer até os humanos mais embrutecidos. Em segundo lugar, considera Descartes (1972a), que embora as máquinas fizessem muitas coisas tão bem, ou talvez melhor do que qualquer um de nós, falhariam infalivelmente em outras, pelas quais se descobriria que não agem pelo conhecimento, mas somente pela disposição de seus órgãos.

Para Descartes (1972a), há uma plasticidade no comportamento humano impossível de ser simulada em qualquer máquina.

No século seguinte, La Mettrie (1983), como veremos adiante, defende a idéia de que o homem não é mais do que uma máquina. No livro cujo título era precisamente *O homem máquina*, ele procura estender a doutrina cartesiana dos animais-máquinas de forma a também englobar os seres humanos.

Um pouco anterior a Descartes o artífice francês Charles de Vaucanson empregava toda a sua engenhosidade na construção de autômatos como patos, tocadores de flauta, pífanos e tambores. Vaucanson procurava construir seus autômatos como uma cópia dos órgãos humanos (Gardner, 1985, p. 157).

Havia, portanto, já desde o século XVII, algum sucesso em se reproduzir mecanicamente alguns comportamentos do corpo humano. Deslocando-nos um pouco, no tempo e no espaço, encontraremos na Inglaterra do século XIX uma tentativa semelhante de mecanização do comportamento humano³. Agora não mais de seus aspectos corporais, mas daqueles que até então tinham sido considerados como marcas distintivas do homem: seu pensamento.

Charles Babbage, de modo muito semelhante às tentativas que presenciamos no século XX, diz Gardner (1985, p. 157), dedica-se à criação de uma máquina que realizaria cálculos complicados necessários à navegação e balística. Embora não concluída, os cientistas de hoje acreditam que sua máquina teria funcionado. Ao mesmo tempo em que realizava esse projeto, e com o auxílio de Lady Lovelace, Babbage concebeu uma máquina que funcionava por meio de cartões perfurados os quais lhe determinavam as operações a realizar (Gardner, 1985).

Nessa mesma época, George Boole envolvia-se em um empreendimento diferente, mas participante do mesmo sonho de uma mente mecânica (Gardner, 1985). Boole queria compreender as leis básicas do pensamento e fundamentá-las sobre princípios lógicos. Boole criou uma álgebra que em sua concepção capturava os processos do raciocínio humano. Sua intenção era criar uma linguagem filosófica destituída de ambigüidades e que tratava apenas das relações entre as coisas, fossem elas quais fossem. O sistema de Boole

³ Devemos deixar claro que estamos fazendo apenas um recorte dos antecedentes do surgimento do computador. Não é nossa intenção traçar o surgimento do sonho do cálculo do pensamento dentro da história da Filosofia.

estava assentado sobre dois valores: verdadeiro(V) e falso (F). Estava aí presente a semente da idéia de que o raciocínio humano poderia ser reduzido a uma série de V(s) e F(s).

Segundo Gardner (1985), tais idéias, acrescidas dos resultados lógico-matemáticos obtidos por Russell e Whitehead, estão na base dos trabalhos dos estudiosos que criaram os primeiros computadores e os primeiros programas sobre os quais se pode dizer que exibam alguma inteligência.

No desenvolvimento dos computadores sempre esteve presente a comparação dos mesmos com os humanos no que diz respeito aos seus aspectos intelectivos. Desde o princípio existe a idéia de que os computadores são máquinas capazes de simular o comportamento inteligente humano.

Notamos essa preocupação já em Alan Turing (1973), um dos primeiros a pensar a computação como um meio de investigar a inteligência humana. Em seu artigo *Computadores e inteligência* ele faz a seguinte pergunta: “Podem as máquinas pensar?”(Turing, 1973, p. 49).

Para responder a essa questão Turing propõe um jogo/teste do qual participam humanos e computadores e desafia qualquer cético das capacidades computacionais a tentar distinguir, no jogo, a atuação dos participantes.

A idéia subjacente a esse tipo de empreendimento era a de que se fosse possível descrever precisamente o comportamento ou os processos de pensamento de um organismo, seria possível elaborar um programa, uma lista finita de instruções, que quando rodado num computador reproduziria aqueles padrões de comportamento.

Especificamente, a pretensão da área denominada Inteligência Artificial é a de conseguir uma máquina que apresentasse comportamento inteligente.

Turing demonstrou que, em princípio, existe um único tipo de computador, embora este possa ser construído de várias formas. Tais princípios foram por ele capturados na noção que ficou conhecida como máquina de Turing; princípios estes que permitem a construção dos modernos computadores digitais. Está aí presente também a idéia de que tais princípios são os mesmos que atuam na mente humana.

A questão que nos interessa investigar é a de qual seria a concepção de mente que está presente nestes trabalhos sobre Inteligência Artificial.

Segundo Gunderson (1964), similar, em muitos aspectos, à situação que ora presenciamos, é aquela vivida nos séculos XVII e XVIII. As questões relacionadas com a afirmação de Descartes de que os animais eram puras-máquinas são muito semelhantes às que hoje nos colocamos.

Gonzales (1991, p. 96) divide os pesquisadores da Ciência Cognitiva em dois grandes grupos, por ela denominados de Funcionalismo lógico-computacional e de Funcionalismo neuro-computacional. O primeiro grupo de pesquisadores tem como pressuposto a hipótese que os processos mentais são entidades abstratas que quase não têm ligações diretas com as relações físicas estabelecidas com o meio ambiente. Eles centram seus interesses nos aspectos lógico-computacionais da mente, os quais tentam simular em computadores. Os adeptos do Funcionalismo neuro-computacional acreditam, por sua vez, que as representações mentais são estruturas emergentes da ativação de unidades neurônio-símile, que se organizam em função da informação disponível no meio ambiente. Estes levam em conta os aspectos físico-estruturais dos processos ditos inteligentes.

O Funcionalismo é, segundo Paul Churchland (1986), uma corrente filosófica cuja concepção do mental se assenta sobre o conjunto de relações causais estabelecidas entre:

- 1 o ambiente e o corpo;
- 2 estados mentais distintos e
- 3 comportamento corporal.

Embora herdeira do behaviorismo, esta corrente nega a possibilidade de explicação dos estados mentais unicamente em termos dos *inputs* do ambiente e *outputs* comportamentais. O estudo do mental é realizado considerando-se a intrincada rede de relações dos próprios estados mentais, os quais são definidos por sua estrutura funcional.

Se sistemas díspares na sua constituição apresentam uma estrutura funcional isomórfica, dizem os funcionalistas que ambos possuem os mesmos tipos de resultados mentais. “O que é importante não é a matéria da qual as criaturas são feitas, mas a estrutura das atividades internas que tal matéria suporta” (Churchland, p. 37).

Como podemos perceber, nessa abordagem não há nenhum impecílio em se conceber estados mentais em uma máquina. A única dificuldade reside em encontrar a função que compute um estado mental desejado.

Embora sejam essas as características do funcionalismo em linhas gerais, todavia, ele apresenta especificidades que se adequam aos dois grupos anteriormente mencionados: o Funcionalismo lógico-computacional e o Funcionalismo neuro-computacional. As concepções de mente que parecem emergir dessas linhas nos remetem novamente aos séculos XVII e XVIII e nos permitem fazer uma aproximação com as concepções de mente presentes nas obras de Descartes e de La Mettrie. Tais questões serão abordadas oportunamente. Por hora podemos dizer que ambas parecem incorrer em problemas bastante graves. A concepção cartesiana da mente coloca a mesma para além de qualquer aceitação possível pelos critérios de cientificidade ora vigentes. A definição dada por La Mettrie, por sua vez, não consegue explicar a gênese de estados mentais na matéria mas, todavia, sugere um caminho a ser pesquisado.

O Funcionalismo computacional tem na máquina de Turing seu modelo mais perfeito. Esta máquina, tal como idealizada por Turing, é um sistema abstrato. Ela pode ser visualizada como uma fita de comprimento infinito dividida em compartimentos seqüenciais, nos quais podem ser impressos símbolos, que são operados um por vez; e uma *caixa-preta*, que olha para dentro de cada compartimento. O comportamento inteligente que se pretende executar nessa máquina é concebido como um conjunto de instruções precisas que deve ser seguido passo a passo.

Para Minsky (1977), o comportamento inteligente pode ser descrito em termos de mecanismos de resolução de problemas, os quais consistem em uma coleção de métodos e técnicas que selecionam o que se deve fazer, que medem a situação e determinam o melhor caminho a seguir.

Uma máquina inteligente deve ser dotada de um programa para um processo de resolução de problemas em três passos:

- 1 [...] dividir o problema inicial em subproblemas mantendo um registro das relações entre essas partes com o problema total;
- 2 resolver os subproblemas e
- 3 combinar os resultados para formular uma solução para o problema inicial como um todo. (Minsky, 1977, p. 154)

É interessante notar que uma vez elaborado um programa para a solução de um problema (a formalização da conduta em passos determinados) ele pode ser processado por vários tipos de computador digital que tenham a mesma capacidade de processamento de informação. Esta característica parece evidenciar que o corpo material (*hardware*) do computador não desempenha um papel determinante no processamento de informação.

Um tanto controversa, mas já de alguma aceitação, é essa aproximação do Funcionalismo lógico-computacional com o cartesianismo. Não sendo esta a nossa questão principal, apontaremos apenas as características da obra cartesiana que julgamos mais relevantes para os nossos fins.

Quando Descartes aborda o problema natureza do mental ele o faz baseado em três pressupostos:

- 1 que há uma distinção real entre a mente e o corpo;
 - 2 que é possível analisar a mente independentemente dos processos corporais e
 - 3 que é possível analisar a mente sem qualquer referência ao meio-ambiente
- (Descartes, 1972b).

Para chegar às suas verdades e edificar o novo edifício de Ciência, Descartes elabora um método que pode ser sintetizado em quatro regras:

- 1 Não tomar nada por verdadeiro que não fosse claro e distinto;
- 2 Dividir os problemas complexos em partes mais simples;
- 3 Partir sempre do mais fácil para o mais difícil e
- 4 Fazer, em toda parte, uma revisão completa para se certificar de que nada foi esquecido (Descartes, 1972a).

Parece claro, que tais características são comuns a ambos os empreendimentos.

Patricia Churchland no livro *Neurophilosophy* elenca uma série de razões que levaram uma parte dos pesquisadores da Ciência Cognitiva a abandonar o Funcionalismo lógico-computacional e investir esforços no desenvolvimento do Funcionalismo neuro-computacional.

O primeiro ponto abordado por essa autora contempla a inadequação do modelo seqüencial para a simulação dos processos cognitivos das criaturas com cérebros.

Há uma limitação nesses modelos quanto à simulação de tarefas que nós (humanos) fazemos com muita facilidade, como por exemplo, o reconhecimento de padrões e compreensão da linguagem natural. A alternativa encontrada por esses pesquisadores foi procurar desenvolver modelos inspirados na arquitetura cerebral humana.

Existem diferenças marcantes quanto à forma de armazenamento de informações na memória realizadas pelos modelos convencionais e pelo conexionista (nome que recebe o modelo do Funcionalismo neuro-computacional). No computador convencional as informações são armazenadas por endereçamento. Cada informação possui uma localização espacial. Nos seres humanos esse mecanismo parece ser bastante diverso. Quando, por exemplo, há danos na estrutura cerebral, a perda de memória nunca é suficientemente específica nos humanos, de tal modo que possamos inferir a existência do mesmo tipo de memória das máquinas digitais. Embora Patricia Churchland diga que há uma certa especificidade na forma de armazenamento da informação na mente humana, esta não é a de um neurônio para uma informação. A informação parece estar distribuída em redes. Ela diz: “os modelos conexionistas tendem a conceber e usar princípios distribuídos, o que significa que os elementos podem ser selecionados pela média dos estímulos e que não existe algo como uma ‘célula central’” (Churchland, 1986, p. 459).

Parece estar implicado nesta nova abordagem o abandono da idéia de que o comportamento inteligente humano pode ser reduzido à manipulação seqüencial de símbolos. Uma representação nesse novo modelo é concebido como um padrão distribuído através da rede.

A questão fundamental que surge com esta nova abordagem é a de se compreender a maneira como efeitos globais surgem da ativação de estruturas locais. Segundo Churchland (1986), há aqui uma troca de abordagem do tipo *top-down*, característica do Funcionalismo lógico-computacional, em favor de uma abordagem do tipo *bottom-up*, ou seja, uma tentativa de compreensão dos fenômenos macro-estruturais a partir de unidades micro-estruturais.

A abordagem do Funcionalismo neuro-computacional não admite que seja possível reduzir a algoritmos abstratos todas as tarefas que o cérebro humano executa com a maior facilidade, como por exemplo, o reconhecimento de rostos numa multidão (a capacidade de perceber e classificar traços marcantes). “É a capacidade que o nosso cérebro

tem de se auto-organizar, portanto, que deve ser reproduzida pelo processo computacional”(Churchland, 1986, p. 13). Para que essa capacidade, que é natural ao homem, seja reproduzida em uma máquina, é preciso trabalhar com elementos artificiais que simulem o processamento efetuado naturalmente pelo cérebro humano.

Atendendo a essas necessidades os conexionistas desenvolveram os modelos neurônio-símile cujas unidades básicas são inspiradas nas unidades básicas do cérebro humano, os neurônios. Tais unidades possuem processadores de informação em paralelo distribuídos em vias e constituindo um sistema dinâmico, cujas unidades básicas conectam-se excitando ou inibindo as atividades umas das outras: “O comportamento inteligente emergirá dessa coletividade, sem a necessidade de elementos centralizadores”. (Churchland, 1986, p. 13).

Assim como o Funcionalismo neuro-computacional é uma tentativa de solucionar os problemas que a abordagem funcionalista lógico-computacional não conseguiu, encontramos na obra de La Mettrie uma tentativa de redefinição do conceito de mente de modo a superar as limitações dos mecanismos apontados por Descartes quanto à simulação do pensamento humano.

A partir do título do livro *O homem máquina*, fica clara a intenção de La Mettrie (1983), que é defender a idéia de que o homem não é mais do que uma máquina, não se diferenciando de maneira essencial dos animais, os quais são considerados puros mecanismos por Descartes.

Tendo esse ponto de partida, surgem a mesma dificuldade que ainda hoje encontramos ao falar em máquinas pensantes: como é possível atribuir pensamento à matéria?

Descartes (1972b) livra-se desta dificuldade apelando para uma instância superior, Deus, que lhe permite fundamentar a distinção entre mente e corpo, atribuindo à primeira aquelas qualidades que seriam muito difíceis de atribuir ao segundo.

Interessa-nos a resposta dada por La Mettrie a esta dificuldade. Ao nosso ver, somente com uma resposta positiva à possibilidade de se atribuir pensamento à máquina será validado o projeto da Inteligência Artificial.

O alvo de ataque de La Mettrie é a idéia da essencial superioridade humana

frente aos animais e outros seres vivos. Para ele, não há abismo algum que separe o homem dos demais entes do Universo. As diferenças são, por ele, atribuídas à complexidade dessa máquina que é o homem. Na espécie humana as diferenças de caráter e personalidade são explicadas pela variação da disposição das partes da máquina: Diz La Mettrie (1983, p. 213): “Pensamos e inclusive somos pessoas honradas, da mesma maneira que somos alegres ou valentes: tudo depende da maneira em que a nossa máquina está montada”.

O aspecto heurísticamente interessante que emerge da obra de La Mettrie é a colocação de um projeto de pesquisa que nos parece ser muito semelhante aos dos estudos de auto-organização. É possível enxergar em sua explicação do surgimento dos seres humanos processos de auto-organização. (O conceito de auto-organização aqui empregado deve-se às discussões no Grupo de Auto-organização da UNICAMP e dos trabalhos de Debrun, Gonzales e Pessoa Júnior, 1996).

A auto-organização é entendida como o encontro de elementos distintos num processo de interação não supervisionado que resulta na criação de uma nova forma, ou no incremento da complexidade de uma forma já dada.

A auto-organização primária é aquela emergente de elementos realmente distintos e sem qualquer supervisão. Na auto-organização secundária há uma forma dada e através da interação de suas partes, com o predomínio de umas sobre as outras, obtém-se um incremento no grau de complexidade da forma como um todo.

Da mesma forma, para La Mettrie a complexidade da máquina humana é o resultado do maior grau de organização que essa possui em relação às outras estruturas, que indo dos mais simples autômatos, e passando por todos os animais, encontram seu ápice no ser humano. Ele evidencia que o homem não se distancia de maneira acentuada de outros animais, como os macacos, sendo que a única diferença entre eles é o domínio da linguagem.

Julgamos que, a aquisição da linguagem, tal qual como concebida por La Mettrie, pode ser um caso de auto-organização secundária. Entendida como para este autor, o corpo humano é comparável a um grande relógio, constituído por molas que possuem em si mesmas o seu próprio princípio de movimento.

Dadas essas partes distintas, La Mettrie acredita que, com a atuação da natureza, os homens de maior sorte adquiriram a linguagem. De posse desta, e por um

processo da auto-organização secundária, os privilegiados puderam incrementar a sua complexidade e transmiti-la aos demais pela instrução. La Mettrie (1983, p. 223) diz: “se a organização é um mérito, o primeiro e a fonte de todos os demais, a instrução é o segundo”.

Com essa idéia em mente, La Mettrie insistiu por vários anos na tentativa de ensinar um macaco a falar. Se obtivesse êxito, acreditava que suas teorias estariam comprovadas. Para La Mettrie (1983, p. 235) todas as características que se atribuem à alma são resultados da organização. Ele diz: “Já que todas as faculdades da alma/imaginação dependem de tal maneira da organização do cérebro e do corpo, visivelmente são esta organização mesma”.

O que diferencia a matéria organizada daquela desorganizada, diz La Mettrie, é a presença, na primeira, de um princípio motor. Concluindo, todavia, que há apenas uma substância no Universo, La Mettrie diz serem incompreensíveis essas maravilhas da natureza como a passagem da matéria inanimada para a matéria animada.

Aqui nos parece, reside o limite da investigação de La Mettrie: tais fenômenos são considerados como a obtenção da matéria animada, caixas-pretas cujo funcionamento escapa completamente a toda compreensão possível. Ao nosso ver, a função dos estudos de auto-organização é o de, justamente, tentar eliminar estas caixas-pretas explicitando a natureza de seus processos.

A importância de sua obra parece-nos residir no caminho, por ele apontado para o estudo do homem como um sistema que se auto-organiza.

Desta maneira nos aparenta bastante promissor o estudo da mente humana como um sistema que se auto-organiza. Ademais, ao constataremos os grandes (e a um ponto insuperáveis) problemas presentes na abordagem tradicional, devedores das idéias cartesianas, nos parece bem vinda a busca de novas abordagens. Fica-nos a idéia, por fim, de que uma concepção de mente mais descomprometida com pressupostos metafísicos e mais rica emerge das idéias de La Mettrie. Não sem as suas dificuldades, mas bastante promissora, se atrelada aos recentes desenvolvimentos na área de Auto-organização.

Referências Bibliográficas

- CHURCHLAND, P. M. *Matter and consciousness*. Cambridge, MA: MIT Press, 1984.
- CHURCHLAND, P. S. *Neurophilosophy: toward a unified science of mind-brain*. Cambridge: MIT Press, 1986.
- DEBRUN, M., GONZALES, M. E. Q., PESSOA JÚNIOR, O. *Auto organização: estudos interdisciplinares*. Coleção CLE. UNICAMP, v. 18, 1996.
- DESCARTES, R. *Discurso do método*. São Paulo: Abril Cultural, 1972a. (Os pensadores)
- _____. *Meditações*. São Paulo: Abril Cultural, 1972. (Os pensadores)
- GARDNER, H. *The mind's new science: a history of the cognitive revolution*. New York: Basic Books, 1985.
- GONZALES, M. E. Q. Redes neurais e representação mental: um ensaio sobre harmonia e racionalidade. *Trans/Form/Ação*, v. 14, p. 93-108, 1991.
- GUNDERSON, K. Descartes, La Mettrie, language and machines. *Philosophy: The Journal of Royal Institute of Philosophys*, (Londres), v. 39, 1964.
- LA METTRIE, J. O. de. El hombre máquina. In: _____. *Obras filosóficas*. Madrid: Ed. Nacional, 1983.
- MINSKY, M. Inteligência artificial. In: *Computadores e computação*. São Paulo: Perspectiva, 1977. (Textos de *Scientific American*).
- TURING, A. Computadores e inteligência. In: EPSTEIN, I. (Org.) *Cibernética e comunicação*. São Paulo: Cultrix, 1973.

Cognição e
auto-organização

O sujeito é a instância cognitiva por excelência. Pelo menos é visto como tal. A ele se refere, explícita ou implicitamente, a maior parte dos estudos de ciências cognitivas (por exemplo: qual o grau de aproximação entre *sujeito enxadrista* e o funcionamento de um computador?) Por outro lado, quando falamos de auto-organização, o que vem logo à mente de muitos é a idéia de que só há possibilidade de auto-organização pela operação de um sujeito: maior o nível (lógico em particular) de um sujeito, maior seria também sua capacidade de se auto-organizar, de se programar ou, melhor, de se *reprogramar*. É o que, a seu modo, proclamam alguns: *a partir de hoje vou refazer minha vida sobre bases completamente novas*. Logo: não será que a teoria da auto-organização (TAO) pode ser considerada como uma ciência cognitiva?

Não é bem assim. Há, é verdade, vários pontos de cruzamento entre estudos cognitivos e estudos de auto-organização. Interessa, por exemplo, aos primeiros a maneira como (e até que grau) uma rede cognitiva, concebida em termos *conexionistas*, pode se automontar ou se automodificar. Isto é, sem supervisor. Reciprocamente, processos de tratamento da informação, focalizados pelos estudos cognitivos, podem esclarecer ou sugerir o que ocorre dentro de um organismo, quando este procede a um autodesenvolvimento ou a uma auto-reorganização das relações mente/corpo. Mas essas encruzilhadas não podem esconder uma certa diferença de orientação global entre os dois tipos de estudos.

Destaquemos alguns pontos:

- 1 A TAO seria uma ciência cognitiva se a noção de *sujeito* ocupasse na auto-organização um papel central.
- 2 Mas não é o caso. Muito embora o sujeito chegue a desempenhar um papel importante

¹ Centro de Lógica - UNICAMP - Campinas - SP.

em determinadas modalidades de auto-organização, podemos constatar:

- a) que outras modalidades não comportam esse papel. Quando muito pode-se dizer que toda e qualquer manifestação de auto-organização deixa, no mínimo, um lugar para uma vaga *subjetividade*. Ver, neste particular, o que Ruyer (1958) diz a respeito da *subjetividade* do átomo.
 - b) que, mesmo nas modalidades de auto-organização em que a presença do sujeito é importante, o que interessa é menos sua atividade cognitiva em si do que a contribuição que ela pode trazer para a constituição de uma *forma*. Esta, conforme os casos, pode ser uma nova aptidão ou tendência individual – obtida por aprendizagem; ou um ajuste entre as atividades econômicas, políticas, culturais, esportivas etc... de múltiplos sujeitos. O único caso de auto-organização em que a atividade cognitiva interessa em si mesma é o que foi evocado acima: a eventual automontagem ou autotransformação de uma rede cognitiva, ou da sua base neural.
 - c) que, nessas condições, – as perguntas que a TAO coloca são da seguinte ordem: Como a mente *age* sobre o corpo, ou *reage* a ele? Como se organizam entre si? Trata-se de uma causalidade *energética*? Ou *informacional*? Ou das duas coisas ao mesmo tempo? Neste caso, como o âmbito informacional *engrena* ou *embrea* no energético? Como isso tudo influi sobre a natureza e eventuais limites do conhecimento que a mente – o sujeito – tem do corpo? No caso de uma auto-organização coletiva, quais são os mecanismos que permitem aos múltiplos indivíduos ou grupos, de força comparável no ponto de partida (seja qual for a maneira de entender a noção de *força* conforme as áreas – física, biológica, social etc.), se ajustarem solidamente uns aos outros – seja em termos da cooperação, seja, no caso de uma competição, em torno da liderança de um desses elementos ou da sua neutralização recíproca?
- 3 Longe de o *sujeito* ser a figura central – ou sempre central – da auto-organização, podemos constatar, que há certa antinomia entre a idéia de sujeito quando levada ao paroxismo (falando-se em sujeito *absoluto* ou *transcendental*) e a idéia de auto-organização. Um sujeito absoluto, ou quase absoluto, é incompatível com a auto-organização. Pois, se fosse possível um tal sujeito, e caso ele quisesse e pudesse se programar ou se reprogramar de ponta a ponta, sua operação seria na verdade um ato de hetero-organização. É que, pela radicalidade da sua exteriorização em relação a ele próprio, ele realizaria a programação ou a reprogramação *não dele*, mas de um *outro*, de um simples objeto. Ele se dividiria assim entre um *ego transcendental* e um *ego*

empírico. Ao contrário, o sujeito real, efetivo, quando se relaciona com seu próprio corpo (mais o passado, o futuro, o ambiente imediato), só consegue agir, e agir sobre seu corpo (que ele tem de experimentar como tal, e como um corpo anônimo), na medida em que não o sobrevoa. Tampouco o conhece de modo técnico, já que se revela incapaz de entender a maneira como suas instruções chegam ao braço que ele quer levantar, ou organizar uma cadeia de gestos. Os manuais de instrução para exercícios esportivos etc. podem dar receitas, mas a própria execução exitosa da receita é algo misterioso: como é que conseguimos? A *copa e cozinha* da relação mente/corpo fica escondida ao próprio agente, aliás sobretudo ao próprio agente.

Assim, poderíamos como que enunciar uma *lei*: mais um sujeito pretende se distanciar em relação a ele mesmo (o limite sendo a posição de sujeito absoluto ou transcendental) – para melhor se conhecer e assim melhor se autoreprogramar –, mais essa tentativa de auto-organização vai fracassar. O melhor que se pode esperar é que ela obterá alguns resultados em termos de hetero-organização. Inversamente, mais eu fico, como sujeito, *perto* do meu corpo, menos o conheço – pelo menos em termos do tipo de conhecimento que se atribui geralmente ao sujeito. Mas a probabilidade do sujeito agir com êxito sobre seu corpo – isto é, de o organismo em conjunto se auto-organizar torna-se maior. Em síntese: o sujeito, tema central (até o momento pelo menos) das ciências cognitivas pode ser o princípio-mor da sua própria auto-organização (ou, mais exatamente, da auto-organização do organismo a que pertence). Isso, quando se faz humilde. Mas sua atividade sobre ele mesmo não é o paradigma das operações auto-organizadas. E menos ainda quando atinge, ou pretende atingir, o nível transcendental. Aliás, ver-se-á adiante que a auto-organização não é bem *atividade* (o que o sujeito é), mas *processo* que engloba e *arrasta* uma pluralidade de atividades e outras coisas.

Mas – vão perguntar – o que você, afinal, chama de auto-organização? Você deve explicitar sua concepção, para que possamos medir a distância maior ou menor entre TAO e Ciência Cognitiva – esta centrada no estudo do sujeito, em particular no estudo da atividade lógica do sujeito. Vamos portanto sintetizar algumas idéias que parecem centrais em matéria de auto-organização. Elas deveriam evidenciar que, mesmo quando o conhecimento (a percepção por exemplo) é o objeto privilegiado da abordagem *auto-organizacional*, o que mais interessa a esta não é o *conhecimento do ser* mas o *ser do conhecimento*. Isto é, a base existencial (estruturas e mecanismos corporais, em particular)

que, conforme os casos, proíbe, facilita, impõe tal ou qual tipo de conhecimento e seu entrosamento com outros elementos do processo auto-organizado. Em outras palavras: à diferença da Inteligência Artificial, que é uma demarche *top-down* (a partir da idéia que se tem da inteligência, da memória etc., procura-se conceber artefactos *funcionais* capazes de imitar – ou, no limite reproduzir – a atividade dessas faculdades), os estudos de auto-organização são sobretudo *bottom-up*. Por exemplo, o conhecimento obscuro que o sujeito tem do seu próprio corpo vai ser relacionado com a *posição* da mente em relação ao corpo no seio do organismo total. Com a infra-estrutura biológica do conhecimento. Tratar-se-á, então, de ver se e como, sobre esta base, pode brotar ou não um conhecimento auto-organizado. Ou seja, estreitamente ligado a essa estrutura, embora não seja uma mera projeção dela (essa base, aliás, pode ser também vista como um dos elementos do processo de auto-organização). Mesmo quando os especialistas em redes neurais constróem dispositivos suscetíveis de efetuar as performances da percepção, fica subentendido que tais dispositivos só na aparência são *bottom-up*. Pois sempre são concebidos tendo-se em vista a configuração dos organismos naturais.

Resumamos os temas centrais que consubstanciam a idéia de auto-organização.

1 Temos, na base, uma pluralidade de elementos *irreduzíveis*, realmente distintos – e não apenas analiticamente distintos, isto é, *redundantes* uns em relação aos outros. Podem ser, eventualmente, heterogêneos entre si. Mas pode haver outras vezes elementos mais ou menos homogêneos entre si – por exemplo jogadores de futebol que vão se enfrentar. O importante, mesmo, é a existência de uma distinção real entre eles. A natureza dos elementos realmente distintos é extremamente variada: conforme os casos tratar-se-á de partículas, células, indivíduos, grupos, compartimentos, idéias, sons, imagens, sistemas, destroços de sistemas etc... Observemos também que a distinção real não é sempre dada de antemão. Ela pode ser *fabricada* para as necessidades de determinada interação, como no caso de jogadores de futebol que, ao ganhar no campo, devem se despejar momentaneamente dos laços de amizade ou inimizade que, fora do certame, eles mantêm com jogadores do time adverso.

2 Havendo uma distinção real, a relação entre tais elementos será um *encontro* – eventualmente seguido de uma interação fundada no encontro. *Encontro* deve ser tomado num sentido forte, inspirando-se na obra do filósofo, matemático e economista

Cournot (1958). Ou seja: só há plenamente encontro, e não apenas *reencontro*, quando os elementos que vão se relacionar não têm, antes desse relacionamento, afinidades potenciais ou pertencimento a um mesmo campo de forças (campo que pode ser gravitacional, magnético, semântico, literário etc.). Ou – minorando essa exigência – quando a soma das afinidades potenciais ou atualizadas é menor do que a soma dos aspectos de distinção real.

3 Por sua vez a interação fundada no encontro entre elementos realmente distintos tem de ser mais do tipo *ajuste* do que do tipo *equilíbrio de forças*. Aliás, o encontro é ele próprio um ajuste, um primeiro ajuste. Em seguida se desenvolve uma interação entre os elementos desse primeiro ajuste – até que se estabeleça, eventualmente, através da constituição progressiva e problemática de um atrator, um segundo ajuste. Isso é diferente do que ocorre num sistema dinâmico comum – em que o atrator é dado de antemão, pela definição dos elementos, variáveis e parâmetros.

O segundo ajuste consiste na cristalização de uma *forma* – ao mesmo tempo que o processo se transforma em sistema. A *forma* – que, conforme os casos, pode constituir um ser ou uma situação econômica, política, cultural, familiar etc. – não tem a mesma natureza do primeiro ajuste: em vez de os elementos estarem apenas justapostos (*ao lado, acima de* etc.) uns aos outros, eles têm agora relações orgânicas entre si (foram “soldados” ao longo do processo de interação) e, além disso, mantêm entre si relações de dependência e de interdependência. O processo – ou melhor, o sistema em que ele se consolida – pode ainda comportar algumas relações causais, enquanto a consolidação não se complete. Inclusive, pode haver formas que nunca se completam, por terem adquirido ao longo do processo uma disposição estrutural estável para o acolhimento ou a produção da novidade. Ponto importante: nesse nível primário, o ajuste será sempre funcional, senão em termos de satisfação para cada um dos elementos do conjunto, pelo menos em termos de *solidez, dinamismo* etc., do próprio conjunto – pois a funcionalidade desse tipo de processo de auto-organização não pode ser julgada a partir de critérios extrínsecos a ele. O processo é, por definição, auto-suficiente, já que não existe nenhuma tarefa ou algo a preencher, que não tenha sido feito para isso ou aquilo, à diferença das organizações no sentido corrente. Pensemos num velho casal, cujos membros podem se odiar, mas que chegaram, através de uma lenta auto-organização, a uma imbricação inextricável. Portanto, se quisermos, *funcional*.

4 Tentemos fixar melhor as interrelações entre *elementos distintos*,

encontro e interação. Temos, na verdade, uma sucessão de dois encontros:

- a) Um encontro de *aproximação*, pelo qual os elementos já ficam uns perto dos outros, ou caminhando uns rumo aos outros. Essa aproximação pode se dar, principalmente, de duas maneiras:
- ou ela é proposital, isto é, operada por um agente (reunião de dois times de futebol, tal dia, a tal hora, em tal lugar – por decisão da Federação Brasileira de Futebol). O essencial, num caso desses, é que a reunião, uma vez efetuada, deixe os times ou os jogadores *soltos*, isto é, livres de qualquer influência dos agentes (os cartolas por exemplo) ou outros fatores que os levaram para o terreno do encontro.
 - ou ela é casual, no sentido de Cournot. Neste caso podem se apresentar dois subcasos:
 - ou o encontro deixa os elementos *a certa distância* uns dos outros (caso da reunião de jogadores de futebol evocada acima). Eles não se *tocam*, antes do começo da partida.
 - ou o encontro constitui, já por si só, um *choque* (trem + passagem de nível + vigia bêbado + carro). Neste caso o encontro de aproximação e o encontro de interação se confundem ou tendem a se confundir. É assim, por encontro casual, que podem surgir às vezes organizações (em particular, organizações interessantes, que minam artefactos planejados pelos homens) que decorrem do *livre jogo das leis da natureza*. Falta todavia, neste caso, o elemento *consenso entre as partes* do ajuste. E hesitamos em falar de auto-organização em sentido pleno.
- b) O encontro de interação que começa com a interação, e se desdobra em seguida em inúmeros outros encontros, ao longo do processo e até o eventual (mas não mecânico nem fatal) ajuste final. Há todavia de se observar que a crescente interioridade dos elementos limita cada vez mais o caráter *encontro* desses encontros.

5 As coisas se complicam um pouco quando temos, no início de um processo de auto-organização, não uma pluralidade de elementos distintos e *soltos* (em relação ao passado de cada um deles), mas um organismo. Nesta situação – que corresponde ao que chamamos auto-organização secundária – os elementos, que são as próprias partes do organismo (reforçadas com eventuais formas *importadas* – a bengala do cego, um espaço familiar etc.), só podem estar entre si e em relação ao eventual centro (o aspecto *sujeito* da forma-sujeito em que consiste o organismo) numa situação de *semi-distinção*. Ou seja: existe uma situação de *interioridade* prévia – ou de acavalamento parcial – entre esses elementos. Tentamos mostrar em outros textos que, neste caso, tanto a evolução do pro-

cesso como o ajuste final, assumem um caráter parcialmente diferente do que ocorre na auto-organização *primária* (a que foi descrita até o momento):

- a) a interação é decidida, impulsionada, controlada por um atrator *semi-dado* (o próprio *sujeito*, que desta vez, procura resultados *funcionais*). Havendo, todavia, reforço e renovação progressiva desse atrator, como acontece no processo de elaboração da obra artística em que um *esquema dinâmico* (de acordo com a expressão de Bergson, 1970) é ao mesmo tempo preenchido e redefinido através do processo.
- b) o ajuste se manifesta por uma espécie de *clique íntimo* – como a cristalização de uma forma perceptiva até então dúbia, segundo a Psicologia da Forma – pelo qual surge um novo arranjo entre as partes do organismo, entre a mente e o corpo, entre a perna e o braço etc. *Pegamos* um gesto, ou melhor um encadeamento ou articulação de gestos. Mesmo que haja um desenrolar temporal (uma sucessão de gestos), pode-se dizer que há também uma sincronia, uma organização: pois os gestos *se possuem* uns aos outros, se antecipam (e não apenas se coordenam) uns aos outros – reforçando-se, assim, a interioridade inicial, *já dada*, das partes do organismo. Isso não é muito diferente do que ocorre na auto-organização *primária* só que, nesta, o ajuste não se dá sempre na euforia, no *relaxamento* (como salientamos acima). Pois não significa forçosamente uma harmonia – pode ser, e freqüentemente é, uma resignação mútua (ou de um dos polos). Ao passo que, na auto-organização secundária, o ajuste – quando intervém de fato – é necessariamente *bom* tanto para a totalidade do organismo como para cada um dos seus elementos. Aparece, desta vez, uma idéia de funcionalidade no sentido corrente, que não está necessariamente presente na auto-organização *primária*.

Espero ter mostrado que o espírito dos estudos sobre auto-organização é diferente do espírito das ciências cognitivas – se levarmos em conta, apenas, a maneira como estas se desenvolveram até hoje. É evidente, por exemplo, que a noção de *interação entre elementos realmente distintos* não é muito relevante para as ciências cognitivas – ao passo que é nuclear para a TAO. Novas perspectivas na área das ciências cognitivas poderão, talvez, reduzir o hiato entre os dois enfoques, como sugere a leitura de um livro recente de Dupuy (1994). De qualquer modo, mesmo com esse hiato, as possibilidades de entrosamento e colaboração entre as duas áreas são promissoras, como sugere o item nº 5 desse adendum.

Para ser mais claro: só poderia – ou poderá – se desenvolver um entrosamento orgânico entre ciências cognitivas e TAO se estivessem – ou estiverem –

reunidas tais condições:

- a) as ciências cognitivas teriam de se tornar predominantemente *conexionistas*;
- b) paralelamente as preocupações funcionalistas – cria-se um artefacto para que possa imitar ou reproduzir determinada atividade mental – deveriam em muitos casos ceder lugar para a preocupação oposta: reúne-se múltiplos elementos eventualmente fictícios, mas dotados – por exemplo – das propriedades que se atribui aos neurônios e vamos ver o que resulta do seu embate. Em outras palavras: os enfoques *bottom-up* teriam de predominar sobre os enfoques *top-down*;
- c) em terceiro lugar a atividade do sujeito – ou, mais exatamente, essa atividade quando é *dona de si*, dominando seus objetos, capaz de reflexividade, de memorização explícita e de projetos – deveria ser recolocada, de um lado, no seu contexto (ou base) orgânico e ambiental para que se possa melhor entender seu funcionamento. E, de outro lado, cotejada com outras atividades cognitivas, em particular a do mesmo sujeito quando, visando seu corpo, fica *perto* dele em vez de sobrevoa-lo (ou tentar sobrevoar) como um objeto externo.

É verdade que, se essas três condições fossem ou forem preenchidas, não haveria – ou não haverá – integração da TAO as ciências cognitivas. Mas, inversamente, as ciências cognitivas teriam de ser vistas como um ramo da TAO.

Bibliografia

BERGSON, H. Bergson. *Oeuvres*. Paris: Edition de Centenaire, P.U.F., 1970.

COURNOT, A. *Critique philosophique*. Textos escolhidos por Claude Khodoss, Paris: Presses Universitaires de France, 1958.

DUPUY, J. P. *Aux origines des sciences cognitives*. Paris: Editions de la Découverte, 1994.

RUYER, R. *La génèse des formes vivantes*. Paris: Flammarion, 1958.

CRIATIVIDADE SONORA E AUTO-ORGANIZAÇÃO¹

Jônatas MANZOLLI²

Vamos apresentar aqui uma série de sistemas composicionais, e verificar de que maneira a auto-organização apresenta-se como paradigma composicional. Discutiremos, também, o uso do conceito de auto-organização em composição algorítmica.

Inventar e re-inventar

Vemos o processo de criação musical como um eterno aprender, surpreender e surpreender-se. É da exploração das peculiaridades do som que uma nova composição nasce. A ordem musical é estabelecida pela escolha do compositor, dentro de um domínio sonoro. Tal processo se faz através de uma busca constante, inquietação e transformação de padrões. Daí nasce o método e o conseqüente sistema de composição, como produto das descobertas sonoras que são incorporadas no estilo do compositor.

Na atividade composicional, o músico inventa métodos e os re-inventa. Na descrição de Pierre Boulez, “o músico é um engendrador de formas; e o músico de hoje, comprometido com os problemas da arte atual, é aquele que relativiza a noção de forma, reinventando-a a cada obra” (De Moraes, 1985). O método de composição é sujeito a modificações constantes e, por extensão, a própria obra se transforma. Todavia, a Análise Musical tem demonstrado que muitos compositores criaram obras primas, estruturas extremamente coerentes e organizadas.

Esta manifestação da inventividade, do músico e da intuição musical, coloca-nos questões importantes, como: o que é a atividade de criação musical? Como

¹Este trabalho está vinculado a *Auto-organização: um paradigma Composicional* a ser publicado em *Auto-organização*, Coleção CLE - UNICAMP, 1996.

² Núcleo Interdisciplinar de Comunicação Sonora (NICS) - Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP) - Jonatas@dsif.fee.unicamp.br

identificar os processos estruturais, seus componentes e os subsistemas organizados?

A história da Música tem exemplos, os mais variados possíveis, de métodos composicionais. Uma análise destes sistemas, e a vinculação dos mesmos com a auto-organização, é a temática deste trabalho.

Composição: processo de escolha

Vamos propor, inicialmente, um modelo para a dinâmica da composição musical. O objetivo é estabelecer uma referência para sedimentar as discussões que se seguem (Manzoli, 1993):

Compor é um processo de escolha num domínio sonoro e de estruturação dentro de um contexto musical.

Desta forma, há dois componentes em questão:

- a) o domínio: a matéria prima amorfa;
- b) o contexto: o desenvolvimento da obra em si, através da formação dinâmica de estruturas.

O domínio de escolha musical pode ser descrito por elementos musicais como notas, figuras rítmicas, dinâmicas, entre outros. Já o desenvolvimento estrutural está vinculado a uma estratégia de escolha, que é contextualizada dentro do próprio escopo da obra, e é derivada da experiência sonora, musical e cultural do compositor. O fluxo e refluxo de informação sonora, entre o compositor e a obra, modificam as estratégias de escolha e, eventualmente, criam novos padrões sonoros, que passarão a fazer parte do próprio domínio de escolha.

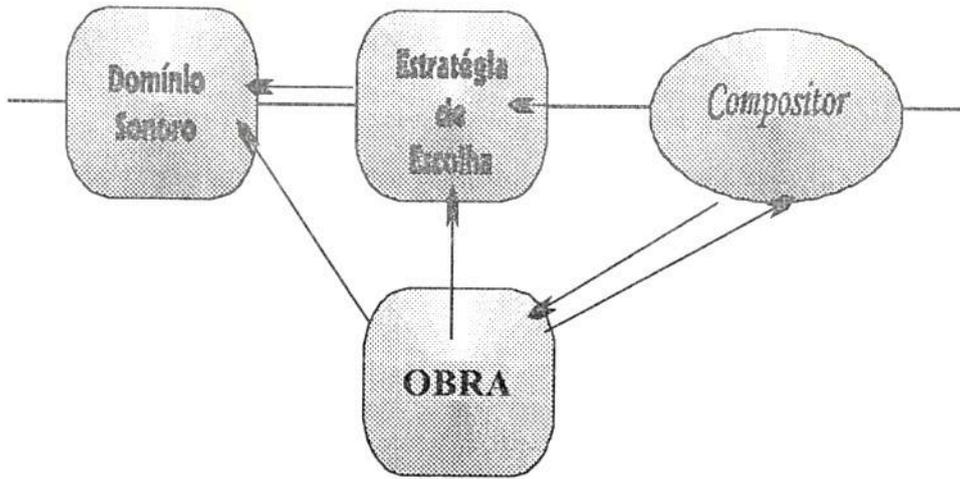


Figura 1: Diagrama descritivo do desenvolvimento estrutural da composição musical, segundo o modelo definido acima.

Como o sistema composicional é integrado, os parâmetros musicais interagem mutuamente. Não são elementos apenas quantitativos. Estruturas musicais, como a melodia ou harmonia, entre outras, têm caráter qualitativo. O compositor desenvolve um tema ou idéia musical, através de transformações nas relações internas do sistema musical e de modificações nas dinâmicas das mesmas.

Entre o domínio sonoro e a estratégia de escolha encontram-se os métodos de estruturação musical e este conhecimento faz parte da *bagagem* teórica e/ou prática do compositor. A composição navega sobre um substrato conhecido, que é sua matéria-prima ou fonte geradora; todavia o ato criativo, em si, é autóctone. O compositor começa a obra e, partir daí, seus elementos estruturais começam a tomar forma. A composição sofre influências ambientais, que fazem com que cada processo criativo seja único. O processo de composição de cada obra contém a sua própria história.

Composição e Auto-organização

As características da composição mencionadas acima, estão em afinidade com processos de auto-organização. Debrun (1995-96), enfatiza que a constituição

de um atrator ou fixação do mesmo faz parte deste processo:

... o êxito de um processo de auto-organização se decide aqui e agora. Não está contido, virtualmente, num conjunto prévio de elementos, parâmetros e variáveis articulados entre si no seio de um sistema.

Da mesma maneira, a composição musical é um processo autônomo e vivo. Transformações ocorrem tanto no método de composição de cada autor, quanto na sua própria produção musical. Se estudarmos somente um conjunto de regras estratificadas como sendo a única base da composição musical, não seremos capazes de entender o ato de compor música, pois subjuguaremos a riqueza da descoberta sonora diária do músico. Não podemos congelar o processo criativo no tempo e no espaço.

Em extensão, poderíamos mencionar a expressão de Boulez (1986), de que “há em todo compositor o cerne do desconhecido (kernel of darkness)”. Este conceito pode ser conectado às idéias de Atlan (1992, p. 120-1), que ao discutir as bases da auto-organização menciona que

... o querer inconsciente surge como uma característica absolutamente geral de todos os organismos vivos...o aparecimento progressivo do que parece ser - por analogia com aquilo que aparece em nossa experiência introspectiva.

Esta discussão traz à tona dois componentes do processo criativo: determinismo e não-determinismo. Acaso transformando-se em ordem; ordem transformando-se em acaso. Essa mutabilidade é essencial para a criatividade. É através da inserção de ruído (idéias vagas, memórias, sonoridades incertas, etc.) na estrutura musical em formação, que o compositor projeta o produto sonoro final. Essa interação de um sistema complexo com o ruído, como fonte criadora de informação, foi apresentada como característica de sistemas auto-organizados, por von Foerster (1962).

A produção musical é extremamente sensível a condições iniciais, e há, também, muitos componentes no processo desconhecidos para o músico. Para adaptar-se a estas mudanças, o compositor norteia-se por *Ciclos Criativos*. Grande parte do método composicional está baseado em tentativa e erro; como foi apresentado por Orton (1993):

A improvisação e a composição envolvem processos criativos cíclicos...A improvisação começa com um músico—intérprete no controle de seu material. O

significado de organizar o som é manipulá-lo — o resultado de uma escolha consciente de instrumento(s) ou material(is) sonoro(s). A idéia musical nasce em parte da natureza desses materiais e da facilidade — ou da dificuldade — de sua manipulação... O compositor faz tentativas de passagens em instrumentos, ou até mesmo ensaios mentais de uma performance. Ele é também envolvido num processo reflexivo de aprendizado e avaliação, no qual a expressão musical inicial é modificada....a composição pode ser descrita em termos de uma série estendida de improvisações, na qual ocorrem certos curtos-circuitos; desta forma espera-se menos redundância e maior concentração de idéias musicais.

Os jogos de d'Arezzo, Bach e Mozart

Os sistemas de composição musical têm variado com o desenvolvimento da música ocidental. Músicos como Guido d'Arezzo (1026) já se utilizavam de recursos algorítmicos para compor música (Loy 1988; Rowe 1993). Seu método consistia em construir uma tabela de correspondência entre as vogais de um texto, e as notas de um Modo Gregoriano. Mais adiante, o cânone aparece como base construtiva. Essa técnica, iniciada pelos compositores holandeses do século XV, foi usada com maestria na Oferenda Musical de J. S. Bach.

No período clássico, vamos encontrar um algoritmo chamado de *Würfelspiel* (Jogo de Dados). Usando este método, compositores como W.A. Mozart, J. Haydn, ou C. P. E. Bach, construíam jogos para composição musical, onde criavam simples minuetos e outras obras incidentais (Loy, 1988). O método consistia em aplicar, iterativamente, lances de dados sobre uma tabela de motivos, pequenas estruturas rítmico—melódicas preestabelecidas.

Podemos notar que há indícios de auto-organização neste método, que ficou conhecido na literatura como o *Jogo de Dados de Mozart*:

- a) Há componentes deterministas e não-deterministas no processo: as tabelas de motivos pré-selecionados e os lances de dados e
- b) o processo é totalmente sensível às condições iniciais; o resultado sonoro, produto da junção dos motivos sorteados em cada lance, é uma nova melodia, mais complexa que a soma de suas partes.

O Acaso de Cage

Se dados foram jogados em épocas anteriores ao século XX, não seria tão surpreendente encontrarmos John Cage compondo com métodos baseados no acaso. Em sua obra HPSCHD (1967–69), ele usou um processo composicional baseado no *Jogo de Dados de Mozart*. A composição de HPSCHD foi baseada também nos resultados do trabalho pioneiro de Hiller & Issacson (1959), que desenvolveram um método composicional que foi denominado de “regras dirigidas por ruído” (“*rules driven by noise*”).

Cage (1960) usou o acaso para criar ordem nas estruturas musicais. O seu uso do acaso está baseado numa posição filosófica que definiu como: “o acaso, é em última instância, irracional; o que quero dizer é que não há nenhum conjunto fechado de explicação que o inclua, a não ser o próprio Universo”.

Além de Cage, poderíamos apresentar a proposta de Boulez (1986), que incorpora o acaso na sua *Terceira Sonata para Piano* (1956–57). A visão composicional de Boulez era vincular sua obra ao que ele chamou de *formantes*, que eram estruturas que poderiam ser ouvidas em várias sucessões ou combinações. O intérprete tinha momentos de liberdade de escolha, durante a execução da obra. Para ele, esta obra era “como uma cidade que, apesar de ter uma estrutura planejada, poderia ser visitada de várias maneiras” (De Moraes, 1985).

Composição Algorítmica, Sistemas Dinâmicos e Auto-organização

A composição musical baseada em regras/preceitos dirigidos pelo ruído engendrou o uso de processos estocásticos na composição do século XX. A partir destes métodos, nasce uma nova vertente dentro da composição: Composição Algorítmica – a explicitação do processo da formalização da composição através do desenvolvimento de ferramentas algorítmicas.

Há trabalhos posteriores ao de Hiller & Issacson, como o de Xenakis (1971) que, em seu livro *Formalized music*, apresenta uma descrição de um sistema composicional baseado em Processos Estocásticos. Outros compositores e pesquisadores já fizeram uso de processos composicionais baseados em Cadeias de Markov (Jones, 1981), por exemplo.

O surgimento da Composição Algorítmica no contexto contemporâneo,

fomentou o uso sistemático do computador na simulação da criatividade musical. Apesar de restrito dentro da gama de experiências sonoras possíveis (os sistemas digitais ainda não apresentam a mesma variedade e riqueza timbrística dos instrumentos acústicos), o computador passa a ser um novo laboratório de criação.

Dentro da Composição Algorítmica, a auto-organização também passa a ser uma ferramenta útil. Ela se adapta a modelos interativos de composição, que incorporam graus de liberdade para que o compositor e o intérprete façam descobertas sonoras com o computador.

Têm-se desenvolvido, nos últimos anos, sistemas composicionais baseados no conceito de Sistemas Dinâmico de Auto-organização (Beyls, 1991; Manzolli, 1993). A apreciação do potencial da natureza em criar padrões espontâneos levou compositores a relacioná-los com a dinâmica interativa, ou com os ciclos reflexivos do processo de criação musical, como já mencionado acima em Orton (1993). Gostaríamos de expandir o tema através das idéias de Beyls (1991):

A auto-organização pode ser vista como uma alternativa poderosa para a abordagem construtivista em composição musical. Nós não mais especificamos receitas para a construção crítica de átomos musicais como estruturação hierárquica de notas, frases etc. Aqui, a composição é vista como a arquitetura do tempo...nós almejamos uma formação espontânea de padrões derivados da experimentação de sistemas de atratores...a composição torna-se uma viagem em um campo de atratores.

A sua proposta é construir processos de composição interativa baseados no computador. Na sua visão, o processo se desenvolve da seguinte forma: “uma confrontação contínua entre dois sistemas dinâmicos; um que é representado pelo programa de computador e o outro está presente nas atitudes do compositor e na sua reação aos estímulos do programa” (Beyls, 1991).

Discussão

Já definimos composição como processo de escolha, discutimos a dinâmica complexa do processo de criação musical, e a idéia de que cada processo de

composição é único. Posteriormente, apresentamos um leque de possibilidades e de modelos de sistemas composicionais. Caminhamos na formulação de um paradigma composicional, através da Auto-organização, relacionando as componentes deterministas e as não-deterministas dos processos de gênese musical.

Trabalhando com Composição Algorítmica, o músico poderá encontrar uma solução para um problema que, inicialmente, não foi antecipada e, eventualmente, o problema inicial será esquecido totalmente, direcionando o processo para outro caminho. Pois, foi a sua própria inventiva que projetou ou desenhou o programa.

Dentro do contexto da criatividade musical Beyls (1991) aponta que “...a verdadeira criatividade está mais próxima de auto-revisão do que de auto-confirmação”.

Debrun (1995-96) coloca que

...a estrutura temporal ideal para a auto-organização surge quando o passado, mantido a certa distância do presente e não sufocando-o, lhe serve de alicerce, ajudando o agente a se ‘lançar’ rumo ao futuro.

Por outro lado, o trabalho teórico de Chomsky sobre gramáticas generativas foi inspirado por sistemas de composição algorítmica (Roads, 1985). Apesar do uso destes mecanismos terem possibilitado dispositivos para a composição, a criatividade do músico vai além; está conectada com a descoberta de novos paradigmas, novas idéias que extrapolam o potencial embutido nas regras do sistema.

Debrun (1995–96) afirma que

...a auto-organização não é reproduzível, embora em certos casos, possa ser casualmente reproduzida. Com efeito: para ser reproduzível, ela teria de obedecer a uma “lei de construção” (programa, algoritmo). Mas, então essa reprodução, ditada pela lei de construção, não seria mais auto-organizada e sim hetero-organizada.

O nosso objetivo é verificar como sistemas de composição musical produzem comportamentos similares à criatividade sonora, ou possam ser ligados a ela. A partir dos pontos discutidos neste trabalho, projetamos algumas reflexões para os próximos trabalhos: qual a proximidade entre o uso contemporâneo dos conceitos de auto-organização na composição algorítmica e a auto-organização de fato? Enquanto modelo da criatividade

sonora, qual é o grau de proximidade com a prática musical?

Indagações

Sob o ponto de vista de filosofia da composição musical, gostaríamos de reproduzir as idéias de Cage (1960) (já apresentadas acima): “o acaso, é em última instância, irracional; o que quero dizer é que não há nenhum conjunto fechado de explicação que o inclua, a não ser o próprio Universo”.

A nossa discussão introspectiva nos levou a duas indagações que deixaremos em aberto neste texto: seria o uso sistemático do acaso na obra de Cage uma maneira de explicitar o *irracional* no processo criativo? Em extensão, se a auto-organização vincula as componentes deterministas e não-deterministas do processo de criação sonora, seria ela a explicação que Cage buscava para o Universo através da música?

Referências bibliográficas

- ASHBY, W.R. Principles of the Self-organizing System. In: VON FOERSTER, Z. (Orgs.). *Principles of self-organization*. Oxford: Pergamon, 1962.
- ATLAN, H. *Entre o cristal e a fumaça*: ensaio sobre a organização do ser vivo. Trad. V. Ribeiro. Rio de Janeiro: Zahar, 1992.
- BEYLS, P. Chaos and creativity: the dynamic systems approach to musical composition. *Leonardo Music Journal*, v. 1, n. 1, p. 31-6, 1991.
- BOULEZ, P. *Orientations*. Trad. M. Cooper de *Points de Repère*. Londres: Butler & Tanner, 1986, p. 70-3.
- CAGE, J. *Silence*. New York: Universal Edition. 1960.
- DEBRUN, M. *Notas do grupo de discussão sobre auto-organização*. Campinas: CLE-UNICAMP, 1995-96.
- DE MORAES, J. J. O belo delírio da música. *Jornal da Tarde*, 26 mar. 1985.
- HILLER, L. , ISSACSON, L. *Experimental music*. New York: McGraw-Hill Book Company, 1959.
- JONES, K. Compositional applications of stochastic processes. *Computer Music Journal* v. 5, n. 2, p. 45-61, 1981.
- LOY, G. Composing with computers – a survey of some compositional formalisms and music programming Languages. In: MATHEWS, M. V., PIERCE, J. R. (Eds.) *Current directions in computer music research*. Cambridge: The MIT Press. 1988.

- MANZOLLI, J. *Non-linear dynamics and fractals as a Model for sound synthesis and real-time composition*. Nottingham, 1993. Tese (Doutorado) - The University of Nottingham.
- _____. Non-linear dynamics as timbral construct. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE COMPUTAÇÃO E MÚSICA, 1, 1994, Caxambú. *Anais...*, Caxambú, 1994.
- ORTON, R. From improvisation to composition. In: PAYNTER, HOWELL, ORTON, SEYMOUR. (Eds.). *Companion to contemporary musical thought*. London: Routledge, 1993. p. 766-7, 774-5.
- ROADS, C. *Grammars as representations for music: foundations of computer music*. Cambridge: The MIT Press. 1985.
- ROWE, R. *Interactive music systems*. Cambridge: The MIT Press, 1993.
- XENAKIS, I. *Formalized music*. Bloomington: Indiana University Press, 1971.

Agradecimentos

Este trabalho é apoiado pelo CNPq, através de uma bolsa de recém-doutor. Gostaria de agradecer aos meus colegas do CLE que, através da discussão salutar e construtiva, ajudaram-me a finalizar este trabalho.

Exemplos Sonoros

Há um conjunto de composições musicais vinculadas a este texto que podem ser obtidas com o autor enviando um K7 C90 para: *Prof. Jônatas Manzolli, Núcleo Interdisciplinar de Comunicação Sonora (NICS-PRDU), Universidade Estadual de Campinas, 13084-100, Campinas SP*

Linguagem,
semiótica e
cognição

1 Introdução

O que é aprender ?

A aprendizagem é a aquisição e a modificação de conceitos que a curto ou a longo prazo podem ou não modificar o comportamento dos indivíduos. Consideremos o exemplo já clássico (Baddeley, 1989) de um estudante durante um curso de enfermagem. Suponhamos que, entre outras coisas, ele aprenda técnicas para o transporte de doentes e que ele seja levado a praticá-las freqüentemente. Coincidentemente, ele conhece durante este período uma jovem enfermeira e convida-a para sair após as aulas. O que podemos esperar que este rapaz possa ter retido de sua aprendizagem um ano mais tarde?

Durante este ano, este estudante terá certamente acrescentado coisas na memória episódica e autobiográfica. Podemos supor neste caso que ele se lembrará de ter encontrado a jovem enfermeira, de algumas coisas sobre o professor e de alguns poucos tópicos sobre o conteúdo do curso. Este tipo de aprendizagem é do tipo aprendizagem por acréscimo de informação que não estava presente antes (aprendizagem declarativa). E ainda, se o estudante segue outros cursos sobre o mesmo assunto, a informação será sem dúvida reforçada.

Alguns anos mais tarde, ele pode nem mesmo lembrar-se exatamente onde aprendeu o quê. O fato de reter a informação factual ou do conhecimento independentemente da lembrança da experiência vivida na *aprendizagem* é reconhecido normalmente como pertencente a memória *semântica*. É o tipo de informação que se pede, em geral aos estudantes de reter, ainda que seja difícil de distinguir, através dos resultados apresentados nos exames, o que é autenticamente semântico e o que é recitado

¹ Centro de Ciências do Homem - Universidade Estadual do Norte Fluminense - Campos dos Goytacazes - Rio de Janeiro - 28015-620 - RJ.

de uma memória episódica recheada na noite precedente por um armazenamento intensivo. Mas, isto é uma outra questão.

Entretanto, a capacidade de dar uma descrição perfeita sobre o transporte de doentes não garante a capacidade de executá-lo. Se deseja-se estar certo de que o enfermeiro utiliza corretamente as técnicas aprendidas, é melhor assegurar-se de que ele adquiriu bem este *savoir-faire*. Para esta avaliação, será pedido certamente a execução do transporte de um paciente e serão testadas então suas habilidades. Esta aquisição de *savoir-faire* é chamada de *aprendizagem procedural*, isto representa um modo de aprendizagem distinto da capacidade de aprender e de reter episódios e acontecimentos. Uma boa distinção entre aprendizagem procedural e declarativa é feita por Anderson em seu livro *The Architecture of cognition* de 1983.

Finalmente, mesmo que o jovem enfermeiro saiba fazer o transporte de doentes de acordo com as técnicas aprendidas, quando ele está sozinho é possível que pratique suas *próprias* técnicas. O conhecimento e o *savoir-faire* não garantem uma boa *prática cotidiana*. Por exemplo, convencer as pessoas de que fumar é prejudicial a saúde não é suficiente para modificar o seu comportamento. Os hábitos enraizados profundamente dificilmente se modificam.

Podemos aplicar apropriadamente o termo *aprendizagem* a cada um destes quatro processos que acabamos de abordar; lembrar-se de um episódio de nossas vidas particulares, armazenar uma nova informação, dominar um novo *savoir-faire* e modificar um hábito.

Os psicólogos prudentemente não tratam *nunca* destes quatro tipos de aprendizagem ao mesmo tempo. A literatura clássica sobre a memória humana tem tendência a se concentrar nos dois primeiros, os quais podem ser considerados como exemplos de *aprender o que*. A literatura de psicologia do trabalho ou talvez a psicologia do esporte se centra sobre o terceiro, *aprender como*, enquanto que os livros destinados principalmente seja à aprendizagem animal, seja à psicologia clínica, tratam do quarto aspecto, isto é da *aquisição e mudança de hábitos*.

Neste artigo, dentro destes quatro aspectos, vamos nos centrar nos dois primeiros: na aquisição de conhecimentos e no seu armazenamento.

2 A aprendizagem como aquisição da nova informação

Suponhamos que tivéssemos a tarefa de criar um sistema de memória imaginária. Supondo que a aquisição deste sistema de informação nova funcione segundo os mesmos princípios de aquisição já conhecidos, qual seria o melhor modo de introduzir a informação nova neste sistema, ou ainda, qual seria o melhor modo de aquisição da informação nova necessária para passar nos próximos exames ?

Esta pergunta suscitou uma quantidade considerável de trabalhos que tentaram responde-la dos quais descrevemos com mais detalhes o de Potts et al. (1989) e o de Soares (1995). Entretanto, embora não exista ainda uma teoria global sobre o assunto, existe um certo número de grandes princípios gerais amplamente aceitos.

Se temos alguma *coisa* nova a aprender, devemos antes de mais nada, prestar atenção, depois, o conteúdo deve ser organizado (isto inclui a necessidade de relacionar a informação nova aos conhecimentos já existentes) e enfim, deve-se consolidar esta aprendizagem. Infelizmente esta etapa final, não é, contrariamente as anteriores, controlada pelo sujeito.

A atenção e a consolidação da aprendizagem não nos interessam no momento. Vamos nos concentrar no conteúdo que é aprendido e organizado na memória. Como isto se passa?

2.1 Incorporação e compartimentação da informação

A aprendizagem é um processo ativo de codificação e de armazenamento da informação. Entretanto, uma vez a informação armazenada, sua utilização só é eficaz caso o seu acesso seja pertinente e o momento oportuno. O processo de recuperação apropriado, eficaz e flexível é tão importante quanto o processo de codificação eficiente. Evidentemente, o armazenamento e a recuperação da informação não devem ser considerados como funções totalmente separadas, estes processos caminham lado a lado. O processo de recuperação depende do modo como a informação foi armazenada na memória.

A nova informação codificada é armazenada, e durante o processo de recuperação é interpretada em um contexto de conhecimentos já existentes. Muitos trabalhos mostraram

que as pessoas utilizam abundantemente os seus conhecimentos anteriores quando aprendem novas informações (Bransford & Jonhson, 1972; Bransford, Barclay & Jonhson, 1972) mas, *como e de que maneira* esta informação nova é incorporada aos conhecimentos já existentes? Esta é a questão principal que abordaremos neste trabalho.

Intuitivamente, uma nova informação é aprendida quando ela é integrada aos conhecimentos já existentes na memória, permitindo que a partir de conhecimentos adjacentes ela possa ser recuperada e utilizada. Potts et al. (1989) caracterizaram este processo como o processo de incorporação da informação e o distinguem funcionalmente do processo de compartimentação.

Segundo estes autores, a distinção funcional entre compartimentação e incorporação da informação se deve em parte ao fato de serem diferentemente armazenadas. Vejamos com calma como isso funciona.

Quando lemos uma informação nova, esta informação é codificada e inicialmente armazenada na memória de trabalho (a curto prazo), em seguida ela é relacionada aos conhecimentos da memória de longo prazo ou isolada dos memos. Potts et al (1989) e Soares (1995), pensam que o que determina a relação ou o isolamento desta nova informação com os conhecimentos preexistentes é o contexto de aprendizagem.

A informação compartimentada torna difícil a recuperação e a utilização da informação em um contexto diferente daquele em que a nova informação foi aprendida enquanto que a incorporação facilita o acesso a nova informação em uma ampla variedade de situações.

Em termos práticos, o armazenamento da informação em forma de compartimentos pode limitar seriamente a utilização desta informação. Se, por exemplo, um estudante compartimenta uma informação de um curso, ele não é capaz de ver sua importância para outros cursos e é ainda mais difícil que ele veja a importância desta informação para outras situações extra-curso.

Dada esta limitação, é muito provável que, por causa de um efeito secundário, os sujeitos compartimentem a informação. A organização da informação compartimentada em uma unidade isolada pode impedir a recuperação desta informação face a novos conhecimentos, mas esta unidade isolada é muito coerente, o que facilita a pesquisa e a recuperação da informação desejada durante uma tarefa de memorização que

requiera somente um acesso estrito a este corpo de informações novas.

Este efeito secundário pode explicar porque alguns estudantes compartimentam algumas informações. A compartimentação é preferível para certas situações tais como exames que exigem simplesmente a recuperação de informações apreendidas em aula.

Em resumo, os resultados das pesquisas de Potts et al, (1989) mostram que a compartimentação da nova informação impede a recuperação e a utilização da informação em contextos não relacionados com aqueles em que foram aprendidos mas, facilita a recuperação da nova informação em situações que requeiram o acesso a um corpo limitado de informações. A incorporação da nova informação aos conhecimentos já existentes facilita, por sua vez, a recuperação e a utilização em contextos não relacionados ao contexto de aprendizagem, mas impede a recuperação da informação quando existe somente um corpo limitado de informações.

2.2 Modelos de representação

Os modelos que descrevem a compartimentação e a incorporação da informação no trabalho de Potts et al, (1989) geram um efeito de contexto variável, dependendo do nível de incorporação da informação. Existem duas classes de modelos que podem descrever a pesquisa e a recuperação da nova informação independentemente das informações já existentes. Estes modelos podem ser representados por diferentes estruturas mas, Potts et al, (1989) escolheram a representação de redes associativas propostas por Anderson (1983).

O primeiro modelo de armazenamento da informação propõe uma separação estrutural entre a nova informação e os conhecimentos já existentes. Esta separação estrutural sugere que a informação seja dividida, de tal forma que os conceitos de um texto sejam mais relacionados entre eles do que com os conceitos já existentes. A compartimentação da nova informação é realizada pelo armazenamento desta em uma rede de conhecimentos isolada da rede de conhecimentos anteriores. Este modelo propõe dois corpos diferentes e independentes de conhecimentos, e adota uma separação estrutural entre a nova informação e os conhecimentos preexistentes (veja figura 1).

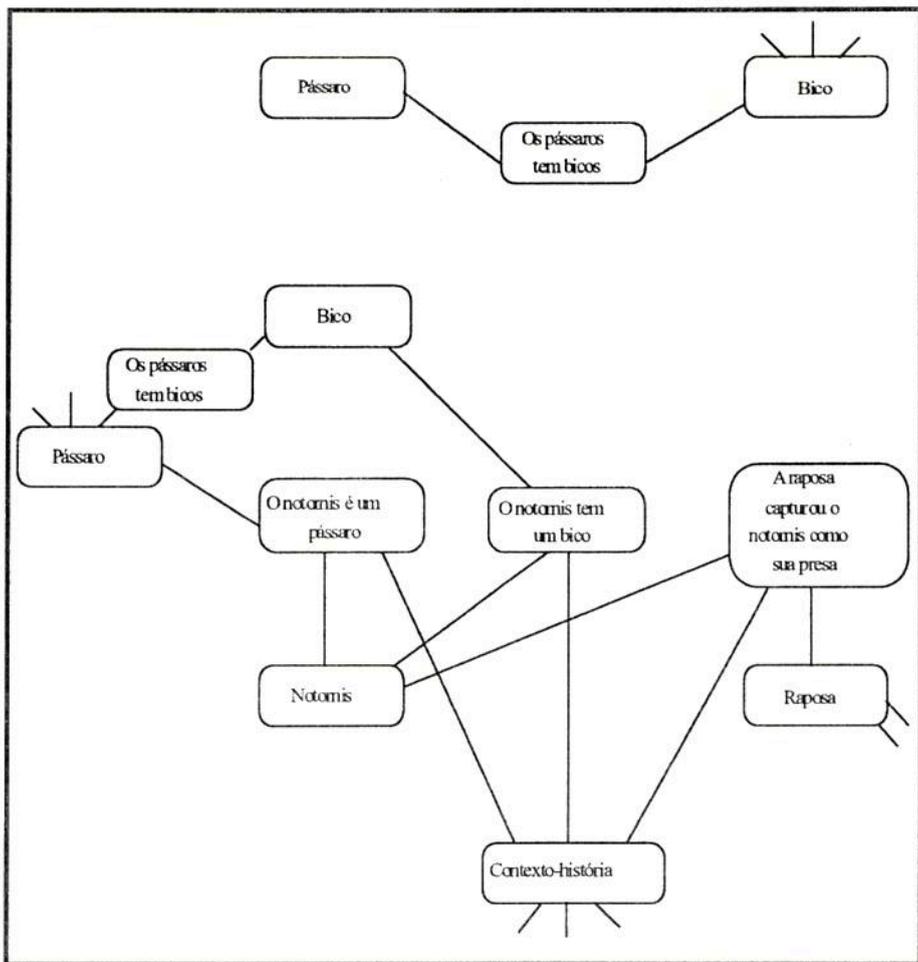


Figura 1 : Rede associativa onde a nova informação sobre o *notornis* é compartimentada. (Figura extraída de Potts et al., 1989)

A rede apresentada na figura 1 mostra dois nós distintos representando o conceito de *pássaro*. Um destes dois nós representa o conceito já armazenado anteriormente (conhecimentos anteriores) e o outro, o conceito aprendido do texto. A existência de um nó artificial é necessária para isolar a representação da proposição *o notornis é um pássaro* dos conhecimentos gerais.

No segundo modelo, o modelo contextual, a informação é fortemente relacionada àquela já existente sugerindo a existência de um só corpo estrutural entre os dois tipos de informações. A idéia central deste modelo, representado por uma rede associativa, é que existe um nó, chamado *nó de contexto* ao qual cada novo conceito se associa. O *nó de contexto* serve não somente para identificar cada fato do texto como algo aprendido, mas também serve para reunir os acontecimentos aprendidos no texto. Este modelo representa a incorporação da informação. O nível de incorporação neste caso reflete o relativo grau de ligação entre a nova informação e os conhecimentos anteriores (veja figura 2).

A rede apresentada na figura 2 representa um exemplo onde a nova informação é armazenada e incorporada aos conhecimentos anteriores do sujeito: a proposição *o notornis é um pássaro* está ligada diretamente aos conhecimentos anteriores (*pássaro*) do sujeito. Esta representação não inclui nenhum efeito de contexto.

Conforme o que foi dito acima, um forte nível de incorporação reflete uma forte associação entre os conceitos novos e os já existentes. Entretanto, um fraco nível de incorporação reflete fracas associações entre o conjunto de conhecimentos e uma forte associação entre os novos conceitos. O acesso a rede de informações criado pelo texto só é independente da rede de informações já existente quando o *nó de contexto* serve de índice de recuperação da informação seja ela nova ou antiga.

Uma nova informação pode ser incorporada ao corpo de conhecimentos já existente como está ilustrado na figura 2, mas é importante frisar que cada conceito como *notornis* ou *doninha* é indexado por um nó proveniente do texto aprendido. Se, os sujeitos são capazes de organizar sua pesquisa para a recuperação da informação nova utilizando os índices de contexto, então eles são capazes de fazer uma pesquisa independente nos dois corpos de conhecimentos, mesmo se estas duas unidades estão interligadas (veja figura 3).

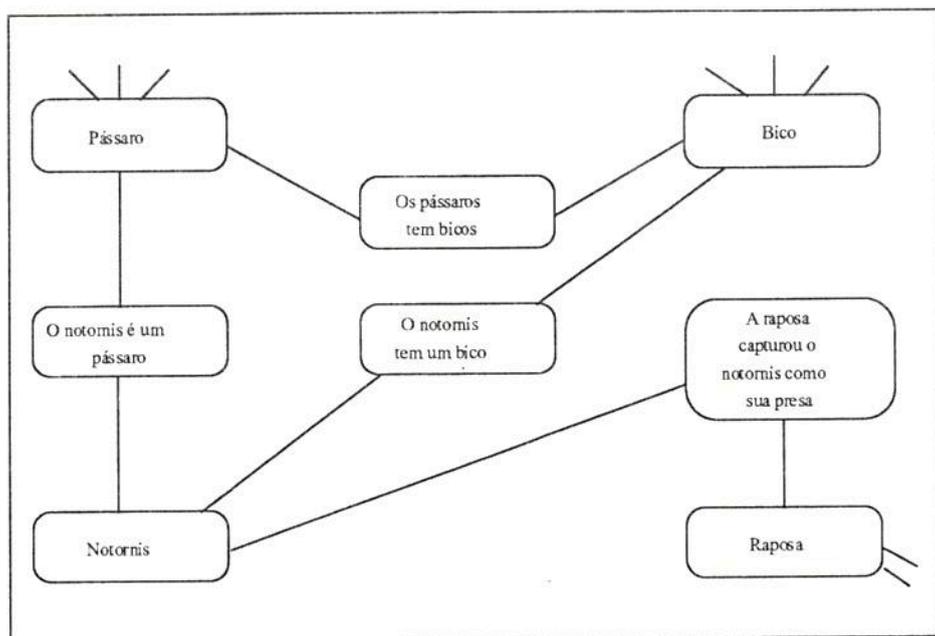


Figura 2: **Rede associativa onde a nova informação sobre o *notornis* é incorporada aos conhecimentos já existentes.** (Figura extraída de: Potts et al., 1989)

A rede representada na figura 3 possui um só nó de contexto no qual cada novo fato do texto é associado. Este nó serve não somente para identificar cada fato do texto como algo aprendido mas, também para reunir todos os fatos ligados ao texto.

Segundo o modelo proposto por Anderson (1983), um nó torna-se fonte de ativação através da apreensão perceptiva e perde rapidamente esta característica quando o elemento percebido não é mais o centro principal de interesse. Também os nós que representam objetivos a serem realizados, onde conceitos muito centrais mantêm continuamente a ativação, são considerados fontes possíveis de ativação. Potts et al., (1989) sugerem que, quando os sujeitos respondem a perguntas sobre um texto, eles têm “*objetivos à realizar*” e eles são suficientes para manter o nó de contexto como fonte contínua de ativação. Quando o nó de contexto é mantido como fonte de ativação contínua, a ativação se difunde através de todos os outros nós que representam os novos fatos facilitando a resposta à perguntas sobre estes últimos.

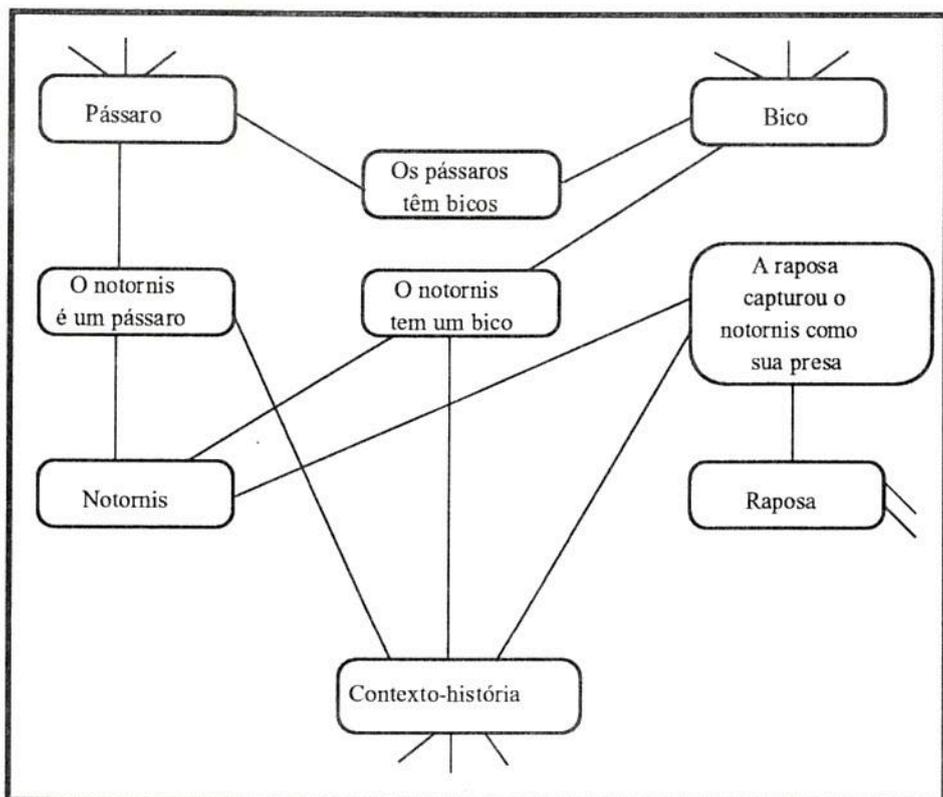


Figura 3: Rede associativa na qual o nível de incorporação é representado por um nó de força variável. (Figura extraída de: Potts et al., 1989).

2.3 Os resultados de Potts et al. (1989)

Conforme já grifado anteriormente, os fatos relativos aos conceitos novos são diretamente associados aos conhecimentos anteriores do sujeito na rede associativa. Entretanto, a informação nova pode ser isolada (compartimentada) dentro desta rede em diferentes níveis, segundo a força de ativação dos nós da rede. Por exemplo, quando um nó representando o fato *o notornis é um pássaro* é diretamente ligado aos conhecimentos anteriores, na ocorrência *pássaro*, e a ativação entre estes dois nós é fraca, o nó representando *o notornis é um pássaro* recebe pouca ativação quando os conhecimentos anteriores sobre *pássaro* são ativados. Isto serve para isolar o novo fato *o notornis é um pássaro* dos conhecimentos anteriores do sujeito. Para uma informação que é incorporada

aos conhecimentos anteriores o fato de que a ativação entre os nós *pássaro* e o *notornis* é *um pássaro* seja fraca não faz muita diferença quando a fonte de ativação ou o efeito de contexto diminui.

A diferença principal entre estas duas classes de modelos, a estrutural e a contextual, é a utilização de nós artificiais para representar os conceitos de conhecimentos anteriores quando os fatos são introduzidos por um texto. O modelo estrutural considera que a compartimentação da nova informação é realizada quando esta informação é armazenada em uma rede separada e não ligada a outra rede que representa os conhecimentos anteriores. Este modelo tem a necessidade de estabelecer nós artificiais para representar os conceitos já existentes na memória. O modelo contextual, contrariamente ao estrutural, representa os novos conceitos interligados diretamente aos conceitos já existentes. Este segundo modelo não tem necessidade de nós artificiais para representar os conceitos já existentes na memória.

Se consideramos que o conceito de *pássaro* pode remeter ao conceito de *notornis* então duas hipóteses são possíveis: segundo o modelo estrutural o conceito de *pássaro* aprendido ativa o nó *pássaro* artificial, ligado ao texto específico correspondente a este conceito. Se a ativação do nó *pássaro* provém de um nó de contexto pertinente, ou seja, o mesmo em que o conceito foi aprendido, então o conceito *notornis* é também ativado pelo conceito de *pássaro*. Se entretanto a ativação provém de um contexto diferente (contexto não aprendido anteriormente) (contexto não pertinente a história em questão) o nó *pássaro* ativado é aquele referente aos conhecimentos anteriores, e neste caso, o conceito *notornis* não é ativado. Segundo o modelo estrutural a ativação do alvo torna-se fácil somente se o conceito ativante provém de um contexto pertinente. Segundo o modelo contextual, o conceito de *pássaro* ativa, em todos os contextos, o conceito de *notornis*, neste caso, uma mesma quantidade de ativação é difundida do nó *pássaro* para o nó *notornis* e isto é válido para qualquer contexto, sendo ele pertinente ou não.

A compartimentação, segundo o modelo estrutural, concerne o estabelecimento de um nó artificial representando uma categoria superordenada para termos novos (*pássaro, raposa* etc.) esta categoria superordenada deve então ativar os conceitos novos correspondentes (*notornis, doninha, ...*) mais fortemente em um contexto pertinente do que em um contexto não pertinente. Segundo o modelo contextual, a compartimentação é realizada segundo a força das ligações dentro de uma única rede associativa, a categoria

superordenada deve neste caso ativar o conceito novo do mesmo modo para qualquer tipo de contexto.

Em uma de suas experiências Potts et al., (1989) resolveram controlar as associações globais entre o texto e os conhecimentos anteriores. No caso dos sujeitos não estabelecerem uma relação direta entre o conceito de *notornis* e o conceito geral na memória de *pássaro*, eles deveriam pelo menos reconhecer que o texto tem o mesmo tema e que existe uma relação com *pássaros reais*. Se os sujeitos reconhecem esta relação durante a apresentação do conceito de *pássaro* em um contexto não pertinente então podia se esperar uma facilitação para todos os conceitos do texto (*notornis* inclusive). Esta facilitação global não constitui uma prova que o conceito novo *notornis* esteja associado diretamente ao conceito geral de *pássaro*.

Para testar estas associações três tipos de relações foram avaliadas; a primeira, do tipo (*pássaro - notornis*) onde o primeiro conceito está semanticamente relacionado ao segundo, a segunda, do tipo (*sapato - notornis*) onde o primeiro conceito não está semanticamente relacionado ao segundo e a terceira, do tipo (*raposa - notornis*) onde o primeiro conceito pertence ao mesmo contexto mas não está semanticamente relacionado ao segundo.

Para concluir se a ativação de *notornis* acontecia devido a uma associação global, entre os conhecimentos anteriores e o conceito do texto, era necessário observar uma facilitação para o teste do tipo (*pássaro - notornis*) e também para o tipo (*raposa - notornis*). O nível segundo o qual o novo contexto está ligado diretamente aos conhecimentos anteriores superordenados deve refletir uma diferença entre os testes semanticamente relacionados (*pássaros - notornis*) e os contextualmente relacionados (*raposa - notornis*).

Os resultados desta experiência mostraram que, para contextos pertinentes, a habilidade dos sujeitos de reconhecer o conceito novo do texto (*notornis*) melhorou quando o item textual que o precedia no teste era uma palavra semanticamente relacionada. Nenhum efeito foi observado para contextos não pertinentes. Estes resultados contradizem o modelo contextual e apoiam a idéia de que a compartimentação concerne o estabelecimento de um nó que representa uma categoria superordenada aos termos novos de teste.

As associações contextuais globais podem ser avaliadas comparando os resultados dos testes semanticamente relacionados e dos testes contextuais. Em um contexto

pertinente os resultados para estes dois tipos de testes não diferem. Isto sugere que o contexto é suficientemente forte para que a utilização de um conceito ativante que pertence ao texto, que não é semanticamente relacionado, não ajude a ativar o conceito novo. No contexto não pertinente os resultados destes dois tipos de testes são diferentes. Contrariamente ao outro caso, a utilização de um conceito ativante contextual permite uma préativação do conceito novo.

Para contextos pertinentes, o nível geral de ativação entre os conceitos do texto é elevado graças à ocorrência de um grande número de itens deste texto. Para contextos não pertinentes, entretanto, existe provavelmente pouca ativação nesta parte da rede. A apresentação de um item do texto relacionado ao nó de contexto no contexto não pertinente ativa fracamente os outros itens do texto. O fraco nível de ativação inicial desta parte da rede influencia fortemente os resultados.

Podemos admitir atualmente que os sujeitos devem utilizar seus conhecimentos anteriores para compreender as novas informações. Potts et al., (1989) mostram resultados sobre sob quais circunstâncias a informação nova pode ser incorporada ou compartimentada em relação aos conhecimentos existentes na memória. Segundo estes autores, um auto nível de incorporação da informação nova facilita a recuperação desta informação em contextos diferentes daqueles em que ela foi aprendida e um fraco nível de incorporação favorece uma compartimentação da informação nova, que fica separada dos conhecimentos já existentes, o que impede a recuperação desta nova informação em contextos diferentes daqueles em que foi aprendida.

Nas experiências de Potts et al (1989) dois modelos são descritos segundo os quais a incorporação e a compartimentação da informação podem ser representadas. No modelo estrutural, fortes níveis de compartimentação implicam uma diferença estrutural entre os dois corpos de informação enquanto que, no modelo contextual, existe uma estrutura única onde a acessibilidade da nova informação varia em função do contexto.

O modelo estrutural prediz uma forte ativação da informação nova em um contexto pertinente. O modelo contextual prediz uma ativação semelhante para todos os tipos de contexto. Os resultados de Potts et al (1989) indicam que palavras tais como *pássaro* ativam os conceitos novos tais como *notornis* somente em contextos pertinentes. Isto sugere que existem poucas associações entre os novos conceitos e seus superordenados (conhecimentos anteriores) o que implica em uma separação estrutural da informação nova

e da informação já existente.

2.4 Os resultados de Soares (1995)

Os trabalhos de Potts et al (1989) mostraram como modelizar a representação dos conhecimentos levando em conta a informação compartimentada e a informação incorporada aos conhecimentos anteriores armazenados na memória. Estas representações variam de acordo com a força das relações que se estabelecem entre a informação nova e as informações anteriormente armazenadas, sendo este determinado pela ativação inicial da fonte nova.

Segundo estes autores, os resultados de suas pesquisas mostraram que o modelo estrutural representa da melhor maneira seus resultados experimentais, ou seja, através de duas estruturas em redes isoladas, uma da outra.

O trabalho de Soares (1995) utilizando a distinção funcional entre compartimentação e incorporação de Potts et al., (1989) não representa da mesma forma os seus resultados. Vejamos, neste novo trabalho, quais os resultados obtidos.

O objetivo deste trabalho (Soares, 1995) é de, através de algumas experiências, estudar como especialistas e iniciantes podem compartimentar ou incorporar a informação na memória a longo prazo.

A hipótese de base para a série de experiências realizadas é que para os especialistas a nova informação é incorporada aos conhecimentos anteriores e que para os iniciantes esta mesma informação é compartimentada. A razão é que o nível de ativação da nova informação é diferente quando ela está inserida no mesmo contexto de aprendizagem da informação aprendida do que quando está em um contexto diferente.

O contexto participa de forma importante da integração e da compartimentação da informação. Ele permite reconhecer mais facilmente a informação apreendida anteriormente quando pertence a mesma área de conhecimentos e pode dificultar o reconhecimento da nova informação quando esta nova informação pertence a outra área de conhecimentos.

Para testar esta hipótese, a técnica de sondagem foi utilizada. Esta técnica consiste em apresentar uma frase, ou um parágrafo, que o sujeito deve ler e compreender e

é seguida de uma palavra-teste ou sonda. Esta palavra pode ser uma nova ocorrência da palavra ou outra que tenha uma relação semântica com a frase-alvo. Os sujeitos devem julgar e responder se existe ou não uma relação entre a palavra teste e a frase-alvo lida anteriormente. A resposta é gravada assim como também os tempos de resposta. O sujeito deve fazer uma comparação entre a apresentação do que foi dito na frase e a representação inerente a palavra-teste.

A ativação da representação da palavra-teste, a comparação, a decisão e o toque nas teclas indicativas das respostas são consideradas constantes ao longo desta experiência. Os tempos de resposta diferentes são então interpretados como refletindo os níveis de ativação da representação da informação contida na frase, na memória.

As experiências de Soares (1995) contêm principalmente duas fases: uma de estudo, outra de teste. A fase de estudo tem o objetivo de fazer com que os sujeitos aprendam determinados conceitos e a fase de teste tem como objetivo verificar o reconhecimento destes conceitos em diferentes contextos que têm forte ou fraca pertinência com o contexto de aprendizagem.

Na fase de estudo, os sujeitos devem ler e aprender os nomes dos conceitos assim como suas definições correspondentes. Cada sujeito estuda as definições e os conceitos o tempo que for necessário para sua aprendizagem.

Na fase de teste, os sujeitos lêem um parágrafo que aparece sucessivamente na tela e imediatamente após o desaparecimento do último fragmento do parágrafo um conceito aparece na tela. Os sujeitos devem imediatamente pressionar uma tecla indicativa de SIM ou NÃO caso estejam ou não de acordo com a concordância entre o conceito e o parágrafo.

Os parágrafos, nesta fase de teste, eram compostos, de uma parte geral e de uma parte específica. Estas duas partes podiam ser muito pertinentes ao tema, mediamente pertinentes ou não pertinentes. Desta forma, três níveis de pertinência eram criados em relação ao contexto de aprendizagem.

Os resultados das experiências de Soares (1995) mostram que, em geral, a performance dos especialistas não é tão diferente das dos iniciantes e que uma mesma representação da estrutura de conhecimentos é significativa para os dois grupos de sujeitos, quando, durante a leitura de um texto, eles adquirem certos conhecimentos novos.

Os resultados das cinco experiências realizadas neste trabalho mostram que o contexto no qual a informação alvo está inserida, ao longo da fase teste, não intervém de maneira decisiva para determinar o nível de ativação do alvo para os especialistas. Este grupo de sujeitos responde de maneira equivalente para todos os tipos de alvo, sejam eles pertencentes ao contexto fortemente pertinente, mediamente pertinente ou não pertinente. Entretanto, para os iniciantes, o contexto desempenha um papel bem mais importante. De fato, na maioria dos casos, o reconhecimento do alvo é mais fácil quando a nova informação está inserida em um contexto fortemente pertinente do que quando está em algum dos outros dois tipos de contexto.

Para os iniciantes, esta facilitação pelo contexto indica que as informações aprendidas e testadas durante as experiências podem ser armazenadas em um tipo de compartimento, isolado dos conhecimentos já existentes na memória e que por causa deste isolamento, são mais facilmente reconhecidas e ativadas. Quando uma nova informação é testada em um contexto fortemente pertinente, a pesquisa na memória se restringe sem dúvida ao compartimento isolado das novas informações, o que diminui o tempo de recuperação desta informação. Em compensação, quando a mesma informação é testada em um outro contexto qualquer, é o espaço da memória inteiro que é explorado durante a procura da informação, e o tempo de recuperação é então bem mais longo.

Os resultados gerais quanto aos tempos de respostas dos especialistas e dos iniciantes sugerem que os primeiros são capazes de armazenar as novas informações, mesmo quando são recentemente apreendidas em uma estrutura de memória onde estão presentes outros conhecimentos gerais, integrando a informação nova aos conhecimentos anteriores. Os iniciantes, ao contrário, armazenam a informação recentemente apreendida em um compartimento isolado da estrutura de memória dos conhecimentos gerais, separando assim a informação apreendida daquelas já presentes na memória. Entretanto, os especialistas e iniciantes têm taxas de erros maiores para contextos pertinentes. Isto indica que para os especialistas, mesmo tendo tempos de respostas equivalentes para todos os contextos, a performance é ajudada pelo contexto pertinente.

Este conjunto de resultados sugere que a representação de uma estrutura de memória não pode ser realizada imaginando-se duas redes separadas: uma para informações recentemente aprendidas e uma outra para conhecimentos anteriores conforme o que é pensado pelo modelo estrutural. O modelo contextual parece mais apto a considerar

os resultados encontrados neste trabalho. Efetivamente, o modelo representa a estrutura mnemônica por uma só rede, onde um nó de contexto associa cada novo conceito. Este nó serve para identificar cada informação do texto aprendido aos conhecimentos anteriores. Os sujeitos capazes de organizar sua pesquisa na memória utilizando os indícios do contexto podem aceder independentemente às novas informações e às informações anteriores mesmo se elas estão relacionadas umas as outras em uma única estrutura.

O trabalho de Soares (1995) sugere então que o modelo mais adequado à representação dos conhecimentos na memória é o modelo contextual o que contradiz os resultados de Potts et al., (1989).

3 Conclusão:

Como havíamos iniciado anteriormente, a aquisição e o armazenamento da informação são os processos de aprendizagem mais investigados no momento, porém como vimos através dos resultados de Potts et al., (1989) e de Soares (1995), as experiências realizadas nos mostram resultados ainda bastante parciais e incipientes e poucas generalizações podem ser feitas. Embora resultados até mesmo contraditórios dêem um real impulso no estudo da aprendizagem, pois permitem que novas experiências comprovem um dos trabalhos realizados, muito ainda resta a fazer no campo do *aprender o que*.

4 Bibliografia:

- ANDERSON, J. R. A spreading activation theory of memory. *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior*, v. 22, p. 261-95, 1983.
- BADDELEY, A. *La mémoire humaine théorie et pratique*. Grenoble: Presses Universitaires de Grenoble, 1989.
- BRANSFORD J. D., JOHNSON M. K. Contextual prerequisites for understanding: some investigations of comprehension and recall. *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior*, v. 11, p. 717-26, 1972.
- BRANSFORD J. D., BARCLAY J. R., FRANKS J. J. Sentence memory: a constructive versus interpretative approach. *Cognitive Psychology*, v. 3, p. 193-209, 1972.
- POTTS G. et al. Incorporating new information into existing world knowledge. *Cognitive Psychology*, v. 21, p. 303-33, 1989.
- SOARES, A. L'incorporation d'information nouvelles à des connaissances préexistantes par la lecture de textes. Paris, 1995. Tese (Doutorado) l'Université de Paris XI.

O conceito de *representação* tem sido um conceito-chave da semiótica desde a escolástica medieval, na qual este se referia, de maneira geral, a signos, símbolos, imagens e a várias formas de substituição (ver Zimmermann (Org.), 1971; Scheerer et al. 1992). Hoje o conceito se encontra no centro da teoria da ciência cognitiva, que trata de temas como representação analógica, digital, proposicional, cognitiva ou, de maneira geral, representação mental (ver Palmer, 1978).

Na semiótica geral se encontram definições muito variadas do conceito de representação. O âmbito da sua significação situa-se entre *apresentação* e *imaginação* e estende-se, assim, a conceitos semióticos chave como signo, veículo do signo, imagem (*representação imagética*), assim como significação e referência. As tentativas de delimitação do conceito são variadas, mas, freqüentemente, imprecisas.

Alguns problemas terminológicos na discussão do conceito de *representação* em diferentes línguas são problemas de tradução. *Sémiologie de la représentation* (Helbo et al., 1975) é, p. ex., um livro sobre a semiótica da mídia visual, sobre teatro, televisão e histórias em quadrinhos. O conceito inglês *representation* também não corresponde, na maior parte das vezes, bem precisamente ao conceito alemão *Repräsentation*. O termo *representação* também serve para a tradução de conceitos tão distintos como *signo*, *imaginação* (“*Vorstellung*”, p. ex. em Kant, ver Aquila, 1983) ou também *apresentação* (“*Darstellung*”), no sentido de Bühler (1965).

1 Representação como *signo* ou *veículo do signo*

O conceito de representação se encontra, principalmente no conceito

¹ Professor em Linguística e Semiótica, Universität Kassel e PUC - São Paulo.

inglês *representation(s)*, como sinônimo de *signo*. Assim, p. ex., Howard (1980, p. 502) dá a seguinte definição:

As palavras ‘representação’, linguagem e ‘símbolo são basicamente intercambiáveis nos seus usos mais vastos, embora não seja difícil encontrar distinções estabelecidas entre elas.

Como um sinônimo de *signo*, *representação* também pode ser encontrado em Locke, e Peirce na sua primeira fase, caracteriza a semiótica, em 1865, como “a teoria geral das representações” (W1, p. 174, Fisch, 1986, p. 323–324) falando também simplesmente de “*signo ou representação*” (CP 1.339)².

Sperber (1985, p. 77) também utiliza o conceito de *representação*, de uma maneira geral, como um sinônimo de *signo*, quando diferencia o âmbito conceitual em “representação mental” e “pública”:

Devemos distinguir dois tipos de representação: há representações internas ao dispositivo do processo informativo, isto é, representações *mentais*, e há *representações externas ao dispositivo [...] isto é representações públicas*. [...] Há, então, duas classes de processos [...]: processos intrasubjetivos de pensamento e memória, e processos intersubjetivos através dos quais as representações de um sujeito afetam as representações de outros sujeitos através de modificações dos seus ambientes comuns.

O que Sperber (1985) caracteriza como “representações públicas” é sinônimo daquilo que a semiótica descreve como *signo* ou, mais precisamente, como *veículo do signo*, enquanto aquilo que ele entende por processos *signícos* intrasubjetivos são as representações mentais da ciência cognitiva a serem discutidas mais adiante. No modelo *signíco* de Peirce, ambos os aspectos de um *signo* são modos de representação. A “representação pública” é o representamen peirciano, enquanto a “representação mental” é o interpretante *signíco*.

² As abreviaturas W e CP referem-se à obra *Collected papers* de C. S. Peirce. Doravante, os v. 1-6 serão representados por W e os v. 7-8 por C. P.

2 Representação como *processo* ou *relação* *sígnica*

O substantivo abstrato *representação* caracteriza, na maior parte das vezes, uma função *sígnica* ou um processo de utilização *sígnica*. Seu âmbito conceitual se estende de *semiose* até *relação de objeto* ou até função referencial *sígnica*.

2.1 Representação como *semiose* ou *função* *sígnica*

Rosenberg (1974, p. 1) utiliza este conceito de representação, de maneira geral, no sentido de *semiose* e o delimita da utilização do conceito de representação como sinônimo de signo, como segue: “A atividade humana característica essencial é a representação — quer dizer, a produção e manipulação de representações.”

Já na escolástica medieval, *representação* é definida, de maneira geral, como o processo de apresentação de algo por meio de signos. Tomás de Aquino escreve, p. ex., “cada representação acontece por meio de signos” (*omnis repraesentatio fit per aliqua signa; Op. omn.* 18: 377). A amplitude deste conceito torna clara a diferenciação de quatro tipos de representação (ver Scheerer et al. 1992, p. 791), a saber: (1) por tipo de uma imagem, (2) por tipo de um vestígio, (3) através de um espelho e (4) através de um livro.

Ainda hoje, Dretske (1969, p. 51–77) define, de maneira geral, o conceito de representação também como função *sígnica*. Para ele, tanto signos naturais quanto convencionais podem representar, desde que desempenhem uma função significativa num sistema de representação.

2.2 Representação como *relação* de objeto

Representação, na fase tardia de Peirce, é o processo da apresentação de um objeto a um intérprete de um signo, mais exatamente, a relação entre o signo e o objeto: “Eu restrinjo a palavra *representação* à operação do signo ou sua *relação* com o objeto para o intérprete da representação” (CP 1.540). A fim de delimitar os conceitos de *representação* e signo, ele introduz o termo *representamen* para o veículo do signo: “Quando é desejável distinguir entre aquilo que representa e o ato ou relação de representar, o primeiro pode ser chamado de ‘representamen’, o último de ‘representação’” (CP 2.273).

Neste contexto, Peirce define *representar* como: “estar para, quer dizer,

algo está numa relação tal com um outro que, para certos propósitos, ele é tratado por uma mente como se fosse aquele outro” (CP 2.273). Como exemplos para este processo ou até esta *ação* de representar Peirce cita:

Uma palavra representa algo para a concepção na mente do ouvinte, um retrato representa a pessoa para quem ele dirige a concepção de reconhecimento, um catavento representa a direção do vento para a concepção daquele que o entende, um advogado representa seu cliente para o juiz e júri que ele influencia” (CP 1.554).

Não somente a relação entre o veículo do signo e o objeto, mas também as relações entre o veículo do signo (*expression*) e o interpretante (*mental state*) e entre o interpretante e o objeto são, de acordo com a visão crítica de Parret (1982) da psicologia cognitiva, relações de representação. De acordo com isso, Parret (1982, p. 138) diferencia três maneiras de representar:

Expressões lingüísticas e, por extensão, semióticas, representam₁ objetos e estados de coisas no mundo [...]. Representam₂ estados mentais ou eventos. Além disso, esses estados mentais e eventos representam₃ objetos, estados de coisas e eventos no mundo.

2.3 Representação como referência e função de apresentação

A definição de representação como referência e função de apresentação sígnica parece não estar longe da interpretação de representação como relação de objeto.

2.3.1 Representação como referência, representação vs. referência.

Como *referência* ou *designação*, p. ex. Rosenberg (1974, p. 1) define assim a representação lingüística das coisas:

A representação lingüística das coisas é nomeação ou referência ou denotação . Precisei de um termo especial para marcar este trabalho da linguagem. [...] Assim chamarei a representação lingüística das coisas de ‘designação’.

Bunge (1974, p. 87) e Kaczmarek (1986, p. 89) também citam critérios

para a delimitação entre referência e representação: a relação referencial une um veículo do signo a uma coisa na sua totalidade, enquanto a relação representativa relaciona o constructo conceitual a um determinado aspecto da coisa. Referência é possível sem representação, e vice versa. A declaração *não existem pessoas verdes* se refere a pessoas, mas não representa nada. Bunge traz exemplos de conceitos representativos mas não-referenciais da física teórica.

Enquanto o referir-se é um ato de remetimento ao mundo, representar significa “apresentar algo por meio de algo materialmente distinto de acordo com regras exatas, nas quais certas características ou estruturas daquilo representado devem ser expressas, acentuadas e tornadas compreensíveis pelo tipo de apresentação, enquanto outras devem ser conscientemente suprimidas” (Kaczmarek, 1986, p. 88).

2.3.2 Representação como função de apresentação

Somente uma função especial entre outras, a função de apresentação, é relacionada por muitos autores ao conceito de representação. Na tradução inglesa da *Teoria lingüística* de Bühler, o termo alemão *Darstellung*, que talvez possa ser traduzido por *apresentação*, é traduzido por *representation*. Jakobson, por outro lado, denominou esta função de *referential function*. Assim, a função representativa, na terminologia de alguns, é oposta às outras funções, como a expressiva e a apelativa.

Ocasionalmente, a função representativa é confrontada com a função comunicativa. A primeira deve, de acordo com esta visão, servir à representação do mundo; a última à mediação de pensamentos entre as pessoas. Com base nisto, p. ex. Tabarroni (1989, p. 200) chega à conclusão de que a teoria da representação de Ockham despreza a função comunicativa da linguagem. A representação é também oposta à função comunicativa na interpretação de Husserl feita por Derrida. Derrida (1967, p. 53) resume a teoria de Husserl (1900, v. 2, pt. 1, p. 36) do monólogo interno, no qual nada é dito “no sentido comunicativo”, mas sim somente apresentado como falante ou comunicante, com as seguintes palavras: “No discurso interno, eu não comunico nada a mim mesmo [...] Existem unicamente *representação e imaginação*”. Portanto, representação é aqui menos apresentação do que o processamento mental da imaginação.

2.4 Representação (mental) como imaginação

Uma mudança de significado do conceito de representação da função da apresentação sgnica para o conceito mais mentalista de “imaginao” ocorreu, de acordo com Birus (1982, p. 28–29), com a filosofia iluminista. Ele descreve esta transformao como segue:

Desde o começo da filosofia moderna, [...] o conceito da *repraesentatio* avançou, principalmente com Leibniz e Wolff, ao lugar de princípio organizador da teoria da consciência e da linguagem do Iluminismo. Originalmente, na teoria imagética da escolástica [...], representao foi entendida num sentido totalmente no mental de ‘apresentar, substituir, expressar’. Depois, este termo ganhou cada vez mais um significado subjetivo–psicológico. Ao longo do século XVIII, a relao objetiva obrigatória da ‘imaginao’ se tornou até secundária ao sentido autoreflexivo, focalizando o sujeito da imaginao. Este desenvolvimento conceitual culminou no tratamento kantiano da “imaginao (*representatio*)” como conceito classificatório mais geral da filosofia teórica.

3 Representao como signo icônico

Determinaes conceituais, de acordo com as quais uma representao  um signo baseado numa relao de semelhança, existem desde a escolástica. Johannes Duns Scotus, p. ex., se refere ao fato de que o *representante* copia aquilo que ele representa (*representativum imitatur suum repraesentatum*; ver Kaczmarek, 1986, p. 91). A base deste pensamento se encontra na epistemologia medieval, de acordo com a qual as *species*, a forma externa de manifestao das coisas, so semelhanças (*similitudes*) das coisas (ver. Scheerer et al., 1992, p. 792).

Nelson Goodman (1968), ainda hoje, define o conceito de *representao* no sentido de um signo icônico (ainda que ele no apóie o critério da semelhança): representaes so imagens que têm aproximadamente o mesmo tipo de funo que descries.

O filósofo da ciência Mario Bunge (1969, p. 22) também define a representao no sentido de um signo icônico e considera o critério da analogia como

central:

Podemos dizer que um objeto x [...] *representa* (espelha, modela, desenha, simboliza, está para) o objeto y [...] se x é uma simulação de y [...] A representação é, então, uma sub-relação da simulação.

Outros critérios de uma relação de representação, de acordo com Bunge (1969, p. 22), são:

A representação é *não simétrica, reflexiva, e transitiva*: o objeto representado ou simbolizado pode (na maior parte das vezes, ele não o faz) não representar sua contraparte; o objeto que representa pode ser considerado como a melhor representação de si mesmo; e se x representa y, que por sua vez, representa z, então x representa z.

4 Representação e significação

O termo *representação* era utilizado na escolástica, ainda com frequência, como sinônimo de *significação* (ver Scheerer et al., 1992, p. 798–9; Schulthess, 1992, p. 1-3). *Significare* ou ‘*repraesentare*’ é, neste caso, definido como um processo semiótico, através do qual uma cognição é efetuada (*facere cognoscere*), um processo, como ele é efetuado por cada signo, de acordo com a definição de Agostinho.

Em diferenciações posteriores, principalmente em João de São Tomás, no entanto, *significação* é diferenciada de *representação* como se segue (Schulthess 1992, p. 2):

Representativo é tudo aquilo que se torna presente para o poder de reconhecimento. Neste caso, o representar não é, em oposição ao conceito moderno de representação, uma *actio* do lado da cognição, mas sim do lado do objeto. *Significare* é, contudo, mais estreito que *repraesentare*. Neste caso, *significare* torna algo presente de maneira meramente formal e/ou instrumental, mas não objetiva, ou seja, sem que o objeto signifique a si mesmo. Pode-se, então, dizer que o objeto representa a si próprio, mas somente um signo pode significar algo.

“Significar” (*significare*) se refere, assim, somente a algo diferente do significante e do objeto significado, enquanto “representar” se relaciona tanto com algo

distinto daquilo representado como com ele próprio (ver Scheerer, 1992, p. 799). Baseado nisso, Deely (1990, p. 51-5) introduz também uma diferenciação entre signo e representação. Signo é, para ele, somente aquilo ligado à significação no sentido de João de São Tomás, enquanto “representação” é o outro conceito que inclui também o caso da autorepresentação. Deely exclui este caso da categoria dos signos, em oposição p. ex. a Peirce (CP 2.230), que menciona expressamente a possibilidade de auto-referência de um signo.

5 Representação e apresentação

A discussão semiótica em torno da dicotomia representação/apresentação possui dois aspectos. Por um lado, há a questão sobre até que ponto a função de signos é *re-presentativa*; por outro, questão sobre a existência de signos não-representativos.

5.1 Representação como re-presentação

Etimologicamente, o conceito de representação se encontra em oposição ao de *apresentação*. Uma representação parece, de acordo com isso, reproduzir algo alguma vez já presente na consciência.

Esta idéia também está consolidada na história da semiótica. Para Ockham, signos representativos eram também *rememorative*, ou seja, signos “rememorativos” (cf. Tabarroni, 1989, p. 203). A oposição “representação vs. apresentação” foi aprofundada, na modernidade, na psicologia e na filosofia (ver 6.2). Resumindo, Scheerer et al. (1992, p. 827) relatam:

No alemão se tentou, às vezes, reproduzir a oposição com o par conceitual ‘apresentificação’ de acordo com E. Husserl e M. Heidegger e ‘presentificação’. Com toda a variedade do uso, é possível se fixar: *apresentação* é utilizada tendencialmente para a presença direta de um conteúdo na mente, enquanto ‘representação’ é reservada para casos de consciência de um conteúdo, nos quais um momento de redação, reprodução e duplicação está em jogo.

Influenciado por isto, Max Bense (1986; Bense & Walther, (Orgs.) 1973, p. 77) chega à conclusão de que a representação é um pressuposto da qualidade sgnica: “A diferenciação entre um objeto (diretamente) apresentado (e, como tal, que mostra a si

mesmo) e um objeto (mediador) representado é uma diferença semiótico-ontológica. Ela pertence às condições da introdução do conceito de signo [...] Objetos apresentados funcionam ontologicamente; objetos representados funcionam semioticamente.”

Principalmente dois argumentos se dirigem contra esta visão da qualidade sígnica como re-presentação. Um contra-argumento se refere a fenômenos sígnicos que parecem não ter nada “novamente significado” em si (ver 5.2). Um outro grupo de contra-argumentos se encontra na tese neo-estruturalista da auto-referencialidade essencial dos signos, que se manifesta, no pós-modernismo, com a crise da representação (ver 6).

5.2 Existem signos que não representam nada?

Argumentos contra a visão de Bense da representação como condição necessária da qualidade sígnica se encontram, por um lado, na semiótica fenomenológica, e por outro, na teoria da representação de Goodman (1968).

5.2.1 Indício como signo não-representativo

A semiótica fenomenológica diferencia entre signos que representam e aqueles que não representam (ver Braun 1981, p. 167). Os símbolos pertencem aos signos representativos, os índices ou indícios aos não-representativos.

O ponto de partida desta distinção é a diferenciação de Husserl (1900, v. 2, pt. 1, p. 23) entre, por um lado, um signo de expressão, que é intencional e significativo, e, por outro, um indício, que não possui “função significativa”. De acordo com isso, p. ex. o fenomenólogo Alfred Schütz (1932, p. 165) determina um indício como “um objeto ou conteúdo, cuja existência indica a existência de certos outros objetos e conteúdos no sentido de que a convicção do ser de um não é experienciada como um motivo compreensível para a convicção do ser de outro.” Quando, no entanto, o intérprete do indício não tem que ser convicto do ser do objeto de referência (“o outro objeto”) de um indício, então este indício pode também não aparecer na consciência do intérprete como uma “representação” de uma “coerência de sentido”, que “se constituiu, como em uma re-presentação, em atos pré-experimentados” (Schütz, 1974, p. 165.). Indícios são, portanto, não-representativos e somente símbolos representam.

Em oposição a isso, existe, de acordo com Schütz (1932, p. 167), uma relação de representação entre os signos não-indexicais (ou símbolos): “Quando nós observamos um símbolo, que é sempre um objeto do mundo exterior no amplo sentido da palavra, não olhamos para ele como o próprio objeto, mas como representante daquilo que ele representa.”

5.2.2 A teoria da representação de Goodman

Goodman (1968, p. 257) leva além a delimitação do conceito de representação como somente um de vários “tipos de função” de signos. Ele diferencia, como formas da “função referencial” fundamentalmente diversas, além da *representação*, a *descrição*, a *expressão* e a *exemplificação* como outras funções. Esta restrição do conceito de representação a uma de várias funções sógnicas é, contudo, mais de caráter terminológico e somente em parte motivada pelo critério “apresentativo/re-presentativo”. *Representação* é, para Goodman, somente “representação imagética” (ver 1.4). *Descrições* possuem, por outro lado, caráter verbal. Ambos os tipos de função são caracterizadas, de acordo com Goodman (1968, p. 53), por uma relação denotativa com o mundo. Ele define como não-denotativos os tipos de função *expressão* e *exemplificação*. A diferença entre representação e expressão se encontra, para Goodman (1968, p. 56), no fato de que “representação é representação de objetos ou acontecimentos, enquanto expressão é expressão de sentimentos ou outras qualidades”.

Goodman, contudo, indicou, com sua categoria de *exemplificação*, uma função sógnica para a qual a diferenciação entre re-presentação e apresentação é central. Uma exemplificação, p. ex., uma prova de tecido de um alfaiate, é um veículo do signo que tem as próprias qualidades às quais ele se refere. Neste sentido, a exemplificação é apresentativa e não-representativa. A prova exemplifica, contudo, geralmente não somente a si própria, mas também as qualidades essenciais ou particularidades (“*labels*” de acordo com Goodman) da peça de tecido da qual ela provém. Neste caso, ela é representativa. Enquanto o conceito de re-presentação, no entanto, designa uma relação unidimensional ou não-simétrica – o símbolo se refere a um objeto de referência, e não ao contrário (ver 1.4) –, a relação de exemplificação, de acordo com Goodman (1968, p. 68-9), é bidirecional:

A distinção [entre denotação e exemplificação] leva ao seguinte: quando uma

palavra p. ex. deve denotar algo vermelho, então nada mais é necessário além de que a relacionemos a esse vermelho. Mas, se meu pulôver verde deve exemplificar um predicado, então não é suficiente que relacionemos o pulôver ao predicado. O predicado tem também que denotar o pulôver, i. e. eu tenho que estabelecer uma relação entre o predicado e o pulôver. A restrição relativamente grande à qual a exemplificação está sujeita em comparação com a denotação se deriva de seu *status* como uma subrelação de inversão da denotação, do fato de que a denotação implica uma relação entre dois elementos em uma direção; a exemplificação, por outro lado, implica uma relação entre os dois em ambas as direções.

6 A crise da representação

Os teóricos culturais e filósofos do pós-modernismo discutem sob o tópico “crise da representação” uma série de temas bastante variados (ver Finlay 1988; Scheerer et al., 1992, p. 846–853). Por exemplo, temos a tese de G. Lukács da impossibilidade de representação do mundo na arte do século XX; a tese de Lyotard da perda de uma realidade que precede a representação em um mundo que se apresenta somente por frases, já que ele perdeu sua representatividade absoluta (Scheerer et al., p. 852); e, finalmente, a visão de Heidegger da *repraesentatio* como um resultado de “trazer para si o existente como um contrário, relacioná-lo consigo próprio e, nesse sentido, recuperá-lo para si como um campo decisivo” (Scheerer et al., p. 848). A seguir, somente duas teses, desse círculo temático sobre a crise da representação podem ser discutidas, as quais são de especial interesse semiótico: a tese de Foucault sobre a representação e a tese de Derrida sobre a impossibilidade da representação.

6.1 Foucault sobre a origem e a perda da representação

Les mots et les choses, de Foucault (1966b), é uma história da teoria do signo e da história cultural semiótica, do ponto de vista de uma semiologia estruturalista, cujo fundamento é o modelo sígnico diádico de Saussure.

6.1.1 A perda da iconicidade da re-presentação após a Renascença

A história da teoria do signo se desenvolveu, na visão de Foucault (1966b, p. 57), desde Port Royal no século XVII, do modelo sógnico triádico dos estóicos a um modelo diádico, cuja influência alcançou seu ápice com Saussure. Paralelamente a este desenvolvimento, a crença no caráter copiadador do signo se perdeu a partir da era clássica. Enquanto, até a Renascença, se atribuía aos signos uma relação de semelhança mais ou menos evidente com seu objeto de referência, a lei da representação passou a ser o princípio da arbitrariedade do signo:

No limiar da era clássica, o signo deixa de ser uma figura do mundo e deixa de estar ligado àquilo que ele marca pelas linhas sólidas e secretas da semelhança ou afinidade. (Foucault 1966b, p. 72)

Deve-se comentar, com relação à terminologia, que Foucault não entende por *representação* a função representativa ou relação de objeto dos signos, mas somente uma certa forma de uso sógnico, que “re-presenta” a racionalidade de uma lógica universal, baseada na arbitrariedade e na convenção (ver Frank, 1983, p. 152). Os signos icônicos do mundo, nos quais ainda se acreditava na Renascença, não eram ainda, na terminologia de Foucault, representações. Ao discutir a história cultural do signo sob o conceito-chave “crise da representação”, podemos, em oposição a Foucault, situar o começo desta crise já no limiar da era clássica, se entendermos “representação” num sentido não-foucaultiano como a relação do objeto do signo. De acordo com Foucault, é exatamente a naturalidade dessa relação do objeto que é questionada no limiar da era clássica.

6.1.2 O modelo clássico de representação

Qual é, na era de Descartes e Port Royal, o novo quadro de relações dos signos, se não mais o mundo dos objetos? Foucault (1966a; 1966b, p. 78) lembra a definição de signo de Port Royal, de acordo com a qual o signo não representa uma coisa, mas a idéia de uma coisa e, assim, representa a ligação de duas idéias, uma da coisa que representa, outra da coisa representada. Aqui já se encontra o núcleo daquilo que Foucault considera o *modelo representativo clássico*: “As sínteses, através das quais a fala forma frases a partir de palavras de classes diversas (ou seja, representações de tipos diferentes de atividades ou apercepções mentais e/ou sensíveis), suas representações mentais das sínteses

precedentes, através das quais a mente une os formadores lexicais de impressões elementares ou idéias com predicados sobre julgamentos: a sintaxe lingüística seria, então, o reflexo das formas lógicas sobre julgamentos como elas são próprias à mente” (Frank, 1983, p. 156).

Com o deslocamento das relações signícas do mundo das coisas a um mundo dos signos das coisas, ou seja, das representações no sentido de Foucault, o sistema dos signos se torna, então, a moldura de relação dos signos. Aqui se encontra a origem da idéia da auto-reflexividade dos signos (ver Scheerer et al. 1992, p. 849), uma idéia que, contudo, com Descartes e Port Royal, ainda não está ligada à queixa pós-moderna da circularidade da representação, como p. ex. com Lyotard (ver acima), pois o sistema de signos ainda possui, na era clássica, um firme fundamento na razão da lógica. Assim, para Foucault (1966a, p. 74-5), após a mudança de paradigma da Renascença para a era clássica, “uma rede de signos coloca-se no lugar do conhecimento. [...] Através de signos as coisas tornam-se distintas, elas se conservam na sua identidade, se desfazem e se ligam. A razão ocidental entra na era do julgamento.” Ao mesmo tempo, o sistema racional da representação lingüística se torna representativo para todas as outras ordens científicas e culturais, como a da pintura, do sistema econômico do dinheiro e das riquezas ou das ciências naturais. A ordem da razão lingüística determina, assim, a ordem das coisas em geral.

6.1.3 A perda da representação a partir do século XIX

No limiar do empirismo e do historicismo do século XIX, este modelo clássico de representação é, de acordo com Foucault, novamente abandonado numa nova ruptura. A ordem das coisas não é mais fundamentada na razão e suas representações, mas nas regularidades históricas, que são inerentes ao sistema das coisas. No lugar da visão de mundo classificatória da era de Descartes, surge, então, a pesquisa da evolução e da historicidade das coisas:

Os primeiros filólogos [...] procuraram na profundidade histórica das línguas a possibilidade do discurso e da gramática. Assim, mesmo a representação deixou de ter valor para [...] as palavras como seu lugar de origem e localização primitiva da sua verdade [...] A representação que se faz das coisas [...] é a aparência de

uma ordem que agora pertence às coisas mesmas e sua lei interior (Foucault, 1966b, p. 324).

Frank (1983, p. 167–8) explica por que o novo paradigma da historicidade significa, para Foucault, o fim da teoria da representação clássica como segue:

A episteme clássica se baseia na condição de que uma dissolução total do *signifiant* ocorre no *signifié*: nada no signo resiste à idéia que se representa por meio dele, sobretudo quando a ordem das idéias é pensada na sua verdade como atemporal: algo é verdadeiro, de acordo com o pensamento clássico, simplesmente porque não pode ser visto de outra forma [...] Esta premissa deixa de vigorar, quando o tempo [...] intervém na síntese da representação.

De acordo com este novo paradigma, os pontos de referência dos signos não se encontram mais no próprio sistema dos signos, mas “no exterior da representação, além da sua aparição imediata, num tipo de mundo anterior, mais profundo e denso que ele mesmo” (Foucault, 1966b, p. 252).

Como resultado, “os conteúdos empíricos foram separados da representação quando eles revelaram o princípio da sua existência em si mesmos” (Foucault, 1966b, p. 328).

Com essa nova visão das coisas, independente da razão do discurso, a era do empirismo e do historicismo continua, mesmo se em pequena escala, a visão pré-clássicista das palavras e das coisas, pois,

no começo do século XIX, elas reencontraram sua antiga potência enigmática. Isto, contudo, não aconteceu com a finalidade de reintegrar o arco do mundo que elas abrigavam na Renascença, ou com a finalidade de se misturar com as coisas num sistema signico circular. Mais tarde e até hoje, a linguagem existe dissociada da representação de forma não mais diferente do que dispersa. (Foucault, 1966b, p. 315)

Foucault (1966b, p. 315–6) considera a “fragmentação da linguagem” na poesia de Mallarmé e o “desaparecimento do discurso” ligado a isso como paradigmáticos para esta nova dissociação entre linguagem e representação. Ela leva, assim, a uma nova autoreflexividade da linguagem, pois (Foucault, 1966b, p. 315-6):

A uma pergunta de Nietzsche: quem fala? Mallarmé responde [...], quando ele diz que aquilo que fala [...] é a própria palavra – não o significado da palavra, mas seu ser enigmático e precário [...] Mallarmé não deixa de se apagar com sua própria linguagem; ele quer somente ainda aparecer como executor na cerimônia pura do livro, no qual o discurso se compõe de si mesmo.

6.2 A desconstrução da re-presentação de Derrida

Em conflito com Husserl (1900), Derrida (1967, p. 54) critica “o estatuto da representação no sentido geral de imaginação, mas também no sentido da re-presentação como repetição ou reprodução da apresentação, como *presentificação* que ocupa o lugar de uma “outra imaginação”. De acordo com a filosofia da presença de Derrida, a representação não pode ser uma presentificação no sentido de uma repetição de algo presente anteriormente. Ela “não é a modificação de um acontecimento de uma apresentação original” (Derrida, 1967, p. 50). Por um lado, o representado mesmo é um signo, “pois a re-presentação deve representar uma apresentação entendida como imaginação” (Derrida, 1967, p. 58; ver Scheerer et al., 1992, p. 851). Por outro lado, cada repetição ou *iterabilidade* do signo já significa a modificação deste signo em um processo, no qual não pode existir nem uma primeira nem uma última vez (cf. Forget, 1992, p. 113). Portanto, a diferenciação “entre a simples presença e a repetição sempre já começada deve ser apagada”. Derrida opõe à idéia da presença fenomenológica como último ponto de referência da representação seu conceito da *différance*, e isso significa o adiamento infinito da presença e a diferença in anulável dentro do signo que, dividido em si mesmo, leva consigo vestígios de outros signos.

7 Representação mental e cognição

O tema *representação mental* nos leva da semiótica à área da ciência cognitiva, que desenvolve modelos do conhecimento, e, portanto representações, e modelos do processamento de suas estruturas em processos mentais, quer dizer, modelos de processos *cognitivos*. A semiótica parte do pressuposto de que representações cognitivas são signos e operações mentais ocorrem na forma de processos sígnicos. Neste caso, se coloca a questão sobre a natureza destes signos e processos, assim como, de forma geral, sobre a

relação entre a semiótica e a ciência cognitiva.

7.1 Formas e modelos da representação mental

A ciência cognitiva estudou, até o momento, principalmente a representação mental de informação lingüística e visual. De que forma este conhecimento é armazenado? Será que a informação visual (só) aparece na forma de imagens mentais (ver 8) e a informação lingüística (só) é armazenada na forma de símbolos (ver 7.1.2)?

7.1.1 Quatro modelos de representação mental

Modelos de representação mental do conhecimento são tão antigos como a filosofia cognitiva. De acordo com Cummins (1989, p. 1-6), existem, até hoje, essencialmente, quatro modelos. Estes descrevem a forma da nossa representação mental (1) como idéias no sentido de uma matéria mental estruturada, (2) como imagens, (3) como símbolos e (4) como estados neurofisiológicos.

- 1 O modelo das idéias como uma matéria mental estruturada se baseia na dicotomia aristotélica da matéria e da forma como essência de todas as coisas. A palavra grega *eidos*, da qual a palavra *idéia* deriva, significa, primeiramente, *forma*. Por exemplo, na escolástica, idéias vigoravam como entidades sem existência física, que, no entanto, eram compostas de matéria e forma. Não só as coisas existentes fisicamente valiam como *matéria estruturada*, mas também as próprias idéias. Quando, por exemplo, a matéria física é estruturada pelas qualidades *do vermelho* e *do esférico*, o resultado é uma *esfera vermelha*. De acordo com este modelo, também a *idéia* de uma esfera vermelha se desenvolve no espaço mental, a saber, pelo fato de que a matéria mental é estruturada pelas mesmas qualidades *do vermelho* e *do esférico*. A idéia é, portanto, um modelo mental das coisas e tem, em comum com estas, a forma. Assim, uma relação de iconicidade entre as coisas e as idéias que as representam é postulada.
- 2 Modelos imagéticos da representação mental do conhecimento encontram partidários dos epicuristas à atual ciência cognitiva (ver 7.2), na qual eles são hoje discutidos sob a denominação de *representação analógica*. A validade desses modelos é, no entanto, questionada por alguns representantes da teoria simbólica da representação.

- 3 Símbolos, conforme alguns, foram postulados como forma de representação mental primeiramente por Hobbes. Também os teóricos da imagem admitem que a linguagem, principalmente conceitos abstratos, é representada mentalmente na forma de símbolos. Teóricos radicais da representação simbólica defendem, contudo, a tese de que mesmo imagens na forma de símbolos (como *proposições* ou *descrições*) são representadas mentalmente (ver 8.2.2).
- 4 A suposição de que representações mentais constituem somente processos neurofisiológicos é defendida no chamado *conexionismo*, que vigora como contramodelo ao *cognitivismo* (ver Jorna, 1993). Enquanto os processos da transmissão de impulsos eletroquímicos entre neurônios podem ser interpretados, no nível biossemiótico, como (neuro)semióticos, o conexionismo descreve o aspecto cognitivo da representação mental do conhecimento de uma maneira assemiótica, pois, para ele, o conhecimento é representado mentalmente não na forma de signos icônicos ou simbólicos, mas na forma de processos de ativação ou inibição fisiológica de ligações sinápticas em redes neuronais. A incompatibilidade do conexionismo assemiótico com o cognitivismo semiótico leva, contudo, a uma complementaridade, se ambas as abordagens são entendidas como referindo-se a diferentes níveis de descrição de processos mentais (ver Jorna, 1993, p. 192). De acordo com isso, o conexionismo opera em um nível subsimbólico e o cognitivismo no simbólico e, portanto, no nível semiótico da cognição.

7.1.2 Modelos de representação simbólica

Consideremos alguns elementos e princípios da representação simbólica do conhecimento da linguagem e do mundo. A diferenciação entre ambos os campos de conhecimento não é tão rigorosa na ciência cognitiva, como, p. ex., na semântica estrutural, pois a lingüística cognitiva desenvolve, na maioria das vezes, modelos que levam em consideração não somente conhecimento lexical, mas, ainda mais, conhecimento do mundo cotidiano. Neste caso, os modelos se estendem não somente à representação do conhecimento lexical, mas também sintático e textual.

O conhecimento lexical é descrito por diversos modelos (ver Eco et al., 1988; Schwarz, 1992, p. 82). *Modelos baseados nos traços distintivos* descrevem palavras como um feixe de conceitos ou componentes semânticas. *Modelos de rede* representam o

conhecimento lexical como nós conceituais em redes, cujo valor semântico deriva das relações específicas a outros nós. *Modelos dos protótipos* formulam as qualidades de integrantes típicos de uma classe semântica e especificam transições graduais entre categorias semânticas do conhecimento de mundo.

Uma unidade denominada *conceito* vale como elemento mínimo da representação do conhecimento na maioria das vezes. Schwarz (1992, p. 84) define-a como uma “unidade de organização mental que tem a função de armazenar conhecimento sobre o mundo”. Na maior parte dos casos, estas unidades correspondem aos *sememas* de um lexema. Assim, p. ex., o lexema *manga* representa os dois conceitos (=sememas) *manga 1* (‘parte do vestuário’) e *manga 2* (‘fruta’). Alguns modelos da semântica cognitiva tentam reduzir o sistema de conceitos a um número limitado de elementos semânticos atômicos, como, p. ex., a teoria conceitual da dependência de Schank (ver Eco et al., 1988, p. 184), que denomina estas unidades mínimas “conceitualizações”.

O primeiro passo para a representação mental de segmentos cognitivos maiores leva às *representações proposicionais*. Estas representam o conhecimento na forma de proposições, ou seja, ligações entre argumentos e predicados, que produzem declarações de tipo frasal. *Frames*, *esquemas*, *scripts* e *cenários* descrevem redes maiores de representação simbólica do conhecimento sobre objetos, situações e acontecimentos no mundo e no texto. Eles representam padrões de experiência e atuação generalizados em situações estereotipadas. Equipados com variáveis e posições ocupáveis flexivelmente, permitindo ampliações e enriquecimentos da representação mental, eles formam modelos dinâmicos da representação também de estruturas de conhecimento mais complexas.

8 Modelos da imagem mental

De que forma o conhecimento visual é representado? Será que também existem, talvez, representações visuais do conhecimento lingüístico? Existem imagens mentais que representam aquilo que é copiado de maneira icônica, ou será que também até imagens, assim como a linguagem abstrata, são codificadas simbolicamente? Primeiras tentativas de responder a estas perguntas controversas, ainda hoje discutidas na psicologia cognitiva, levam à remota história da semiótica.

8.1 Rascunhos filosóficos

Filósofos, de Platão a Wittgenstein, colocaram-se a questão sobre a natureza das imagens mentais, sua relação com a realidade e seu comportamento relacionado ao pensamento lingüístico (ver Manser, 1967; Schlüter & Hogrebe, 1971; Biser, 1973; Maund, 1993).

8.1.1 Imagens como idéias, idéias como imagens

Na filosofia das idéias de Platão, a esfera das idéias se constituía primeiramente de palavras (*logos*) e, somente em segunda linha, de imagens (*eikon*; cf. Eltester 1958, p. 3-4). Imagens não eram, para Platão, o resultado da percepção (*aisthesis*), mas tinham sua origem na própria alma. Aristóteles, por outro lado, dava às imagens um significado maior no processo do pensamento e defendia a tese de que “o pensamento é impossível sem imagens” (*Sobre a memória* 450a).

Na história da semântica também se encontra a idéia de que significados de palavras devem ser interpretados como imagens mentais – mesmo que ninguém tenha defendido com sucesso a tese radical –, de que palavras em *todos* os casos evocam imagens mentais (ver Palmer, 1981, p. 25). Locke (1690, v. III 2.1) caracteriza pensamentos e significados de palavras também como “idéias invisíveis”, mas não se decide inequivocamente em relação à qualidade imagética dessas idéias: às vezes, elas parecem ser imagens mentais, mas, na maioria dos casos, ele tem em mente conceitos mais abstratos (ver Wozzley, 1967, p. 199–200). No entanto, Berkeley atribui a Locke uma teoria imagética da significação e considera necessário trazer o seguinte argumento contra a tese das idéias como imagens mentais: A idéia geral de um triângulo, de acordo com Berkeley (1710, Introd. p. 15–16), não pode nunca ser imagética, pois não se pode desenhar uma imagem de todas as formas de triângulos, p. ex. equilátero ou escaleno, retângulo ou acutângulo. Kant, em sua *Crítica da razão pura* (1787), retomou exatamente este exemplo e desenvolveu a tese do *esquema* (icônico) de um triângulo, que, a priori, é produto da imaginação e somente possível através de uma imagem concreta (ver Rumelhart & Ortony 1977, p. 101).

8.1.2 Idéias como cópias da realidade

A teoria imagética do pensamento mais radical vê em imagens mentais cópias icônicas da realidade. Esta idéia se encontra primeiramente nos epicuristas. Na opinião deles, os objetos da realidade irradiam, na forma de átomos invisíveis, cópias materiais que alcançam o cérebro humano como *eidola* ou *simulacra*. Assim, a imagem mental é um ícone da realidade.

No ápice da tradição empirista, Hume também vê, nas idéias e cognições, imagens mentais, cuja origem se encontra na percepção prévia pelos sentidos:

Para a compreensão do que quero significar pelo poder *cognitivo*, devemos reconhecer que há continuamente em nossas mentes certas *imagens* ou concepções das coisas lá fora.[...] Essas *imagens* e essas *representações* das qualidades da coisa lá fora, é o que chamamos de *concepção, imaginação, ideias, apreensão* ou conhecimento delas. (1978, L7)

Locke e Descartes também defenderam uma teoria da percepção, de acordo com a qual, o percebido provoca representações internas que têm uma relação de semelhança com os objetos percebidos sem, no entanto, possuir necessariamente o caráter de imagens reais (ver Maund, 1993). Esta teoria da percepção é, por este motivo, também chamada Teoria da Representação (*Representative theory of perception*).

8.1.3 A teoria marxista do pensamento como cópia

A teoria do pensamento e do signo como cópia foi defendida dogmaticamente na semiótica e na semântica marxista (Klaus & Segeth, 1962; Klaus, 1963; Resnikow, 1977). De acordo com a epistemologia marxista-leninista, cada ato de cognição tem uma imagem mental como resultado. Esta *cópia* mental é um tipo de cópia da realidade. Tais cópias vigoram como resultados ideais de um *processo de espelhamento* no qual o homem adquire mentalmente uma *realidade objetiva*. Neste caso, a cópia é distinta do objeto que ela copia devido a processos neurofisiológicos de transformação no cérebro. Contudo, a cópia e o objeto são dependentes um do outro e congruentes um com o outro. Isto porque o espelhamento funciona como uma qualidade objetiva da matéria e como causa da cópia. Klaus (1969) define a relação signica entre a cópia mental e a realidade

significada como uma relação de *homomorfia*, enquanto Neumann et al. (1976, p. 334–9) falam de uma relação de *similaridade*.

A teoria marxista da cognição como cópia foi também transferida para a semântica da linguagem (Neumann et al., 1976, p. 392-8): enquanto cada processo cognitivo tem, como consequência, um processo copiador ideal, significados de palavras são unicamente aquelas cópias mentais que se ligam mais ou menos rigidamente a uma determinada cadeia de sons em uma comunidade lingüística. A dogmática ideológica, com a qual esta teoria da cópia foi defendida, impediu, por muito tempo, a discussão acerca dos resultados empíricos da psicologia cognitiva.

8.1.4 A teoria imagética da significação de Wittgenstein

Wittgenstein (1922; 1953) desenvolveu uma teoria lógica do pensamento imagético (ver Aldrich, 1958), que foi motivo de algumas controvérsias interpretativas (cf. Stegmüller, 1969, p. 539; Kutschera, 1971, p. 52). Em seu *Tractatus logico-philosophicus*, ele escreve: “Nós formamo-nos imagens dos fatos” (2.1), “A imagem é um modelo da realidade” (2.12), e “A imagem lógica dos fatos é o pensamento” (3). Este conceito de imagem não se refere a uma imagem visual ou a uma imagem mental, mas sim a uma relação complexa e abstrata, que Stenius (1969) interpreta no sentido do conceito matemático da cópia isomorfa, que corresponde ao conceito peirceano do *ícone diagramático*. Além disso, Wittgenstein associa a idéia do indexical à teoria imagética da significação, pois: “A frase” (como imagem da realidade) “*mostra* seu sentido” (Wittgenstein, 1922, § 4.022). Sobre este ponto, Stegmüller (1969, p. 555) diz: “Nós lemos da sua estrutura externa a estrutura externa correspondente do fato”.

Wittgenstein (1953) desenvolveu, na sua filosofia posterior, uma nova teoria da significação que leva mais fortemente em consideração as condições pragmáticas do uso lingüístico. Aqui, Wittgenstein não parte mais dos fatos ontológicos copiados por imagens lógicas. Em vez de aceitar a realidade do mundo ontologicamente como dada, ele a vê como o resultado de interpretações lingüísticas (ver Kutschera, 1971, p. 133–4). Já que os fatos ontológicos não podem agora ser mais o ponto de partida do processo de cópia, eles se tornam, em vez disso, “projeções das estruturas lingüísticas dadas primariamente, com as quais nós falamos sobre o mundo” (Kutschera, 1975, p. 134).

8.2 Modelos da psicologia cognitiva

A psicologia cognitiva também entende como uma imagem (mental) a reprodução mental ou representação de uma experiência perceptual não–presente. Nós discutiremos a seguir, dos modelos da imagem mental estabelecidos empiricamente no quadro da psicologia e da nova ciência cognitiva, a teoria de Piaget da imagem interna e a situação da discussão na ciência cognitiva sobre as chamadas imagens mentais.

8.2.1 A imagem interior de Piaget

Em sua epistemologia genética, Piaget designa a imagem mental como *imagem interior*. Ele desenvolve sua teoria da imagem interior com base em categorias explicitamente semióticas, apoiando-se na semiologia de Saussure.

Piaget (1964, p. 97) define a imagem interior como “esquema representativo” de um acontecimento externo” e vê nela uma “imitação interior” e uma transformação de tal acontecimento. A capacidade de trazer à mente imagens internas é um dos aspectos daquilo que Piaget (1970, p. 17) denomina *função semiótica*. Esta é a capacidade geral do ser humano de “representar algo através de um signo ou um símbolo ou um outro objeto” (Piaget, 1966, p. 55). A imagem mental é, assim, um veículo do signo que representa o objeto de referência externo.

Piaget se coloca contra uma *teoria da cópia* ingênua, que vê, na imagem mental, um tipo de “vestígio” da percepção passiva de um objeto dado objetivamente e defende, por outro lado, uma *teoria assimilatória* da imagem (ver Piaget & Inhelder, 1966, p. 12, 19). De acordo com esta, a imagem interna é o produto de uma imitação internalizada. Ela serve como um “instrumento semiótico”, necessário para “evocar o percebido e pensar” (Piaget & Inhelder, 1966, p. 498). Piaget define esta imagem, além disso, como símbolo e entende, por este, um signo “que é distinto de seu significado” (Piaget & Inhelder, 1966, p. 518). Piaget & Inhelder (1966, p. 502) também define a imagem como um *significante figural*, cujo significado é o objeto de referência.

Piaget se distancia, com essa caracterização da imagem interna, tanto do modelo sígnico diádico de Saussure como de modelos sígnicos triádicos. Para Saussure, a

“existência do objeto” aceita por Piaget & Inhelder (1966, p. 506) é um fato além do semiótico. De acordo com seu modelo sógnico diádico, ambos os componentes do signo são definidos mentalmente. Saussure definiu até o significante verbal como uma imagem mental, que ele chama de *imagem acústica*. De acordo com isso, o significante de uma imagem visual deveria também já ser entendido como uma imagem mental. O significado deste significante imagético seria também de natureza mental na tradição saussuriana; não um objeto externo, mas um conceito no sistema conceitual do mundo do perceptor. De acordo com o modelo sógnico triádico de Peirce, a imagem interna de Piaget deveria ter a função do interpretante, que se encontra defronte, por um lado, da imagem visual percebida como representem e, por outro, do objeto externo como objeto de referência.

8.2.2 Imagens mentais nas ciências da cognição

A “procura pelas imagens na mente” (Hagen, 1994), a questão sobre a natureza da representação mental de imagens, levou, na ciência cognitiva, a uma controvérsia entre defensores de dois modelos cognitivos de processamento de informação (ver Block (Org.), 1981; Zimmer, 1983; Gardner, 1985, p. 339-55; Jorna, 1990, p. 77-97). Uns consideram todo pensamento como codificado simbolicamente, enquanto outros também aceitam o pensamento em forma de imagens.

Os chamados *modelos simbólicos e proposicionais* da representação mental do conhecimento visual e do não visual, do mundo, partem do pressuposto de que imagens não são realmente armazenadas de forma visual icônica, mas, finalmente, na forma de símbolos digitais elementares, dos quais se originam redes de sistemas simbólicos através de regras de combinações. Por exemplo, Kintsch (1974, p. 5) defende a tese de um armazenamento proposicional de todo o conhecimento, como se segue:

A questão que surge é se representações proposicionais [...] são, de fato, no nível próprio de análise para o estudo da linguagem e do pensamento. O problema já é antigo [...]. ‘Como a idéia é representada?’ Sugere-se aqui qu as proposições representam idéias, e que a linguagem (ou imagens) expressa proposições, e conseqüentemente idéias. O pensamento ocorre no nível proposicional.

Os defensores do *modelo analógico* da representação cognitiva vêm isso de maneira distinta. Somente estes modelos justificam realmente a idéia das *imagens*

mentais, pois o conhecimento tem, somente de acordo com estas teorias, caráter de uma imagem como um esquema, um mapa cognitivo e, principalmente, como estrutura mental espacial. A oposição entre ambas as abordagens é também uma oposição entre uma *teoria da representação unitária*, que aceita *tudo*, linguagem e imagens, como codificado abstrata e simbolicamente, e uma *teoria da representação dualista*, que postula, ao lado da representação simbólica, também um modo de representação icônico.

Após as controvérsias iniciais entre os defensores dos dois modelos, a opinião de que a representação imagética não se baseia realmente em cópias armazenadas, mas que, mesmo assim, tem que ser icônica de uma outra maneira, se impôs, nesse meio tempo. Pesquisas neurofisiológicas também mostraram que imagens mentais ativam, no cérebro, os mesmos padrões de excitação neuronal (do córtex visual) que a visão real e estas regiões do cérebro ativadas no processo visual são outras do que aquelas ativadas por conceitos abstratos. Por outro lado, operações simbólicas também devem ter, ao mesmo tempo, um papel na evocação de imagens mentais, pois a ativação de regiões do cérebro que, em outros casos, ocorre no processamento lingüístico também pode ser observada (ver Hagen, 1994).

A teoria de Paivio (1986) da codificação dual é uma teoria mediadora das duas posições da psicologia cognitiva. De acordo com ela, é verdade que existem dois sistemas mentais separados, nos quais informações verbais e visuais são processadas predominantemente. No entanto, no processamento cognitivo de imagens, não somente o sistema visual, mas também o sistema verbal está envolvido. “Cópias” verbais da imagem se originam paralelamente à codificação imagética, que é, assim, codificada duplamente (ver Yuille, 1983). Uma outra posição mediadora entre as teorias da representação mental da imagem e do signo verbal é defendida por Kosslyn (1980; 1981). Ele diferencia entre uma representação de imagens de superfície e uma profunda. A primeira se refere à memória de curto prazo, a última à memória de longo prazo. A representação imagética na memória de curto prazo é, para Kosslyn (1981, p. 213, 217), “quase pictorial” e acontece num “meio espacial”, enquanto a representação de longo prazo de imagens é literal e proposicional. Neste caso, no entanto, a representação profunda estruturada simbolicamente pode, a qualquer momento, gerar uma representação superficial estruturada pictoricamente.

9 Ciência cognitiva e semiótica

A ciência da cognição tem variados pontos de ligação com a semiótica, dos quais alguns ultrapassam o tema da representação mental. Sobre aspectos semióticos da ciência cognitiva, veja Holenstein (1990), Jorna (1990), Parret (1990), Petitot (1990), Döling (1993), Pelc (1993), Nöth (1994) e *Semiotica* 73 (1989). Sobre inteligência artificial e semiótica computacional em geral, veja Beaugrande (1986), Bense (1986, p. 132–136), Andersen (1990) e Jorna et al., (1993), assim como *Bulletin du groupe de recherches sémio-linguistiques (Paris)*, n. 36, 1985, *Semiotica (Berlin)*, n. 77, 1989, *Degrés (Bruxelles)*, n. 62, 1990 e *Zeitschrift für Semiotik (Berlin)*, v. 12, n. 1–2, 1990.

Será que o novo paradigma da ciência cognitiva, que começa a substituir, por toda parte, antigos paradigmas das ciências humanas, é um paradigma que poderia significar o fim do paradigma semiótico? Enquanto alguns expressam este receio (Parret, 1990, p. 484), outros prevêem uma convergência de ambas as linhas de pesquisa.

Realmente, existe uma série de fundamentos comuns à teoria cognitiva e à semiótica geral (Nöth, 1994). Para Peirce (CP 5.484), *semiose* é aquele processo no qual um signo tem um “efeito cognitivo” no interpretador sígnico. A representação mental de uma cognição corresponde àquilo que Peirce define como interpretante. O modelo cognitivo da rede conceitual (*conceptual networks*) corresponde à idéia de Peirce sobre a rede de relações do interpretante na rede de semiose ilimitada, pois cada cognição é um “signo mental, que é traduzido em um seguinte ou é interpretado como tal” (CP 5.284).

A teoria cognitiva acentua, além disso, o aspecto da iconicidade dos modelos cognitivos e de suas representações mentais, quando ela fala de modelos, analogias, metáforas ou simulações em representações cognitivas. Vários desses modelos são, segundo Peirce, ícones imagéticos ou diagramáticos. Finalmente, a teoria cognitivista dos esquemas e cenários mentais com seu aspecto do estereótipo da representação mental tem também uma correspondência naquilo que Peirce define como o *interpretante final* formado pelo hábito (*habit*).

Espero que a minha apresentação tenha demonstrado que a semiótica é necessária para a elaboração de conceitos-chave das ciências cognitivas, sendo assim fundamental para esta nova área de pesquisas, sem que ambas percam suas respectivas especificidades e independência.

Referências bibliográficas

- ALDRICH, V. C. Pictorial meaning and picture thinking in Wittgenstein's philosophy. *Mind*, n. 67, p. 70–9, 1958.
- ANDERSEN, P. B. *A theory of computer semiotics*. Cambridge: University Press, 1990.
- AQUILA, R. E. *Representational mind*. Bloomington: Indiana University Press, 1983.
- BEAUGRANDE, R. de. Artificial intelligence. In: SEBEOK, T. A. (Org.). *Encyclopedic dictionary of semiotics*. Berlin: Mouton de Gruyter, 1986. p. 56-8.
- BENSE, M. *Repräsentation und Fundierung der Realitäten: Fazit semiotischer Perspektiven*. Baden-Baden: Agis, 1986.
- BENSE, M., WALTHER, E. (Orgs.). *Wörterbuch der Semiotik*. Köln: Kiepenheuer & Witsch, 1973.
- BERKELEY, G. *The principles of human knowledge*. Ed. G. J. Warnock. London: Fontana, 1969.
- BIRUS, H. Zwischen den Zeiten. In: BIRUS, H. (Org.). *Hermeneutische Positionen*. Göttingen: Vandenhoeck, 1982. p. 15-58.
- BISER, E., Bild. In: KRINGS, H., BAUMGARTNER, H. M., WILD, C. (Orgs.). *Handbuch philosophischer Grundbegriffe*. München: Kösel, 1973. p. 247-55.
- BLOCK, N. (Org.). *Imagery*. Cambridge, Mass.: MIT Press, 1981.
- BRAUN, G. Präsentation versus Repräsentation. *Zeitschrift für Semiotik*, v. 3, p. 143–70, 1981.
- BÜHLER, K. *Sprachtheorie*. Stuttgart: Fischer, 1965.
- BUNGE, M. Analogy, simulation, representation. *Revue internationale de philosophie*, v. 87, n. 1, p. 16–34, 1969.
- _____. *Treatise on basic philosophy*: I. Semantics I: Sense and reference. Dordrecht: Reidel, 1974.
- CUMMINS, R. *Meaning and mental representation*. Cambridge: MIT Press, 1989.
- DEELY, J. *Basics of semiotics*. Bloomington: Indiana University Press, 1990.
- DERRIDA, J. *La voix et le phénomène*. Paris: Press Universitaires de France, 1967.
- DÖLLING, E. Zeichenprozesse in der Theoriebildung (am Beispiel der kognitiven Wissenschaft). In: TITZMANN, M. (Org.) *Zeichentheorie und Praxis*. Passau: Rothe, 1993. p. 187-98.
- DRETSKE, F. I. *Seeing and knowing*. Chicago: University Press, 1969.
- ECO, U. et al. (Orgs.) *Meaning and mental representation*. Bloomington: Indiana University Press, 1988.
- ELTESTER, F. W. *Eikon im Neuen Testament*. Berlin: Töpelmann, 1958.
- FINLAY, M. *The romantic irony of semiotics: Friedrich Schlegel and the crisis of representation*. Berlin: Mouton de Gruyter, 1988.
- FISCH, M. H. *Peirce, semeiotic, and pragmatism*. Bloomington: Indiana University Press, 1986.
- FORGET, P. Vor dem Zeichen. In: BORSCHE, T., STEGMAIER, W. (Orgs.). *Zur Philosophie des Zeichens*. Berlin: de Gruyter, 1992. p. 102-16.

- FOUCAULT, M. Interview with Madeleine Chapsal. *Quinzaine littéraire*, v. 5, p. 14–15, 1966a.
 ———. *Les mots et les choses*. Paris: Gallimard, 1966b.
- FRANK, M. *Was ist Neostrukturalismus?* Frankfurt am Main: Suhrkamp, 1983.
- GARDNER, H. *The mind's new science*. New York: Basic Books, 1985.
- GOODMAN, N. *Languages of art*. Indianapolis: Bobbs-Merrill, 1968.
- HAGEN, G. Suche nach den Bildern im Kopf. *Frankfurter Allgemeine Zeitung*, v. 79, n. 4, 6 Apr. 1994.
- HELBO, A. et al. *Sémiologie de la représentation*. Bruxelles: Complexe, 1975.
- HOLENSTEIN, E. Kognitive oder semiotische Wissenschaft. In: KOCH, W. A. (Org.). *Semiotik und Wissenschaftstheorie*. Bochum: Brockmeyer, 1990. p. 103-17.
- HOWARD, V. A. Theory of representation. In: KOLERS, P. A., et al. (Org.). *Processing of visible language*. New York: Plenum, 1980. v. 2, p. 501–15.
- HUWE, D. *A treatise of human nature*. ed. Selby-Bigge, revised P.H.Nidditch, Oxford: Oxford University Press, 1978
- HUSSERL, E. *Logische Untersuchungen*. Tübingen: Niemeyer, [1900-1901]1993. v. I e II, pt.1 e 2.
- JORNA, R. Cognitive science and connectionism. In: KRABBE, C. W., et al. (Orgs.). *Empirical logic and public debate*. Amsterdam: Rodopi, 1993. p. 183-97.
 ———. *Knowledge representation and symbols in the mind*. Tübingen: Stauffenburg, 1990.
- KACZMAREK, L. Quid sit aliquid representari in verbo. In: DUTZ, K. D., SCHMITTER, P. (Orgs.). *Geschichte und Geschichtschreibung der Semiotik*. Münster: MAKS, 1986. p. 85-100.
- KINTSCH, W. *The representation of meaning in memory*. Hillsdale, N. J: Erlbaum, 1974.
- KLAUS, G. *Semiotik und Erkenntnistheorie*. München: Fink, (1963) 1973.
 ———. *Wörterbuch der Kybernetik*. Frankfurt an Main: Fischer, 1969.
- KLAUS, G., SEGETH, W. Semiotik und materialistische Abbildtheorie. *Deutsche Zeitschrift für Philosophie*, v. 10, 1245-60, 1962.
- KOCH, W. A. (Org.) *Wissenschaftstheorie und Semiotik*. Bochum: Brockmeyer, 1990.
- KOSSLYN, S. M. *Image and mind*. Cambridge, Mass: MIT Press.
 ———. The medium and the message in mental imagery. In: BLOCK, N. (Org.). *Imagery*. Cambridge, Mass.: MIT Press, 1981, p. 207-214.
- KRABBE, C. W. et al. (Orgs.). *Empirical logic and public debate*. Amsterdam: Rodopi, 1993.
- KUTSCHERA, F. von. *Sprachphilosophie*. München: Fink, (1971) 1975.
- LOCKE, J. *An essay concerning human understanding*. London: Collins, 1973.
- MANSER, A. R. Images. In: EDWARDS, Paul (Org.). *Encyclopedia of philosophy*, v. 4, p. 133-6, 1967.
- MAUND, J. B. Representation, pictures and resemblance. In: WRIGHT, E. (Org.). *New representationalism*. Aldershot: Avebury, 1993, p. 45-69.
- NEUMANN, W. et al. *Theoretische Probleme der Sprachwissenschaft*. Berlin: Akademie, 1976, v. 1-2.

- NÖTH, W. 1994. Semiotic foundations of the cognitive paradigm. *Semiosis*, v. 73, p. 5-16, 1994.
- PAIVIO, A. *Mental representations: A dual coding approach*. Oxford: Clarendon, 1986.
- PALMER, F. R. *Semantics*. Cambridge: University Press, 1981.
- PALMER, S. E. Fundamental aspects of cognitive representation. In: ROSCH, E., LLOYD, B. B. (Orgs.) *Cognition and categorization*. Hillsdale: Lawrence Erlbaum, 1978. p. 259-303.
- PARRET, H. A note on representationalism. In: GELDER, B. de, (Org.) *Knowledge and representation*. London: Routledge, 1982. p. 139-154.
- _____ La sémiotique est-elle une science cognitive? *S - European Journal for Semiotic Studies*, v. 2., n. 3, p. 483-500, 1990.
- PEIRCE, C. S. *Collected papers*. Cambridge Mass.: Harvard University Press. v. 1-6 editado por C. Hartshorn e P. Weiss, v. 7-8 editado por A. W. Burks. 1931-58. (citado como CP).
- _____ *Writings of Charles S. Peirce: A chronological edition*. Bloomington: Indiana University Press, 1982-89. v. 1, p. 1857-66; v. 2, p. 1867-71; v. 3, p. 1872-78; v. 4, p. 1879-84. (citado como W).
- PELC, J. Semiosis, cognition and interpretation. In: JORNA, R. J. et al. (Orgs.). *Sign, search and communication*. Berlin: de Gruyter, 1993. p. 25-38.
- PETITOT, J. Semiotics and cognitive science: The morphological turn. *Semiotic review of books*, v. 1, n. 1, p. 2-4, 1990.
- PIAGET, J. *A formação do símbolo na criança*. Trad. A. Cabral e C. M. Oiticica. Rio de Janeiro: Zahar (1964) 1971.
- _____ *A epistemologia genética*. Trad. N. C. Caixeiro. Petrópolis: Vozes, (1970) 1971.
- PIAGET, J., INHELDER, B. *L'image mentale chez l'enfant*. Paris: Presses Universitaires, 1966.
- RESNIKOW, L. O. *Zeichen, Sprache, Abbild*. Frankfurt am Main: Syndikat, 1977.
- ROSCH, E., LLOYD, B. B. (Orgs.) *Cognition and categorization*. Hillsdale: Erlbaum, 1978.
- ROSENBERG, J. F. *Linguistic representation*. Dordrecht: Reidel, 1974.
- ROSENBERG, J. F., TRAVIS, C. (Orgs.) *Readings in the philosophy of language*. Englewood Cliffs: Prentice Hall, 1971.
- SANTAELLA, L., NÖTH, W. *Imagem: cognição, semiótica, mídia*. São Paulo: Iluminuras, 1998.
- SCHEERER, E. et al. Repräsentation. In: RITTER, J., GRÜNDER, K. (Orgs.). *Historisches Wörterbuch der Philosophie*. Basel: Schwabe, v. 8, 1992, p. 790-853.
- SCHLÜTER, D., HOGREBE, W. Bild. In: RITTER, J., GRÜNDER, U. (Orgs.). *Historisches Wörterbuch der Philosophie*. Basel: Schwabe, 1971. p. 915-9.
- SCHULTHESS, P. *Sein, Signifikation und Erkenntnis bei Wilhelm von Ockham*. Berlin: Akademie Verlag, 1992.
- SCHÜTZ, A. *Der sinnhafte Aufbau der sozialen Welt*. Frankfurt am Main: Suhrkamp, (1932) 1974.
- SCHWARZ, M. *Einführung in die kognitive Linguistik*. Tübingen: Francke, 1992.
- SEBEOK, T. A. *Semiotics in the United States*. Bloomington: Indiana University Press, 1991.

- SPERBER, D. Anthropology and psychology: Towards an epidemiology of representations. *Man*, v. 20, p. 73–89, 1985.
- STEGMÜLLER, W. *Hauptströmungen der Gegenwartsphilosophie*. Stuttgart: Kröner, 1969.
- STENIUS, E. *Witgensteins Traktat*. Frankfurt am Main: Suhrkamp, 1969.
- TABARRONI, A. Mental signs and representation. In: ECO, U., MARMO, C. (Orgs.). *On the medieval theory of signs*. Amsterdam: Benjamins, 1989. p. 195-224.
- TITZMANN, M. (Org.). *Zeichen(theorie) und Praxis*. Passau: Rothe, 1993.
- WITGENSTEIN, L. *Tractatus logico-philosophicus*. London: Routledge & Kegan Paul, (1922) 1971.
- _____. *Philosophische Untersuchungen — Philosophical Investigations*. Oxford: Blackwell, 1953.
- WOZLEY, A. D. Universals. In: EDWARDS, P. (Org.). *Encyclopedia of Philosophy*. New York: MacMillan, 1967. v. 8, p. 194-206.
- YUILLE, J. C. (Org.) *Imagery, memory, and cognition*. Hillsdale: Lawrence Erlbaum, 1983.
- ZIMMER, H. D. *Sprache und Bildwahrnehmung*. Frankfurt am Main: Haag & Herchen, 1983.
- ZIMMERMANN, A. (Org.). *Der Begriff der Repraesentatio im Mittelalter*. Berlin: de Gruyter, 1971.

A HIPÓTESE DA SALIÊNCIA E A PRAGMÁTICA DOS ATOS DE DISCURSO¹

Madalena BORGES²

Apresentação

Um dos principais problemas em pragmática dos atos de discurso é explicar como os indivíduos conseguem recuperar as informações mentais para definirem a significação do locutor. Inúmeras tentativas para responder a esta questão já foram realizadas, mas, infelizmente, não se conseguiu mostrar como se opera o funcionamento dos mecanismos cognitivos que nos levam a compreender a linguagem natural.

Neste artigo, esboçamos a hipótese da saliência e distinguimos o que é *saliente* daquilo que é *pertinente*. A análise da saliência, segundo nossa proposta, pode se dar tanto do mental, quanto da análise da linguagem e isso se explica pelo fato de existir uma relação intrínseca entre o pensamento e a linguagem. Este trabalho será dividido em três partes:

- 1^a Vamos expor, de maneira bastante breve, as idéias-diretrizes da Teoria dos Atos de Discurso³ tal como ela é elaborada por Searle e Vanderveken. Salientaremos as relações entre a filosofia da linguagem e a filosofia da mente.
- 2^a Faremos um primeiro esboço da hipótese da saliência onde buscaremos distinguir quando falamos de saliência relativamente ao mental e quando falamos de saliência relativamente ao aspecto lingüístico.

¹A tradução de *speech acts* por atos de fala nos leva a enfatizar o aspecto locucionário da enunciação por essa razão optamos por traduzir *speech acts* por atos de discurso pois isso nos permite uma visão mais condizente com as novas perspectivas teóricas nas quais a filosofia da linguagem é considerada como um ramo da filosofia da mente e da ação.

² Universidade Federal de Roraima.

³A teoria dos atos de discurso originalmente proposta por J. L. Austin conheceu, ao longo dos últimos anos, progressos consideráveis, sobretudo, com os trabalhos de J. Searle e D. Vanderveken. Estou apresentando aqui as linhas mais gerais desta teoria. Para o leitor interessado em aprofundar-se em algum dos pontos aqui abordados, é possível recorrer às seguintes obras: Searle (1969, 1979); Searle & Vanderveken (1985); Vanderveken (1988).

3ª Para concluir, discutiremos a importância da distinção entre saliência e pertinência, e propondo a distinção entre saliência semântica e saliência pragmática; consequentemente entre pertinência semântica e pertinência pragmática.

1 Filosofia da mente e teoria dos atos de discurso

Uma das idéias-diretrizes da Filosofia da Mente de Searle (1983) é que os seres humanos interagem com o mundo em virtude de uma capacidade fundamental que possuem, a *Intencionalidade*⁴.

Segundo Searle (1989), temos estados mentais que não são redutíveis a estados neuronais, mas que são causados e realizados em nosso aparato cerebral. O que distinguiria nossos estados mentais de nossos estados neuronais seria o fato de que os primeiros são atualmente ou potencialmente estados conscientes, enquanto que os últimos não o são.⁵

Entre os muitos estados mentais que possuímos, temos alguns que são estados mentais *Intencionais*, isto é, que são *a propósito de* alguma coisa no mundo. Os estados mentais Intencionais são constituídos de um *modo psicológico* e de um *conteúdo representacional*.

O *modo psicológico* indica o *tipo* de estado mental, se é um desejo, uma crença, uma intenção ou um outro estado qualquer. O modo psicológico determina também a *direção de ajuste* entre o estado mental e o mundo (se é da mente para o mundo ou do mundo para a mente). Já o *conteúdo representacional* determina quais as condições que devem existir no mundo para que o estado intencional seja satisfeito.

Segundo esta perspectiva, a noção de representação é relativa às condições de satisfação de um dado estado intencional, isto é, aquilo que deveria acontecer no mundo para que meu estado mental seja satisfeito. A título de ilustração, pensemos, por exemplo, *no desejo de comer maçãs*. O modo psicológico deste estado mental é o desejo. Este modo psicológico determina que a *direção de ajuste* vai do mundo à mente, porque para que

⁴ Intencionalidade definida por Searle como a capacidade de relacionar organismo e mundo. Consoante esta perspectiva, a percepção e a ação são as formas primeiras da Intencionalidade, pois elas são as formas mais primitivas pelas quais os organismos e o mundo interagem.

⁵Sobre esta perspectiva ver Searle (1989), p. 193-209.

este estado mental (o desejo) seja satisfeito deve haver um dado estado de coisas no mundo. De outro lado, o conteúdo representacional define aquilo que deve existir no mundo para que o estado mental seja satisfeito; neste caso, comer a maçã.

Os estados mentais não funcionam sozinhos; eles fazem parte de uma *rede de estados mentais* que dá sentido a um determinado estado mental. Além da *rede*, os estados mentais são apoiados sobre um *background* de assunções e práticas sociais que não é intencional, mas *pré-intencional*; este último permite o funcionamento de nossa intencionalidade, ou seja, de nossa relação com o mundo.

Segundo Searle (1983, 1984), assumir que temos uma capacidade mental não implica assumir uma tese dualista, pois o mental é considerado uma macro-propriedade da estrutura física do cérebro.

Voltando ao nosso exemplo, *o desejo de comer uma maçã* é um estado mental intencional que pode ser formalmente representado como $D(R)$ onde o modo psicológico determina a relação de ajuste do estado intencional e o conteúdo representacional R , o estado de coisas que deve existir no mundo para que o estado mental seja satisfeito. Por esta definição, meu desejo só será satisfeito se eu comer a maçã. Para que eu possa, entretanto, vir a ter este desejo, devo antes ter outros estados mentais, como a crença na existência de maçãs, que elas servem para comer, que existem maçãs no mundo, que eu disponho desta capacidade de comer etc... Assim, ao analisar meu desejo de comer maçãs, eu levaria em conta estados mentais e reconhecimento de capacidades pré-intencionais como a minha capacidade de comer. Esta perspectiva de Searle acerca do mental não está confinada a uma filosofia da mente, ela permeia a Teoria dos Atos de Discurso, as definições de sucesso, satisfação e as suas noções de *significar* e *compreender*.

1.1 A teoria dos atos de discurso

Na teoria dos atos de discurso, os atos ilocucionários são as unidades primeiras de significação dos enunciados nas línguas naturais. Ao realizar uma enunciação bem sucedida, realizamos ao mesmo tempo atos locucionários (realização lingüística dos atos ilocucionários), atos ilocucionários e atos perlocucionários (efeitos sobre a audiência daquilo que dizemos). Consideramos também que os atos ilocucionários elementares e completos são compostos de uma força ilocucionária F e de um conteúdo proposicional P .

Os atributos lógicos do ato ilocucionário de tipo $F(P)$ ⁶ são o *sucesso* e a *satisfação*.

Um ato ilocucionário da forma $F(P)$ é realizado com *sucesso* se, e somente se, o *objetivo ilocucionário*, o *modo de realização*, as *condições preparatórias*, as *condições de sinceridade*, as *condições sobre o conteúdo proposicional* e o *grau da força* forem corretamente realizados no contexto de enunciação⁷.

Um ato ilocucionário $F(P)$ será *satisfeito* em um contexto de enunciação somente se a proposição expressa em seu conteúdo proposicional for verdadeira consoante a direção de ajuste determinada por seu objetivo ilocucionário.

Consoante esta perspectiva, os atos ilocucionários são intencionais em dois níveis: a) da Intencionalidade intrínseca a qualquer ação e b) da intencionalidade derivada dos estados mentais, tanto daqueles que são expressos nos conteúdos proposicionais, quanto daqueles que compõem as condições de sinceridade, as condições preparatórias etc.

Os atos ilocucionários só são realizados com sucesso se estiverem fortemente relacionados à *rede de estados mentais* do locutor, em alguns casos, do interlocutor e a seus respectivos backgrounds. Por exemplo, se o comandante ordena que o soldado atire, seu ato ilocucionário de tipo diretivo (ordem) só será realizado com sucesso e sem defeito se o soldado atirar porque recebeu esta ordem. Mas se ele atirar fortuitamente, independentemente da ordem que recebera, não posso considerar que o ato ilocucionário foi realizado com sucesso e sem defeito.

No que concerne ao locutor, o comandante, este deve exercer e crer que exerce uma posição de autoridade sobre o interlocutor, o soldado, e desejar que a ordem seja cumprida. Desejos e crenças são estados mentais do locutor, realizados no interior da rede de estados mentais e apoiados sobre o background.

No que concerne ao interlocutor, este deve cumprir a ordem porque foi ordenado, crendo que o locutor ordenou e que ele tem o desejo de que a ordem seja cumprida. Estes são estados mentais do interlocutor.

⁶A forma lógica $F(P)$ representa os atos ilocucionários elementares e completos.

⁷ Os conceitos em itálico se referem aos componentes que definem a força ilocucionária; Ver Vanderveken, (1988).

Eis porque Searle e Vanderveken consideram que é necessário admitir a existência de uma relação direta entre estados mentais e atos ilocucionários.

2 O background e a rede: esboço da hipótese da saliência

Como dissemos anteriormente, a rede de estados mentais comporta todos os tipos de estados mentais que os indivíduos possuem; já no background são realizadas nossas capacidades e estados pré-intencionais; o que ali está é não-representacional.

Searle discute algumas diferenças básicas entre o background e a rede de estados mentais⁸. Podemos agrupar essas diferenças em dois tipos: a diferença quanto ao funcionamento e a diferença quanto à natureza de seus componentes.

A diferença quanto à natureza dos componentes do background e da rede de estados mentais é que os componentes do background não são representacionais e são mais “fundamentais” do que os estados mentais.

Já a diferença quanto ao funcionamento do background e da rede de estados mentais fica aparente se, ao exemplo de Searle (1989), consideramos que representar é reconhecer as condições de satisfação de uma proposição. Entretanto, só posso reconhecer essas condições se existir uma relação entre os estados mentais da rede. Essa relação, por sua vez, é apoiada sobre um background que é ele mesmo não representacional.

No entanto, quando Searle propõe suas análises dos atos ilocucionários ele recorre a *informações* (1979) do background, informações estas que são de cunho representacional. Isso nos leva a dois questionamentos. Se admitimos que os componentes do background não são representações, como uma não-representação pode vir a ser uma representação? Se por outro lado, admitimos que os componentes do background são representações, onde essas representações se sustentariam?

Sem explicitar o modelo de interação entre o background e a rede de estados intencionais não conseguiríamos explicar como os locutores humanos realizam e compreendem os atos de discurso. Para este propósito apresentamos a hipótese da saliência.

⁸Apesar das diferenças, Searle (1983) sustenta que tanto o background quanto a rede são holísticos.

2.1 A hipótese da saliência

Como Searle, acreditamos que não devemos dissociar a filosofia da linguagem, da filosofia da mente e da filosofia da ação. Assumimos também que os seres humanos são minimamente racionais, que têm capacidade de memória e inferência limitada. Mas ao contrário de Searle, admitimos que temos acesso ao conteúdo do background, ou parte deste⁹.

A hipótese da saliência busca dar uma explicação sobre como partes de nosso background podem emergir e compor o conjunto de representações pertinentes. Esta hipótese prevê que, de nosso background, fazemos emergir algumas partes salientes, que são potencialmente representações ou estados mentais para a rede de estados mentais. Estes estados emergentes seriam salientes em relação ao restante do background e passariam a compor a rede de estados mentais.

A saliência é uma relação entre um objeto, ou estado, e um outro objeto, fundo, situação, ou estado. Dizemos que algo é saliente em relação a alguma coisa, em virtude de uma relação de contraste.

Quando ocorre a saliência de algo em função das características de um objeto em relação a um fundo, chamamos de *saliência do objeto*. Por exemplo: em relação ao silêncio noturno o barulho de uma pequena explosão será saliente, isto é, ela há de se sobressair. No entanto, temos um outro tipo de saliência, aquela criada pelo sujeito, a qual chamamos *saliência criada pelo sujeito*. Assim, um rosto pode ser saliente numa multidão, ou o sorriso da Mona Lisa pode ser saliente em relação ao seu rosto, isso, se o sujeito estiver procurando por aquele rosto em particular, ou por aquele sorriso. Do ponto de vista cognitivo, algo é saliente em relação a alguma outra coisa seja em função de características próprias, seja em função de um interesse ou necessidade cognitiva do sujeito.

Quanto à saliência relativamente à rede de estados mentais, podemos supor que temos alguns estados mentais que são salientes. Esses estados mentais salientes estimulariam o background, fazendo emergir, de seu interior, algumas partes que comporiam a rede de estados mentais em um momento específico, relativamente a uma necessidade cognitiva específica. Somente as partes advindas do background e aquelas que eram salientes

⁹Uma discussão mais pormenorizada pode ser encontrada em Borges (1990).

no interior da rede, que respondessem à necessidade cognitiva específica naquele momento, viriam ocupar o centro de nosso campo de atenção, tornando-se, portanto, representações pertinentes.

A aplicação da hipótese da saliência teria o papel de um filtro de informações, pois nem tudo que está contido no background torna-se saliente; somente algumas partes tornar-se-iam salientes e emergiriam para compor a rede de estados mentais.

Através da hipótese da saliência podemos explicar como recorremos a informações de nosso background e como elas podem vir a ser pertinentes no interior da rede de estados mentais, dentro da qual os estados intencionais se realizam e da qual dependemos para significar e compreender.

Tomemos um exemplo ilustrativo; pensemos num ciclista que aprendeu a andar de bicicleta quando criança e abandonou, por muito tempo, esta prática. Segundo Searle, esta capacidade de andar de bicicleta do nosso ciclista ficaria guardada no seu background, tornando-se parte integrante deste. Muitos anos depois, suponhamos que o ciclista se veja obrigado a andar de bicicleta. Podemos dizer que sua capacidade desapareceu? Seu esforço para retomar esta prática será idêntico àquele envolvendo o aprendizado na infância? Certamente não, pois a capacidade do ciclista pode ser facilmente recuperada, como um conjunto de regras, representações, informações, internalizadas e fixadas de alguma forma em sua memória etc.

Pela teoria de Searle (1983), o ciclista teria que reaprender a andar de bicicleta, mas, se admitimos, ao contrário de Searle, que existe algum processo mental que nos permite recorrer ao background então diríamos que o ciclista teria que recuperar sua capacidade de andar de bicicleta.

Segundo a hipótese da saliência, seria possível recuperar as informações relativas ao andar de bicicleta porque existiria uma situação que voltaria o campo de interesse do sujeito para a procura das informações necessárias. Essa porção do background que contém as informações sobre o andar de bicicleta, por sua vez, tornar-se-ia saliente em relação ao restante do background onde estão outras informações como aquelas relativas à capacidade de comer, por exemplo, de abrir portas ou de andar de ski.

Para ficar mais claro vejamos a situação de forma esquemática:

1 Um indivíduo, aqui chamado de **A**, possui uma capacidade (andar de bicicleta), fora de

uso e recolhida ao seu background;

- 2 Existe uma necessidade imposta ao indivíduo de recuperação desta capacidade;
- 3 A vai buscar em sua rede de estados mentais aqueles estados relativos a esta capacidade;
- 4 Na rede de estados mentais de A, aqueles estados que são relativos à sua capacidade de andar de bicicleta tornam-se salientes em relação aos outros;
- 5 Esses estados mentais salientes da rede estimulam as partes relativas a esta capacidade de andar de bicicleta do background, as quais se tornam salientes;
- 6 Essas partes salientes passam então a integrar a rede de estados mentais de A;
- 7 Entre aqueles estados mentais salientes de A, são selecionados os estados mentais pertinentes ao exercício da prática de andar de bicicleta.

Do ponto de vista de uma filosofia da mente, a hipótese da saliência permitiria superar duas dificuldades: ela permitiria compreender como a rede e o background interagem e como podemos recuperar informações que estariam, em princípio, no interior da rede. Além disso, a aplicação da hipótese da saliência limitaria o número de estados mentais a serem considerados quando tentamos identificar os estados mentais pertinentes à realização de uma ação ou à compreensão da linguagem.

2.1.1 Significar e compreender

Para Searle, dizer que um locutor B compreende o que um locutor A diz é equivalente a dizer que B consegue perceber a intenção de comunicação e a intenção de significação de A, isto é, B consegue captar o ato ilocucionário principal, suas condições de sucesso e suas condições de satisfação. No entanto, para reconhecer as condições de sucesso e de satisfação dos atos ilocucionários, os falantes necessitam recorrer às suas redes de estados mentais e ao seu background pré-intencional, muitas vezes buscando, neste último elementos para interpretar o ato de discurso principal.

Mas como reconhecer as condições de sucesso e de satisfação recorrendo apenas à rede de estados mentais? Quanto a isto, Searle não nos dá uma resposta.

Esta dificuldade pode ser ilustrada pelo exemplo seguinte, a prática do alpinismo: Um locutor A afirma: “Eu escalarei o Evereste”. A partir da significação desse ato de discurso posso reconhecer que o locutor afirma que vai escalar uma montanha, que geralmente não se escalam montes muito baixos, que, para escalar, é preciso ter duas pernas, dois braços e um bom preparo físico, conhecer algumas técnicas, certas regras de segurança,

poder manter-se em equilíbrio, ter uma capacidade de visão aceitável, etc. Ora, o significado de *escalar* ou de *Evereste* não nos informa muito sobre tais coisas; muitas dessas informações pareceriam óbvias demais para integrar a rede de estados mentais. No entanto, é isto que parece acontecer. Pois não assumiríamos que uma senhora de noventa anos realizasse este ato de discurso literalmente. Pois ela não teria condições físicas para realizar a ação expressa no conteúdo proposicional. Mas não existe no significado de *escalar* ou de *Evereste* nenhuma informação acerca de limite de idade.

2.2 Compreensão, significação e contexto

Na teoria dos atos de discurso, além de considerarmos a significação do enunciado, devemos considerar a intenção com a qual o falante produziu aquele enunciado no contexto de enunciação. Um contexto de enunciação é composto por cinco elementos básicos: o tempo, o espaço, o mundo da enunciação, o(s) falante e o(s) ouvinte(s). Somente a partir da determinação dos componentes do contexto de enunciação é que seremos capazes de determinar a significação literal do ato de discurso.

Quando o locutor fala literalmente, a significação de seu enunciado coincide com aquilo que ele tem principalmente a intenção de dizer. No entanto, quando ele não fala literalmente, a significação do locutor e a de seu enunciado são diferentes. Por exemplo, falando ironicamente o locutor pode utilizar um ato de discurso que expresse exatamente o contrário daquilo que ele tem a intenção de que seu ato de discurso principal signifique. Para ilustrar, tomemos o seguinte exemplo: um falante A comenta ironicamente com o ouvinte B: “A senhora C é de uma delicadeza ímpar”. Na realidade, o que A quer dizer para B é que C é muito grosseira.

Quando um falante realiza um ato de discurso indireto, em geral a significação de seu ato de discurso principal ultrapassa a de seu ato de discurso literal. Por exemplo, consideremos o seguinte diálogo: A pergunta para B: “Você vai à festa hoje a noite?” e B responde “Tem um filme muito bom na televisão”. Na realidade, o que B tem a intenção de significar principalmente é que ele não está completamente motivado a ir à festa naquela noite. Esses são dois dentre outros exemplos possíveis de uso não literal; temos ainda metáforas, implicações conversacionais etc.

A partir dessas explicações nos vem uma pergunta: como é possível para

B compreender o ato de discurso principal de A? Ou, em outras palavras, como é possível para B formar as representações mentais que A tem a intenção de levá-lo a representar?

Contamos com dois pilares para responder a nossa pergunta: primeiro, para compreender a significação de A, B deve poder contar, como ponto de apoio, com a significação do ato de discurso que fora enunciado no contexto; segundo, a partir do reconhecimento de que o ato de discurso realizado no contexto de enunciação não pode ser ato literal, uma determinada operação cognitiva, que explicitaremos em breve, é acionada. Trata-se da aplicação da hipótese da saliência, na compreensão da significação do locutor.

2.2.1 As máximas conversacionais de Grice, o princípio de literalidade e o princípio de racionalidade

Em uma série de artigos elaborados por Grice desde 1957, ele vem desenvolvendo uma teoria que hoje é mais conhecida como Teoria da Significação Não-Natural.

Essa teoria tem como base para análise do termo *significar* o termo primitivo *indicar*. Ele distingue, portanto, dois níveis de significação, o da significação natural, onde significar pode ser substituído por *indicar*, e o nível da significação não-natural, que seria aquela determinada por uma convenção associando um determinado signo a uma referência própria, um objeto ou estado de coisas. Grice sugere também que as trocas conversacionais são baseadas no *princípio de cooperação* ao qual estão ligadas as quatro máximas conversacionais que, segundo ele, balizariam as conversações: a máxima de qualidade (diga a verdade); a máxima de quantidade (não seja prolixo); a máxima de modo (seja direto) e a máxima de relação (seja pertinente). Segundo Grice (1989), seria possível determinar a significação do locutor a partir do respeito ou infração¹⁰ às máximas conversacionais.

A proposta de Grice, no entanto, considera muito pouco a significação daquilo que foi dito, efetivamente, pelo locutor no contexto de enunciação e busca diretamente determinar sua intenção de significação através do efeito que sua enunciação

¹⁰ Acerca da distinção entre respeito e infração às máximas conversacionais ver Vanderveken, (1990).

provocou no interlocutor. Apesar de ter contribuído enormemente para o avanço da discussão sobre a significação do locutor, não foi ainda alcançada, através da teoria da significação não-natural, uma explicação que desse conta de muitos problemas relativos aos diferentes tipos de uso não literal da linguagem.

Propomos, ao contrário de Grice, que a base do cálculo pragmático deva ser o nível semântico de significação dos enunciados, com base em dois pressupostos¹¹: o de literalidade e o de racionalidade mínima.

Como já dissemos anteriormente, o princípio de literalidade reza que a significação do locutor é idêntica à significação do enunciado. Agora, vejamos porque o princípio de literalidade deve, em pragmática, ser tomado como pressuposto de literalidade e sua importância para a compreensão da significação do locutor.

Em nossas trocas conversacionais, freqüentemente deparamo-nos com situações onde aquilo que o falante diz é diferente de sua intenção de significação, ou seja, o ato de discurso realizado no contexto é diferente do ato de discurso principal. Mas como podemos concluir se o ato de discurso é diferente ou semelhante, se não temos algo com que comparar? Essa questão pode parecer muito trivial, mas apesar disto é muitas vezes ignorada sobretudo quando busca-se definir a intenção de significação concentrando-se exclusivamente no que o falante teria a intenção de dizer, sem a preocupação de considerar o que o falante disse efetivamente naquele contexto. É necessário poder comparar o que foi dito com aquilo que o falante teve a intenção de dizer, para podermos considerar sua adequação ou não, sua semelhança ou não.

Além desse aspecto, não seria conveniente ficarmos produzindo enunciados a esmo, querendo dizer outra coisa. Logo, os atos de discurso que proferimos em contexto devem, de alguma maneira, contribuir para que nossos interlocutores compreendam o que queremos dizer.

Por essas duas razões, penso que o pressuposto de literalidade é fundamental para a análise pragmática e, de forma preliminar, diria que pressupomos que o ato de discurso realizado em contexto é o ato de discurso principal (literal) e que o locutor sabe que pressupomos que ele fala literalmente.

¹¹Do ponto de vista da semântica dos atos de discurso, a literalidade e a racionalidade mínima são princípios; já do ponto de vista da pragmática, racionalidade e literalidade funcionariam como pressupostos.

No entanto, o pressuposto de literalidade ajudaria muito pouco se não considerássemos que o falante é minimamente racional. Isso também por duas razões: se consideramos que o falante é maximalmente racional, em razão dessa racionalidade máxima, ele nunca poderia falar não literalmente, pois seria uma contradição flagrante e portanto, uma violação à racionalidade; se por outro lado, não consideramos que o falante é minimamente racional, toda vez que ele falasse não literalmente, atribuiríamos um valor nulo à sua enunciação, sem nos darmos ao trabalho de perguntar o que ele teve a intenção de dizer com sua enunciação. Anularíamos, nos dois casos, a possibilidade de diferença entre o ato de discurso realizado em contexto e o ato de discurso principal. Eis uma das razões pela qual assumo que o locutor não deve ser considerado maximalmente racional, mas também não podemos admitir que ele seja completamente irracional.

A segunda razão pela qual acredito que o pressuposto de racionalidade mínima é fundamental para a pragmática dos atos de discurso é a seguinte: se consideramos que, ao falarmos não literalmente, empregamos certas *estratégias* que levam nosso interlocutor a compreender aquilo que queremos significar, esse emprego de estratégias bem como a crença na capacidade que tem o interlocutor de aplicá-las só é possível se consideramos que os falantes são minimamente racionais.

O princípio da racionalidade mínima determina que o locutor é minimamente racional; isso quer dizer que ele não é necessariamente um *maximizer* mas que existe um nível mínimo de racionalidade ao qual ele se atém. O pressuposto de racionalidade mínima explica porque os locutores nem sempre falam literalmente e explica também que, ao falar não literalmente, eles fornecem ao menos alguns indícios que permitem ao interlocutor chegar ao ato de discurso principal, pois o interlocutor também considera a racionalidade mínima do locutor.

Se na análise semântica o princípio de racionalidade e literalidade funcionam enquanto *princípios*, na análise pragmática eles funcionam como *pressupostos*.

2.2.2 A hipótese da saliência e a significação do locutor¹²

Conforme assinalamos anteriormente, a hipótese da saliência linguística é baseada na idéia de que os locutores deixam indícios salientes quando falam não literalmente e que estes indícios são salientes em relação a outros dados do contexto. Tais indícios estimulariam parte da rede de estados mentais que se tornaria saliente em relação aos outros estados mentais da rede; esses estados salientes na rede estimulariam por sua vez o background, agindo sobre determinadas partes, que se tornariam salientes em relação ao restante do background. Esta parte saliente do background, que se tornaria saliente, emergiria para a rede de estados mentais. Mas, além desta abordagem relativa ao aspecto mental da saliência, devemos considerar ainda seu aspecto linguístico, pois essa mesma noção pode ser empregada para determinar dois tipos de saliência, que definiremos logo abaixo, a saliência semântica e a saliência pragmática.

Dizemos que um ato de discurso é semanticamente saliente se suas condições de sucesso e/ou satisfação não forem obtidas em contexto de enunciação e isso de modo flagrante e intencional, pois um locutor minimamente racional não iria comprometer a realização de seu ato ilocucionário se não tivesse outra intenção de significação.

Por exemplo, quando dizemos “A senhora C é de uma delicadeza ímpar” e é patente que ela é muito grosseira, estamos comprometendo, flagrantemente, a satisfação do ato de discurso realizado no contexto. Essa inadequação flagrante seria saliente para o interlocutor e levaria o mesmo a perguntar-se: o que o locutor quis dizer com a enunciação daquele ato de discurso? Como o locutor colocou em evidência o aspecto de delicadeza da senhora C, o locutor buscaria em sua rede de estados mentais e em seu background os dados que caracterizam, dentro de sua cultura, a delicadeza ou a indelicadeza de alguém, esses dados, sejam oriundos da rede, sejam oriundos do background, são salientes para a interpretação do que o locutor quis dizer com sua enunciação. Mas isso não quer dizer que todos sejam pertinentes.

Além da saliência semântica distinguimos a saliência pragmática. Dizemos que um ato de discurso é pragmaticamente saliente se as máximas conversacionais forem flagrantemente desrespeitadas em contexto de enunciação relativamente aos atos de

¹² A hipótese da saliência tem sua inspiração no artigo de Dascal (1977, p. 309-328).

discurso anteriormente realizados. Por exemplo: se à pergunta “Você vai viajar esta semana?”, você obtém a resposta “Tenho muito trabalho a fazer”, aquele que respondeu está ferindo flagrantemente a máxima conversacional de pertinência, pois à pergunta sobre viagem não cabe uma resposta sobre quantidade de trabalho. Assim, em relação à pergunta anterior a resposta seria saliente e levaria o interlocutor a buscar informações em sua rede de estados mentais. A partir do conjunto de informações salientes poderíamos selecionar aquelas que são pertinentes.

A partir do reconhecimento da saliência semântica ou pragmática seria possível para o interlocutor reconhecer os elementos semântica e pragmaticamente pertinentes. Dizemos que um elemento é semânticamente pertinente se ele contribui, efetivamente, para a determinação das condições de sucesso e de satisfação do ato de discurso principal. Dizemos que um elemento é pragmaticamente pertinente se ele contribui, efetivamente, para o reconhecimento das máximas conversacionais que estão sendo utilizadas naquele contexto de enunciação em função da relação que o ato de discurso realizado no contexto tem com os outros atos de discurso precedentes.

Para melhor compreender o funcionamento da saliência semântica e pragmática analisemos alguns exemplos:

O falante A realiza a seguinte enunciação dirigindo-se ao ouvinte B:

A-“Você vai sair esta noite?”

B-“ Está fazendo muito frio.”

A pergunta de A é um pedido de informação sobre uma ação a ser realizada por B; no caso, se B vai ou não sair naquela noite. A resposta de B não responde à pergunta de A, mas coloca em relevo outros conteúdos de informação.

- A pode interpretar a resposta de B das seguintes maneiras: ou B não quer responder a minha pergunta, portanto não quer cooperar ou ele não está falando literalmente.
- Pressupondo que B quer cooperar, que ele é minimamente racional e que ele está falando literalmente, A pode verificar que a resposta de B não seria adequada à sua pergunta (saliência pragmática).
- Considerando que ela não é adequada, deve, portanto, existir um ato de discurso principal que B quer comunicar.
- Ora, se supomos que A sabe e B sabe que A sabe que B não gosta de sair no frio,

concluiríamos que uma das condições preparatórias para que B saísse seria ele desejar sair, mas como B não gosta de frio, normalmente ele não desejaria sair no frio. Essa condição foi revelada no conteúdo expresso na afirmação de B “está fazendo muito frio” (saliência semântica). A partir desses dados salientes, A pode chegar à resposta principal de B, de que B não tem a intenção de sair naquela noite; portanto uma resposta negativa.

Do ponto de vista da filosofia da linguagem, a hipótese da saliência contribui para alcançarmos o ato de discurso principal. Esta hipótese toma por base o aparato teórico da Teoria da Significação Não-Natural e da Teoria dos Atos de Discurso.

Consoante a nossa proposta, as relações de contraste ou incompatibilidade semântica e pragmática servem, elas mesmas, de indício saliente para alcançarmos a intenção de significação do locutor. No entanto, vale a pena insistir que somente com base no pressuposto de literalidade e de racionalidade mínimas podemos reconhecer a saliência de determinados atos de discurso e limitarmos, no interior da rede de estados mentais, um conjunto de estados salientes dentre os quais selecionaríamos os estados pertinentes.

Considerações Finais

Neste artigo vimos que, para começarmos efetivamente um estudo acerca da significação do locutor, devemos, em princípio, ser capazes de explicar os mecanismos mentais que permitem que os locutores recuperem as informações necessárias para chegar à intenção de comunicação. Um desses mecanismos que propomos é a hipótese da saliência, saliência esta que ocorre tanto no mundo externo e independente do sujeito quanto no mundo do mental e da linguagem. Vimos, assim, que a saliência da linguagem é um caso particular da saliência de um modo geral e distinguimos aquilo que é saliente daquilo que é pertinente.

Segundo nossa hipótese, um ato de discurso é semanticamente saliente se suas condições de sucesso e/ou satisfação não forem obtidas em contexto de enunciação e isto de modo flagrante e intencional. Um ato de discurso é pragmaticamente saliente se as máximas conversacionais forem, flagrantemente, desrespeitadas no contexto de enunciação relativamente aos atos de discurso anteriormente realizados. Isto, porque um comprometimento direto e intencional do sucesso e/ou da satisfação de um ato ilocucionário conta para o interlocutor como indício saliente de que o locutor não fala literalmente e

portanto que ele deve querer dizer outra coisa através de sua enunciação. Além disso, muitas vezes deixamos aparente, no ato de discurso não literal, aquele realizado no contexto, os aspectos sob os quais não falamos literalmente.

Além da saliência, buscamos definir o que é pragmaticamente pertinente e o que é semânticamente pertinente. Esta distinção entre dados salientes e pertinentes é fundamental para que não incorramos nas mesmas dificuldades que vêm sendo enfrentadas na busca de uma teoria da significação do locutor, onde acabamos por ter que lidar com uma quantidade intratável de dados num contexto.

Tomemos um exemplo bem simples para distinguir o que podemos considerar saliente e não pertinente. Se, neste momento em que você está lendo este artigo, a campanha toca, seu som é saliente mas não é pertinente para a compreensão do que você está lendo. Ele pode inaugurar uma outra seqüência de ações e idéias, mas não contribui, efetivamente, para a compreensão do que você está lendo. No entanto, se depois de ler este parágrafo a campanha tocar, ela pode ser saliente e pertinente pois contribuirá, efetivamente, para a determinação da significação do locutor, no caso, da autora.

Referências bibliográficas

AUSTIN, J.L. *How to do things with words*. Oxford: Clarendon Press, 1962.

_____. *Philosophical papers*. Oxford: Clarendon Press, 1961.

BACH, K., HARNISH, R.M. *Linguistic communication and speech acts*. Cambridge: MIT Press, 1979.

BORGES, M. *Les actes de discours non-littéraires et l'arrière-plan*. Québec: Université du Québec à Trois Rivières, thèses, 1990.

COLE, P., MORGAN, J. (Eds.) *Syntax and semantics 3: Speech Acts*. New York: Academic Press, 1975.

DASCAL, M. *Pragmatics and the philosophy of mind*. Amsterdam: John Benjamins Publishing Company, 1983.

_____. Conversational relevance. *Journal of Pragmatics*, p. 309-328, 1977.

GRICE, H.P. *Studies in the ways of words*. Cambridge: Harvard University Press, 1989.

- SEARLE, J. Consciousness, unconsciousness and intentionality. *Philosophical Topics*. v. 28, p.193-209, 1989.
- _____. *Expression and meaning*. Cambridge: Cambridge University Press, 1979.
- _____. *Intentionality*. Cambridge: Cambridge University Press, 1983.
- _____. *Minds, brains and science*. Cambridge: Harvard University Press, 1984.
- _____. *Representation*. (Inédito).
- _____. *Speech acts*. Cambridge: Cambridge University Press, 1969.
- SEARLE, J. ,VANDERVEKEN, D. *Foundations of illocutionary logic*. Cambridge:Cambridge University Press, 1985.
- VANDERVEKEN, D. *Les actes de discours*. Liège: Pierre Mardaga, 1988.
- _____. Non-literal speech acts and conversational maxims. In: LePORE, E., VAN GULICK, R. (Eds). *John R. Searle and his Critics*. Oxford: Blackwell, 1990.
- _____. *Principles of language use*. Cambridge: Cambridge University Press, 1991.
- WITTGENSTEIN, L. *Tractatus logico-philosophicus suivi des investigations philosophiques*. Trad. P. Klossowski. Paris: Gallimard, 1961.

1 Introdução

Os cientistas cognitivos *sensu latu* podem ser divididos de acordo com em três grandes tendências ou orientações, os *tecnológicos*, os *experimentais* e os *filosóficos*, sem que estas divisões sejam absolutas ou estanques. Pode-se dizer que os *tecnológicos* objetivam construir sistemas informáticos e/ou robóticos exibindo capacidades de percepção, inteligência ou ação, ainda que em domínios bastante restritos. Os *experimentais* buscam compreender, de maneira mais desinteressada e empírica, os mecanismos e princípios de funcionamento da percepção, inteligência e ação em seres humanos, máquinas ou animais. Já os *filosóficos* visam compreender não só as mesmas percepção, inteligência e ação mencionadas, mas sobretudo enunciar princípios mais globais e fundamentais sobre os processos cognitivos, assim como sobre sua investigação e aplicações. Os *filosóficos* debatem ainda, além de questões epistemológicas, metodológicas e éticas, cruciais para o desenvolvimento das jovens Ciências Cognitivas, problemas específicos tais como as relações pensamento/linguagem, cérebro/mente, intencionalidade/auto-organização/consciência, ou conhecimento/tecnologia/ética.

Cientistas cognitivos de orientação tecnológica tipicamente têm boas dotações orçamentárias para implementar sistemas informáticos e/ou robóticos que *funcionem*, sem fidelidade, *a priori*, com teorias filosóficas ou paradigmas científicos. Todavia, visando obter reconhecimento e meios de pesquisa para desenvolver suas teorias, alguns *experimentais* acabam por vezes obtendo performances dignas de *tecnológicos* (cf. o sistema conexionista NETalk, que “lê” inglês em voz alta, em Sejnowski & Rosenberg 1986). Já os *tecnológicos* mais puros, não se colocando restrições paradigmáticas, constroem indistintamente desde redes conexionistas acopladas a sonares de submarinos (para distinguir

¹ Programa de Pós-Graduação em Semiótica e Comunicação, PUC-SP, Grupo de Ciência Cognitiva, Instituto de Estudos Avançados, USP-SP.

imagens de minas de rochedos) a programas de inteligência artificial *clássicos* (para realizar diagnósticos médicos ou analisar empréstimos bancários). Os *tecnológicos* são os cientistas cognitivos que mais se aproximam do espírito de uma *engenharia cognitiva*.

Cientistas cognitivos de orientação experimental tendem a aderir a paradigmas (cf. Kuhn) ou programas de pesquisa específicos (cf. Lakatos), em função dos quais não só projetam seus experimentos, mas também valorizam, interpretam e generalizam os resultados experimentais obtidos. Tais adesões teóricas - lembremos do behaviorismo - podem todavia comprometer seriamente o trabalho dos *experimentais*. Já os cientistas cognitivos de orientação mais filosófica tentam tirar proveito da longa história do pensamento humano não só para criticar pontos de vista teóricos, mas também para levantar questões metodológicas, epistemológicas ou éticas. Tal como o risco dos *experimentais* é perder-se na miopia das adesões teóricas mencionadas acima, o risco dos *filosóficos* é dissipar-se nas controvérsias entre autores no uso de palavras, ou, inversamente, aprisionar-se nas malhas de formalismos e dogmatismos - lembremos da filosofia analítica da linguagem. Em ambos os casos perde-se a oportunidade de fazer avançar idéias e teorias com conseqüências potencialmente relevantes.

Tudo isto é dito para concluir que, idealmente, estes três grupos ou *pólos culturais* deveriam cultivar a interdisciplinaridade de fato, de modo a literalmente colaborar, compensando-se assim as fraquezas mencionadas e potencializando-se teorias e práticas. Por exemplo, cientistas cognitivos de orientação mais filosófica deveriam prover às áreas mais experimentais e tecnológicas não só uma metodologia lógica de pesquisa, mas também uma base de idéias vagas e gerais para a elaboração das hipóteses merecedoras de investigação (cf. Peirce, 1974, v. 1, § 129, v. 5, § 196 etc). Por outro lado, realizações dos *tecnológicos* - tais como redes neurais criadas para tarefas ad hoc - deveriam servir de modelos apenas relativos e sugestivos para teorias de *experimentais* e *filosóficos*, sem uma excessiva fetichização do empírico (atualmente rodando em torno do modelizável, do simulável e do implementado).

Nós não nos estenderemos mais na discussão destas posturas intelectuais e do ideal de interdisciplinaridade na ciência contemporânea e particularmente nas jovens Ciências Cognitivas (vide p. ex. Winograd & Flores, 1987, p. 14-26; Varela, 1987, p. 1-9; Gardner, 1987, p. 389-397; Andler, 1990, p. 66-67). Insistimos apenas que tal discussão é crucial, servindo-nos aqui, no contexto desta apresentação, para introduzir as

particularidades do pensamento neurocientífico no seio das Ciências Cognitivas. Este nos servirá por sua vez para iniciar a abordagem de algumas teorias neurocientíficas sobre representações (*objetos*) mentais (ou *cerebrais*), o tema central desta apresentação.

2 Neurocientistas

Já em 1948, no Hixon Symposium, o neurofisiologista K. Lashley posicionava-se contra a analogia cérebro/computador digital, então nascente (cf. Gardner, 1987, p. 264). Os neurocientistas foram assim os primeiros a se opor ao pensamento do cognitivismo clássico e ao paradigma do *tratamento da informação*, que a partir dos anos 60, enraizado na tradição do racionalismo cartesiano e insuflado pelos êxitos e promessas dos programadores da Inteligência Artificial, entusiasticamente uniu lingüistas chomskianos, psicólogos cognitivos, lógicos formais e filósofos analíticos. Em torno do funcionamento do computador digital programado e da tese funcionalista - segundo a qual, grosso modo, um software roda em qualquer hard- ou mesmo *wetware* - o cognitivismo clássico podia deixar de lado os *detalhes de implementação* do cérebro humano, tanto quanto efetivamente deixava de lado os detalhes da engenharia de chips de silício.

Mais tarde, os neurocientistas passaram a insistir cada vez mais sobre a fundamental incorreção (ao menos) metodológica do funcionalismo radical (cf. Kolinsky & Morais, 1991), à medida que novos conhecimentos sobre o funcionamento de sistemas nervosos foram sendo compilados. Não utilizá-los a priori na elaboração, balizamento e investigação de hipóteses e modelos em Ciências Cognitivas (cf. p. ex. Sejnowski & Churchland, 1989, p. 339-342; Changeux & Dehaene 1989, p. 69) seria, como diz Peirce, “bloquear o caminho da pesquisa”.

Assim, se refletirmos por exemplo sobre limitações temporais e estruturais da transmissão de impulsos nervosos, assim como sobre certos dados neuropsicológicos, dificilmente poderemos aceitar que o Sistema Nervoso Central humano processe informação serialmente, no molde das máquinas de von Neuman. Afinal, se um potencial de ação neuronal dura de 2 a 3 ms e se o tempo necessário para respostas cognitivas complexas (motora, verbal etc.) é da ordem de centenas de milissegundos, não poderíamos ter muito mais que 100 passos seriais nos supostos *programas* cerebrais (contra milhares ou milhões de passos seriais em qualquer programa informático útil).

A formação biológica, enquanto oposta por exemplo às formações matemáticas, filosóficas ou literárias, enquadra metodológica e epistemologicamente qualquer estudo do ser vivo (inclusive o dos processos cognitivos), em torno de certas problemáticas chave. Entre estas estão (i) a relação estrutura/função; (ii) a redução/emergência entre níveis de organização biológica (molecular, celular, tecidual, organizmico, comunitário, entres outros); (iii) a evolução natural onto- e filogenética; (iv) o pensamento ecológico e populacional, (v) o desenvolvimento, a complexificação e os ciclos vitais de organismos e ecossistemas. Deve-se observar que estas problemáticas de história natural - sobretudo o último ponto (v) - obedecem a dialéticas biológicas próprias (p. ex. entre genético e epigenético, entre possível e provável, entre próprio e não-próprio de um organismo e espécie, entre cooperação, competição e seleção ambiental etc.).

As Neurociências, além de partilharem desta *weltanschauung* própria à Biologia, exibem todavia peculiaridades adicionais: muito além da genética, processos epigenéticos em vários níveis são necessários para explicar a complexidade estrutural, funcional e adaptativa do Sistema Nervoso Central dos vertebrados. No caso particular do ser humano, além de genética e epigênese, aspectos culturais - a priori alheios à formação biológica - têm que ser levados em conta, pois defrontamo-nos com pensamento e inteligência abstrata, mediadas por linguagens (i. e. sistemas semióticos) complexas. Integrando a Biologia em um esforço interdisciplinar, o estudo da cognição humana constitui talvez a última grande fronteira aberta ao conhecimento científico. O desafio seria não só conhecer o intrigante par estrutura/ função biológica constituído pelo cérebro, mas também o objeto “neurofilosófico” mind-brain (Churchland, 1986), ou ainda o objeto transdisciplinar cérebro-mente-linguagem-sociedade (como enfatizado por Luria, Vygotsky e a escola soviética em geral).

É notável que apesar da Cibernética e dos estudos *biologisantes* notáveis dos anos 40 (p. ex. McCulloch & Pitts, 1943, Hebb, 1949), a primeira geração de cientistas cognitivos passou bem ao largo das Neurociências. Da tese de Turing-Church às conquistas tecnológicas dos programadores de AI, dos experimentos da psicologia cognitiva dos anos 50-70, sugerindo processamento serial de informação à facilidade oferecida pelo paralelismo estrito entre sintaxe e semântica e ao poder *semântico* da sintaxe, do fascínio da formalização lógico-matemática e da lingua universalis ao “mentalês” de Fodor, tudo levava cientistas, vindo de universos disciplinares tão diferentes como psicologia, ciências da computação e lingüística, a uma concordância quase católica em torno dos princípios básicos dos processos

cognitivos enquanto manipulação (basicamente dedutiva, a partir de regras explícitas) de representações vistas como “símbolos físicos” (Simon & Newell) e tratados linguisticamente.

As críticas dos não biólogos às teses racionalistas, funcionalistas, inatistas e computacionalistas do cognitivismo dito clássico - p. ex. Dreyfus, 1972; Lakoff, 1987, parte da literatura conexionista - chegaram a resvalar na idéia, natural para o biólogo, de que cognição é algo ligado à percepção e à motricidade centradas em um corpo em interação com um meio ambiente, corpo em evolução onto – e filogenética, submetido à seleção natural. Somente um biólogo de formação diria que “precisamos explicar as grandes diferenças qualitativas entre a cognição e a cognição humana baseada na linguagem como o resultado de reutilizações de circuitaria neural de primatas e de modificações relativamente pequenas” (Serenó, 1990, apud Bienenstock, 1991b, p. 16).

Enfim, somente biólogos como Maturana, Skarda, Freeman ou Varela (cf. p. ex. Varela, 1989, p. 7-16; Maturana, 1980; Winograd & Flores, 1987, p. 38-53 sobre as teses de Maturana) poderiam propor uma abordagem “anti-representacionista” nas Ciências Cognitivas. Tal abordagem repousa sobre a dialética entre (i) o modelo de *instrução* e de processamento de informação representacional entre input e output (a perspectiva do controle do engenheiro, hegemônica nas Ciências Cognitivas) e (ii) o modelo de “autopoiese” e de referência à homeostase de um organismo (a perspectiva da autonomia do biólogo). Do ponto de vista (ii), a história de interações de um sistema cognitivo, tal como uma rede de autômatas simples dispostos em anel, pode explicar como um sistema cognitivo *fechado* categoriza o meio ambiente sem nenhuma instrução, representação prévia ou regra (Varela, 1989, p. 217-214)

Em suma, nada mais estranho ao biólogo de formação do que conceber a cognição em termos de *solução de problemas* ou sob a forma de programas informáticos, de seqüências dedutivas ou como algo guiado por listas estruturadas e regras rígidas e explícitas de produção. Nada mais natural que conceber que “cognição e consciência não foram elaboradas em um mundo de Idéias platônicas, mas em um mundo de competição darwiniana, no qual pequenas melhoras no controle sensorio-motor podem dar vantagens a um organismo, em termos de predação ou reprodução” (Churchland, 1990, p. 87). Assim, nada mais natural que o Neural Darwinism de G. Edelman (1987), nada mais estranho que a Computation and Cognition, de Z. Pylyshyn (1984). Nada mais incorreto do ponto de vista metodológico que pretender, como Fodor & Pylyshyn (p.ex. Fodor & Pylyshyn, 1988),

que as propriedades sintáticas do pensamento e das linguagens humanos não possam ser estudadas do ponto de vista biológico. Ora, neurocientistas são irrevogavelmente biólogos. É com este pano de fundo que abordaremos a seguir algumas teorias sobre representações mentais fundadas nas neurociências.

3 Teorias neurocientíficas das representações mentais

Por tudo que foi dito, é fácil entender que as teorias neurocientíficas da representação estão na contramão da maioria das teorias correspondentes ao restante das Ciências Cognitivas. Isto se passa principalmente à medida que estas últimas podem ser vistas como teorias da realização (ou *implementação*) de representações em neurônios vivos e organizados em sistemas nervosos de animais interagindo com um meio ambiente.

Já para os cientistas cognitivos *experimentais* mas não neurocientistas, representações podem ser vistas, grosso modo, como conhecimento *desbiologizado*, descrito na forma de símbolos físicos (cf. p. ex. Simon, 1980) funcionalisticamente *desimplementados* ou sub-símbolos (Smolensky, 1988). Tais representações são manipuladas sintaticamente enquanto átomos lógicos (cognitivismo clássico) ou como traços que comporiam tais átomos, segundo regularidades estatísticas multidimensionais (parte do connexionismo).

Já os *filosóficos* que detêm a hegemonia teórica nas Ciências Cognitivas, inspirados na filosofia analítica e na lógica dedutiva, vêem representações como entidades quase lingüísticas ou lógicas, que igualmente *desbiologizadas* e *desimplementadas*, denotam objetos do mundo e podem ser verdadeiras ou falsas. Tais visões podem ser encontradas em Cummins 1989 (um exemplo acabado da visão hegemônica sobre o assunto), em Eco, Santambroglio & Violi, 1988 (onde uma “Lingüística generalizada” faz as vezes de uma genuína Semiótica), assim como em Jorna, 1991 (uma resenha destes dois últimos trabalhos).

Enfim, os *tecnológicos* não precisam, em suas realizações concretas, senão de sistemas de signos e estruturas simbólicas ad hoc (p. ex., para uma rede neural dada, uma unidade ou conjunto de unidades ativas representa a pronúncia de “th” como em “the” ou “imagem de rochedo”, em oposição a “mina submarina”). Por vezes os *tecnológicos* partilham com os *experimentais* uma teoria de representações e inferências (i. e. uma semiótica) *folk*, em oposição a uma semiótica *científica*, como a fundada na obra de C. S.

Peirce.

Só recentemente a semiótica *científica* foi considerada pelos cientistas cognitivos (vide Fetzer, 1988 e 1993; von Eckhart, 1993; Serson, 1992, Serson a sair, os dois últimos analisando as teorias semióticas subjacentes ao cognitivismo clássico e ao conexionismo). No contexto de uma semiótica *científica*, muitos problemas se dissolveriam. Ficaria claro, por exemplo, que uma representação não é uma relação biunívoca, mas uma relação mais complexa, envolvendo ao menos três relações. Da mesma maneira, seria um falso problema considerar uma representação que não fosse irrevogavelmente vaga e geral em certo grau, em contraste ao *preciso, determinado e atômico*.

Para o neurocientista, estudar representações ou *objetos* mentais (compreendendo perceptos, imagens de memória e conceitos (segundo Changeux, 1983, p. 168), passa necessariamente por estudá-los primariamente como “função” da “estrutura” constituída por organizações de grupos neurônios - mesmo que isto idealmente não exclua a consideração dos aspectos “desbiologizados” e “desimplementados”, esboçados acima. Com esta pedra angular da especificidade neurobiológica em mente, passaremos a rever brevemente algumas das principais tendências teóricas no estudo neurocientífico das representações mentais. Ao analisar as teorias de Barlow, Hebb, Changeux e von der Malsburg & Bienenstock, nós nos serviremos basicamente - além dos trabalhos destes autores - das sínteses realizadas por Bienenstock (1991a e 1991b; também Bienenstock & Doursat, 1991).

As teorias neurocientíficas mais simples e antigas sobre representações mentais podem ser sintetizadas pela posição de Barlow (1972). A teoria de Barlow pretende que, qualquer que seja o nível de abstração e de complexidade de um objeto mental, sua representação neuronal corresponde à ativação de um pequeno número de neurônios. Assim, a presença da avó de um observador ativaria simultaneamente alguns neurônios ditos *cardinais* no cérebro deste, codificando traços tais como o xale, o penteado, ou o rosto da senhora. Tal modelo, extremamente “localizacionista”, é por vezes ridicularizado, pretendendo-se que um só neurônio “pontifical” ativo (“grandmother cell”) corresponderia à presença da avó (Bienenstock, 1991, p. 203).

As críticas a tal modelo localizacionista e de correspondência biunívoca entre objetos definidos do mundo e neurônios específicos são óbvias e numerosas: além da problemática da composicionalidade e da divergência com dados experimentais, o fato

empírico de que um pincel de luz, movendo-se em determinada direção, ativar maximamente um dado neurônio no córtex visual do gato não nos permite dizer por exemplo que o conceito de *belo* ative neurônios precisos em uma localização precisa. Barlow estaria, na escala celular, próximo ao localizacionismo de Gall, à teoria aristotélica dos conceitos e ao conexionismo mais ingênuo.

Hebb, em seu livro seminal *The organization of behavior* (1949), além de introduzir a regra de aprendizado que constitui um dos fundamentos do paradigma conexionista (“fortaleça conexões muito ativas, enfraqueça conexões pouco ativas”), desenvolveu a noção de “*assembléia neuronal*”. Estas noções tornaram possíveis, em última análise, teorias correntemente aceitas, como a de Changeux (1983). Isto porque a noção hebbiana de *assembléia neuronal* dá espaço a mecanismos de cooperação entre neurônios e ao surgimento de propriedades coletivas emergentes, configurando já uma forma de auto-organização ausente na abordagem de Barlow (Bienenstock, 1991a, p. 203).

A teoria hebbiana fundamenta portanto abordagens neurocientíficas convencionais como a de Changeux, para quem “o objeto mental é identificado ao estado físico criado pela entrada em atividade (elétrica e química), correlacionada e transitória, de uma grande população ou *assembléia* de neurônios, distribuída nas diversas áreas corticais definidas” (1983, p. 174), definindo assim um grafo neuronal.

Mais ainda, conciliando uma das tensões básicas das neurociências, a do localizacionismo vs. holismo, as teorias fundadas na abordagem de Hebb (1949) permitem-nos supor um continuum entre organismos e situações “localizadas” e situações “holísticas”. Em um extremo do continuum temos por exemplo (i) sistemas nervosos como o da lesma *Aplysia* estudada por Kandel ou (ii) a seletividade de neurônios do córtex visual a traços, direções de deslocamento ou arestas, demonstrada nos trabalhos clássicos de Hubel & Weisel mencionados há pouco. Pode-se dizer que neste extremo do continuum, a atividade de populações definidas de neurônios corresponde efetivamente a um evento ou comportamento.

Por outro lado, à medida que avançamos dentro da hierarquia dos objetos mentais - p. ex. de perceptos simples como facho de luz a conceitos mais complexos como *ética* (passando por perceptos mais complexos como *cenas visuais*, *imagens de memória* ou *conceitos simples* como *cadeira*) - o caráter localizado vai se perdendo. Todavia, como ressalta Bienenstock (1991a, p. 204), as abordagens convencionais do objeto mental,

exemplificadas pelas teorias de Barlow, Hebb e Changeux, fundam-se sobre um atomismo lógico do ponto de vista cognitivo, à medida que o todo equivale à soma das partes e que um objeto mental é visto não como uma relação, mas como uma justaposição de sub-objetos. Assim, no outro extremo do continuum aludido, se pensarmos em atividades cognitivas altamente complexas, tal como a prática da tradução simultânea, podemos mesmo nos perder com o uso do conceito *atômico* de objeto mental, tal seria o *holismo* representacional da situação.

Para Bienenstock, o tratamento cognitivo de diferentes apresentações de um objeto mental (p. ex. diferentes distâncias e perspectivas na visão do xale da avó) resultaria invariavelmente em uma explosão combinatória como ocorre nas abordagens algorítmicas de visão artificial. De fato, se cada ocorrência singular de um objeto correspondesse a um grafo preciso e determinado, composto pelos neurônios ativos e seus estados, seria muito difícil lidar com invariantes perceptuais ou simplesmente conceber processos cognitivos.

A partir desta constatação, Bienenstock passa a trabalhar com a teoria das correlações da função cerebral de von der Malsburg, originalmente formulada em 1981, e com seus próprios desenvolvimentos desta teoria, que será referida por TMB (Teoria de von der Malsburg/ Bienenstock). Na TMB a dinâmica temporal passa a ser considerada, o que permite explicar o caráter composicional dos processos cognitivos muito melhor que as teorias convencionais. Na TMB os objetos mentais são mais flexíveis e principalmente passíveis de composição sintática e de outras combinações e relações não triviais.

Buscando superar algumas das dificuldades representacionais das teorias convencionais dos objetos mentais - segundo a qual “atividades dos neurônios individuais codificam propriedades simples de objetos elementares” - a idéia seminal da TMB foi a de considerar as correlações temporais rápidas entre atividades dos neurônios individuais, que ocorrem na escala temporal dos potenciais de ação, permitindo uma topologia rica nos objetos mentais. Como já dito, estas últimas são medidas na escala do milissegundo, enquanto que o tempo de formação e *permanência* de objetos mentais, tais como perceptos ou imagens de memória, mede-se em centenas de milissegundos (lembramos as ondas P 300 dos potenciais evocados, as latências de resposta neuropsicológicas etc.). Adicionalmente, TMB admite, além da plasticidade sináptica hebbiana, que é lenta e *gravada* nos pesos sinápticos, uma plasticidade *rápida*, reversível. Esta também é hebbiana, à medida em que ocorre

entre neurônios momentaneamente sincronizados que se reforçam ou inibem mutuamente. De tudo isto resulta que um objeto mental não é mais a ativação *instantânea* de um grafo, mas a evolução temporal deste.

A TMB levanta portanto dúvidas sobre a codagem de informação das teorias convencionais da representação, na forma de frequências de disparos (*firing rates*), i. e. de níveis médios de atividade de neurônios ou assembléias de neurônios. Vai também contra a idéia convencional que a estrutura temporal fina da atividade neural - da ordem do potencial de ação - nada mais é que ruído, fenômeno estocástico que não conteria informação semanticamente significativa. Mas visando propor soluções aos problemas da composicionalidade e invariância perceptiva, característicos dos processos cognitivos humanos, afirma que “símbolos podem ser corporificados no cérebro na forma de padrões espaço-temporais ou traços. Estes traços, contrariamente às configurações médias de disparos neuronais, possuem estrutura intrínseca, podendo portanto ser compostos uns com outros de diversas maneiras para formar padrões de mais alta complexidade” (Bienenstock & Doursat, 1991, p. 2).

Do ponto de vista semiótico, a TMB aponta que a codagem de representações nas teorias convencionais nada é senão a formação de listas, i. e. de objetos não estruturados. É indiferente se a lista é de símbolos físicos, microfeatures, representações conexionistas localizadas ou sub-símbolos; o caráter básico faltante é uma estrutura intrínseca que possibilite a codagem, no mesmo formato, de várias relações entre osn itens de uma lista (Bienenstock & Doursat, 1991, p. 6). Já a codagem da representação na TMB consiste em uma cadeia ou cadeias interligadas (tranças) de neurônios que disparam simultaneamente (as “synfire chains” de M. Abeles), ao longo da *vida*, de até centenas de milissegundos, de um objeto mental *distinto*. Notemos que o qualificativo *distinto*, no sentido de *discreto* aplica-se a nossa distinção, do exterior, de um objeto mental em uma cadeia ou trem de pensamento que é estritamente contínua e que vai continuamente compondo-se com outras (cf., em outro contexto, Peirce, 1974, p. v. 6 § 102-62, v. 5, § 263, v. 1, § 82 etc).

A metáfora usada para este jogo composicional, tornado possível pela estrutura temporal fina dos objetos mentais que *vivem* por centenas de milissegundos, é a do jogo Lego. Este jogo consiste em peças plásticas (*tijolos, placas, barras*) todas com indentações e encaixes que possibilitam construções dinâmicas e reversíveis, desde que os

encaixes sejam respeitados. Como no Lego, o número de combinações possíveis tende ao infinito quando o número de neurônios ativos sincronizados (= peças encaixadas) tende a crescer.

O grafo correspondente a uma representação ou objeto mental na TMB exhibe, além de uma certa generalidade, uma topologia rica, resultado da combinação de um número qualquer de sub-objetos. Simulações informáticas de geração de cadeias de *synfire chains* e de *tranças* formadas de cadeias *coladas* aqui e ali mostraram resultados animadores em termos de riqueza, evolução permanente e auto-organização. As *tranças* corresponderiam à *associação de idéias* entre objetos formados por cadeias. Não poderemos nos estender aqui na descrição destas simulações, cujos detalhes técnicos podem ser encontrados nos trabalhos de Bienenstock.

A guisa de conclusão, limitamo-nos a dizer que, a grosso modo, nas simulações temos *neurônios*, inibitórios e excitatórios com dinâmicas lineares e de limiar simples, funcionando como *detetores de coincidências* (Abeles). Um conjunto de neurônios disparando inicialmente em sincronia (em um meio inicial de valores de ativação randômicos), funciona como o *germe* que desencadeia o processo de *crystalização* das cadeias e tranças. Enfim, um parâmetro garantindo a evolução parcialmente aleatória de atividades, a “temperatura global positiva”, responde pela “atividade endógena” (Bienenstock & Doursat, 1991, p. 10). Nas simulações, não só a conectividade, inicialmente difusa e fraca, torna-se *focalizada* em um pequeno número de ligações fortes, mas também passa a existir uma evolução do sistema em termos de competição/cooperação neuronal. Ora, isto nada mais é que o “darwinismo neural” (Edelman, 1987) sobre o qual insistem as teorias neurobiológicas mais atuais sobre representações mentais.

Referências Bibliográficas

- ANDLER, D. Cognitives (Sciences). In: *Encyclopaedia Universalis*. Paris: Encyclopedia Universales France, 1990. v. 6, p. 65-74, 1990.
- BARLOW, H. B. Single units and sensation, a neuron doctrine for perceptual psychology?, *Perception*, v. 1, p. 371-94, 1972.
- BIENENSTOCK, E. Une approche topologique de l’objet mental. In: FOGELMAN, F.S. (Ed.), *Les théories de la complexité. Autour de l’œuvre de Henri Atlan*. Paris: Seuil, 1991a.
- BIENENSTOCK, E. Notes on the growth of a “Composition Machine” (contribution to the “Interdisciplinary Workshop on Compositionality in Cognition and Neural Models”, Abbaye de Royamont, 27 e 28 maio 1991b Manuscrito do autor.)

- BIENENSTOCK, E., DOURSAT, R. Regular spatio-temporal patterns in the brain, their ontogenetic development and possible role. In: *Compositional Cognitive Processes*, 1991 (Manuscrito do autor)
- CHANGEUX, J.-P. *O homem neuronal*. Lisboa: Dom Quixote, 1983. Tradução de: *L'homme neuronal*.
- CHANGEUX, J.-P., DEHAENE, S. Neuronal models of cognitive functions. *Cognition*, v. 33 , p. 63-109, 1989.
- CHURCHLAND, P. S. *Neurophilosophy: toward a unified science of the mind-brain*, Cambridge: MIT Press, 1986
- . Is neuroscience relevant to philosophy? *Canadian Journal of Philosophy*, v. 16, supl., 1990.
- CUMMINS, R. *Meaning and mental representation*. Cambridge: MIT Press, 1989.
- DREYFUS, H. *What computers can't do: a critique of artificial reason*. New York: Harper & Row, 1972 .
- ECO, U., SANTAMBROGLIO, M., VIOLI, P. (Eds.) *Meaning and mental representations*. Bloomington: Indiana University Press, 1988.
- ECKARDT, B. von. *What is cognitive science?* Cambridge: MIT Press, 1993.
- EDELMAN, G. *Neural darwinism: the theory of neuronal group selection*. New York: Basic Books, 1987.
- FETZER, J. H. Signs and minds, an introduction to the theory of semiotic systems. In: FETZER, J. (Ed.) *Aspects of artificial intelligence*. Dordrecht: Kluwer Academic Publishers, 1988. p. 133-161.
- . *Philosophy and cognitive science*. New York: Paragon House, 1993.
- FODOR, J., PYLYSHYN, Z. Connectionism and cognitive architecture, A critical analysis. *Cognition*, v. 28, p. 3-71, 1988.
- GARDNER, H. *The mind's new science: a history of the cognitive revolution*. New York: Basic Books, 1987.
- HEBB, D. *The organization of behavior: a neuro-psychological theory*. New York: Wiley, 1949.
- JORNA, R. J. An analysis of approaches to mental representation(s). *Semiotica*, v. 86, n. 1/2, p. 115-26, 1991.
- KOLINSKY, R., MORAIS, J. L'analyse de la cognition par la psychologie cognitive. In: MISSA, J. N. (Ed.) *Philosophie de l'esprit et sciences du cerveau*. Paris: Vrin, 1991.
- LAKOFF, G. *Women, fire and dangerous things: what categories reveal about the mind*. Chicago: University of Chicago Press, 1987.
- MATURANA, H. R. Biology of Cognition. IN: MATURANA, H. R., VARELA. F. *Autopoiesis and cognition: the realization of the living*. Dordrecht: Reidel, 1980.
- MCULLOCH, W., PITTS, W. A logical calculus of the ideas immanent in nervous activity. *Bulletin of Mathematical Biophysics*, v. 5, p. 115-33, 1943.

- PEIRCE, C. S. *The collected papers*. Cambridge: Harvard University Press, 1974. v. 1-6 editado por C. Hartshorne e P. Weiss, 1933-35; v. 7-8 editado por A. W. Burks, 1958
- PYLYSHYN, Z. *Computation and Cognition*. Cambridge: MIT Press, 1984.
- SEJNOWSKI, T. J., CHURCHLAND, P. S. Brain and Cognition. IN: POSNER, M. I. (Ed.) *Foundations of Cognitive Science*. Cambridge: MIT Press, 1989.
- SEJNOWSKI, T. J., ROSENBERG, C. NETtalk, a parallel network that learns to read aloud. *Johns Hopkins University Technical Report*, n. 1, 1986.
- SERSON, B. A relevância de C. S. Peirce para as ciências cognitivas: os conceitos de “representação” e “inferência” e a “Semiótica”. *Manuscrito* (Campinas), v. 15, n. 2, p. 95-114, 1992.
- SERSON, B. Semiotics of connectionism and classical cognitivism from a Peircean standpoint. Proceedings of the 5th. In: CONGRESS OF THE INTERNATIONAL ASSOCIATION FOR SEMIOTIC STUDIES, 5. Berlin/New York: Mouton de Gruyter. (no prelo)
- . Semiotic and Cognitive Science: Peirce’s theory of representation and inference and the connectionism versus classical cognitivism debate. *Cadernos do Instituto de Estudos Avançados da USP*, série Ciência Cognitiva, n. 21.
- SIMON, H. A. Cognitive science: the newest science of the artificial. *Cognitive Science*, v. 4, p. 33-46, 1980.
- SMOLENSKY, P. On proper treatment of connectionism. *Behavioral and Brain Sciences*, v. 11, n. 1, p. 3-31, 1988.
- VARELA, F. J. The science and technology of cognition: emergent directions. In: *Economics and Artificial Intelligence* (IFAC’s first international symposium). New York: Pergamon Press, 1987.
- . *Autonomie et connaissance: essai sur le vivant*. Paris: Seuil, 1989.
- WINOGRAD, T., FLORES, F. *Understanding computers and cognition*. Reading: Addison-Wesley, 1987.

TEXTOS SIGNIFICATIVOS DE PEIRCE PARA SE PENSAR A QUESTÃO DA MÁQUINA LÓGICA.

Lauro Frederico Barbosa da SILVEIRA¹

Depois de ter estudado vários modelos mecânicos de máquinas lógicas, como as de Babbage, Jevons e Marquant e de ter, inclusive, fornecido a este último importantes sugestões para aperfeiçoá-las (Cf. W, v. 5, p. 421-3 e as respectivas notas, as p. 482-3)², Peirce reiteradamente volta ao tema da máquina para distingui-la do raciocínio e do pensamento humano.

Antes de propor, publicamente, um quadro categorial fundado fenomenologicamente e de sistematizar o estudo do signo a partir da aplicação das categorias de primeiridade, secundidade e terceiridade, Peirce já procurava estabelecer os limites de uma máquina lógica, do tipo que lhe era conhecido.

Em novembro de 1887, num artigo publicado no *American Journal of Psychology*, sob o título *Logic Machines* (NEM, v. III-1, p. 625-32)³, Peirce considera, com certeza, máquinas combinatórias mecânicas e finitas e nelas reconhece duas grandes limitações. A primeira, é que tais máquinas são destituídas de qualquer originalidade, sendo incapazes de encontrar seus próprios problemas ou de decidir sobre procedimentos possíveis de se tomar. A segunda, é que, devido a sua finitude estrutural, só podem trabalhar com um número limitado de dados.

Neste artigo, embora sem poder prever os rumos futuramente assumidos pela computação e pela própria computabilidade, que permitiriam reavaliar, sem, contudo, eliminar, o grau de limitação na capacidade de decisão das máquinas e de sua potência de armazenamento e de disponibilidade de dados, o autor não assume uma atitude de rejeição

¹ Departamento de Filosofia - UNESP - Faculdade de Filosofia e Ciências - 17525-900 - Marília - SP.

² A abreviatura W refere-se à obra *The writings of Charles S. Peirce: a chronological edition*.

³ A abreviatura NEM refere-se à obra *The new elements of mathematics of Charles S. Peirce*.

da máquina. As duas ponderações feitas por ele, deve-se notar, guardam atualidade, a primeira, sobretudo, não podendo estar ausentes das preocupações atuais.

Da constatação da incapacidade de uma máquina ser dotada de originalidade e de, em última instância, ser desprovida de iniciativa, torna-se bastante claro, no dizer de Peirce, o próprio propósito que nos leva a construí-la. Tal carência não se constituiria em qualquer defeito da máquina, já que não queremos que ela faça seus próprios negócios, mas os nossos. Os problemas colocados para que uma máquina os resolva são, afinal, os problemas que nós mesmos formulamos.

Da capacidade técnica de se poder ampliar o número de termos ou de variáveis computáveis por uma máquina, Peirce não duvida. Embora pense em soluções mecânicas para esta ampliação, como seria o recurso a uma programação por meio de cartões do tipo daqueles usados nos teares de Jacquard, crê que estas se encontrem no recurso à combinatória e a formas matriciais exponencialmente ampliáveis.

Um texto conservado em forma de manuscrito (Ms.397 . Robin(1967, p. 49), intitulado *How to Reason: a critick of Arguments* (sic), elaborado entre os anos de 1883 e 1885 (NEM, v. 4, p. 353-6), generaliza para todo o processo de raciocínio, um caráter observacional. Isto se daria ,mesmo para aquelas formas de produzir conclusões que, aparentemente, podem ser realizadas por máquinas, de modo mecânico.

A redução do raciocínio a um processo meramente mecânico, diante do sucesso de se construírem aparelhos capazes de resolver silogismos, tais como as máquinas de Babbage, Jevons e Marquant, corria o risco de não levar em conta o fato de que importantes domínios da produção de inferências não podiam ser realizados por máquinas, embora, de longa data, fossem efetuados pela mente humana. Este era o caso, por exemplo, de toda a Geometria elementar.

O próprio silogismo só é levado a efeito pela observação, freqüentemente não claramente percebida, de que é um diagrama relacional que permite que, diante da comunidade do termo médio, se transfiram as propriedades atribuídas ao sujeito da premissa menor, para compor o predicado do sujeito da maior.

Haverá casos em que somente a observação de diagramas engenhosamente construídos permitirá a produção de conclusões, casos esses de que os mais complexos soritas serão incapazes de dar conta.

Peirce, nesta altura, já adotara a lógica de relações, denominação que ele conferia ao que, posteriormente, será designado como lógica dos predicados, ampliada, em seguida, para abranger toda a semiótica. Quando esta abrangência se efetivar, ficará claro que é o caráter eminentemente icônico do diagrama, como signo de possibilidade positiva, que, em última instância, permitirá o efetivo avanço do conhecimento.

Há operações dedutivas, diz o autor, que exigem a sucessão de casos cada vez mais simples diferindo muito pouco um do outro, até que somos levados a perceber - e aí se encontra a insistência peirceana no caráter ativo e não determinístico do processo inferencial - a existência de um ato perfeitamente análogo de observação, mesmo do silogismo ordinário. (NEM, v. 4, p. 354)

Esta passagem da observação de um objeto tomado como um fato que se impõe ao espírito, mesmo que em outras circunstâncias seja ele, também, produto de raciocínio, como pode ser o caso de uma proposição abstrata, a um objeto relacional construído, no qual podemos trabalhar e produzir modificações consistentes com seu princípio de construção, percebida a equivalência entre ambos, é a inferência produzida pelo pensamento diagramático, ou por qualquer pensamento, que cresce com a experiência.

Esta comparação entre objeto e diagrama constitui-se na condição necessária e suficiente de todo trabalho de inteligência dedutiva. Certas máquinas foram produzidas para efetivarem mecanicamente algumas operações integrantes de tal processo.

Se, contudo, já no caso da adoção de procedimentos analíticos e comparativos, como o anteriormente citado, parecia a Peirce que uma máquina seria incapaz de realizar - questão possível de se reavaliar, no estágio atual em que se encontra a computabilidade e a tecnologia da computação -, mais distante estaria, aos olhos do autor, retirar conclusões de uma única premissa (como, por exemplo, uma premissa complexa), mantendo explícitas as relações de consistência que sustentam a apoditicidade da inferência.

Conclusões deste tipo escapam ao modelo determinístico, no qual o silogismo insistia, diminuindo o espaço para o trabalho do raciocínio. Essas conclusões exigem observação e tomada de decisão para se efetivarem, atitudes que escapariam a capacidade de qualquer máquina.

Certos aparelhos são indispensáveis para a efetivação do pensamento científico, por exemplo, ao nível da Química; do mesmo modo, podem certas máquinas

serem requeridas para o trabalho em lógica. Não será, pois, surpreendente que em textos posteriores, Peirce considere, tanto os aparelhos que compõem um laboratório de Química, quanto as máquinas lógicas, como máquinas do raciocínio. Ambos são alimentados com dados fornecidos pelo cientista e, ao processá-los, obtêm, dentro da margem de erro que lhes é inerente, os resultados deles esperados.

Sem o auxílio de tais instrumentos, freqüentemente, o raciocínio científico não se completa, de modo que eles passam a ser considerados partes necessárias do fazer científico.

Ninguém, todavia, reduz a ciência química à operação efetivada pelos aparelhos de laboratório. A ciência continua a ser atribuída, em primeiro lugar, ao cientista que projeta, observa, decide o que fazer e avalia os resultados alcançados, à luz de uma teoria sobre as reações entre as substâncias. Do mesmo modo, não é lícito pretender que a investigação lógica se reduza ao processamento mecânico dos dados fornecidos a uma máquina.

No ano de 1898, Peirce desenvolveu a possibilidade de representar o *contínuo* através de determinadas construções matemáticas - especialmente, através de determinadas espirais. Deixa, porém, um pouco na sombra a complexidade fenomenológica, estética e ética da produção semiótica. Volta, contudo, a retomar esta última questão a partir dos primeiros anos do século XX.

Em 1902, Peirce prepara a *Minute Logic*, um texto que jamais chegará a ser publicado, partes do qual, porém, se encontram presentes nos *Collected Papers*.

Naquela obra, o autor pretendia dar início a um processo de integração dos modelos icônicos, eminentemente formais, que vinha desenvolvendo em Matemática com vistas a representar dimensões físicas e metafísicas da realidade, com a exploração mais matizada do universo fenomenológico, estético e ético da experiência.

A partir de um tal momento, a semiótica assume para Peirce, plenamente, o estatuto de ciência e a estrutura que conservará até seus últimos escritos. Este estatuto será obtido a partir da projeção do quadro categorial, fenomenologicamente obtido, sobre a concepção triádica de signo que, há muito, Peirce tinha adotado. Unindo o formalismo lógico com a representação isenta de preconceitos, do universo total das aparências, será possível deduzir as classes possíveis de signos, consideradas como modos distintos de

pensar a realidade e de determinar a conduta racional.

Num texto, ao qual o editor dos *Collected Papers* atribuiu o título de *The Simplest Mathematics* (CP, v. 4, p. 227-307), Peirce se opõe a Dedekind, no prefácio a *Was sind und was sollen die Zahlen* (apud CP, v. 4, p. 239n)⁴, e defende a radical distinção entre Matemática e Lógica.

Ao argumentar contra a posição tomada pelo eminente matemático alemão, deixa claro que, na concepção de lógica que adota, está envolvida a determinação da conduta racional em vista de fins eticamente estabelecidos, enquanto que a Matemática e a parte matemática da própria Lógica inserem-se, estritamente, no universo ideal da pura possibilidade. Em tal universo, sequer a representação das aparências é exigida; quanto mais, a escolha dos fins e a representação dos objetos que neles se constituem.

A Matemática seria a ciência que produz conclusões verdadeiras e não a ciência da produção de conclusões verdadeiras. À Lógica caberia esta última definição, sendo esta, portanto, uma ciência representativa e categorial. A Matemática, diferentemente desta última, caracterizar-se-ia por seu caráter estritamente hipotético e apodítico.

O texto não faz referência explícita a máquinas; é possível, porém, perceber em sua argumentação, duas objeções que seriam feitas ao emprego de máquinas para simular o raciocínio humano.

A exigência da observação no desenvolvimento das construções matemáticas, especialmente quando se trata de deduções teoremáticas, que exigem o recurso a construções não contidas nos dados iniciais, exigência que, no entanto, se estende também às deduções corolárias, uma vez que estas, embora não recorram a construções complementares, só se efetivam pela observação atenta do quadro oferecido inicialmente, reitera a restrição a pretensas resoluções meramente mecânicas dos problemas. Não parece, contudo, que haja algum empecilho para que, através de uma máquina, seja alcançado, dentro de determinados limites, o objetivo próximo da Matemática, de produzir a partir de premissas tomadas como verdadeiras, conclusões verdadeiras.

Na Lógica, como ciência da produção de conclusões verdadeiras, certas operações dedutivas podem, de fato, ser realizadas por máquinas, sendo tais operações,

⁴ A abreviatura CP refere-se à obra *Collected papers of Charles S. Peirce* e as indicações seguintes ao volume e parágrafo.

porém, de natureza matemática. Embora, necessárias à mais cabal explicitação dos passos que conduzem a conclusões verdadeiras, essas operações não seriam suficientes para caracterizar a Lógica em sua integralidade.

A Lógica implica uma efetiva procura do objeto do qual se quer obter uma representação verdadeira. Supõe, portanto, a precedência de um procedimento ético de eleição de um objeto como fim para a conduta, e a efetiva mobilização da conduta em direção a tal fim. A Lógica, conseqüentemente, supõe uma razão determinada por uma vontade, um livre-arbítrio, um auto-controle e uma auto-consciência.

A verdade procurada pela Lógica é, com efeito, de uma outra natureza do que aquela obtida em Matemática. Compreendendo-se a Lógica como Semiótica, o fim que pretende alcançar é uma verdade efetivamente real, que impõe, inseparavelmente, duas exigências: uma rigorosa representação formal, de caráter eminentemente matemático; mas, também, a concreta escolha dos fins para a conduta por ela determinada. Esta última exigência é de caráter estritamente ético, a qual a Matemática, graças ao grau de abstração que lhe é próprio, intrinsecamente, não necessita se submeter.

Pode, assim, dizer Peirce: ...”A Lógica depende da Matemática; mais intimamente da Ética, mas cabe-lhe propriamente tratar com verdades que estão além do domínio de ambas.”(CP, v. 4, 240).

A Lógica, em sua integridade, seria muito especialmente uma prerrogativa da Razão e do Espírito mergulhados no universo da experiência, não podendo ser substituída em seu proceder pela operação de uma máquina, sobretudo se esta conservar um caráter determinístico.

A substituição por uma máquina com características não determinísticas, ainda aqui não se coloca: pode-se, contudo, antecipar o desafio a ser enfrentado quando se considerar todo e qualquer tipo de máquina: o fim representado pela Lógica, enquanto Semiótica, e que se constitui em seu Objeto Dinâmico mais englobante, objeto ao encontro do qual tende a encaminhar a conduta racional, só pode ser adequadamente representado no término assintótico de uma infinita série de interpretantes.

Num outro texto da *Minute Logic*, entitulado nos *Collected Papers, Critical analysis of logical theories*”(CP, v. 2, 1-78), Peirce salienta, contudo, os aspectos sob os quais o raciocínio pode ser considerado como o procedimento efetivo, possível de

ser efetuado indiferentemente pela mente humana ou por uma máquina.

O texto parte da consideração de que, frequentemente, o teorema de Euclides suporta múltiplas estratégias diagramáticas que divergindo umas das outras, equivalentemente o demonstram. Conclui que, ao menos do ponto de vista do que ele denomina *criticismo lógico*, os caminhos e os mecanismos aos quais se recorrem numa demonstração, são irrelevantes.

O que somente importaria a uma demonstração matemática ou lógico-dedutiva, seria mostrar que de premissa verdadeira, decorre uma conclusão verdadeira. Nenhuma importância seria conferida à autoria de quem procura a verdade ou aos caminhos percorridos para obtê-la.

Se o que se procura é, meramente, alcançar a conclusão, máquinas lógicas compartilharão com outras máquinas e aparelhos com capacidade de alcançar o objetivo, não havendo, sequer, a necessidade de se excluir da extensão do conceito de *máquina*, o próprio homem.

Diz o texto:

...semelhantermente, o homem pode ser visto como uma máquina que produz, digamos, uma frase escrita expressando a conclusão, o homem máquina tendo sido alimentado com a afirmação, de fato, escrita, como premissa. Uma vez que não se mantém qualquer relação essencial com a circunstância de que a máquina venha a trabalhar com engrenagens, enquanto que um homem costuma trabalhar com um mal conhecido arranjo de células do cérebro. “(CP, v. 2, 58).

Peirce, porém, insiste na equivalência mantida entre qualquer processador de conclusões para, precisamente, delimitar a esfera própria do *criticismo lógico*. Se, para este último, o processo pelo qual demonstrou-se um teorema e retiraram-se conclusões a partir de premissas, não tem importância, o raciocínio, por seu lado, compreende operações de construção e de comparação, das quais, simplesmente, o *criticismo lógico* faz abstração.(CP, v. 2, 55).

A computação numérica, do ponto de vista do criticismo, constitui-se num, entre outros processos de raciocínio e deles não necessita distinguir-se, como um procedimento dotado de natureza *sui generis*.

No conjunto das considerações gerais emitidas pelo texto peirceano (CP, v. 2, 56), a computação numérica não permite, devido ao caráter particular que apresenta, que se generalize a todo e qualquer raciocínio seu modo de proceder. Este caráter particular de que é dotada, decorre de que os conceitos numéricos, estritamente ideais, representam operações relacionais e, não, classes gerais de objetos.

Nesta argumentação, raciocínio e computabilidade não se equívalem, embora haja raciocínios computáveis.

Embora, ao “criticismo lógico” e ao puro formalismo não importe a questão, o texto reconhece como legítimo considerar que a demonstração produzida pela máquina só é reconhecida como tal, pela mente que interpreta o resultado.(Cf. CP, v. 2, 57).

Se a questão lógica for colocada em sua inteireza, reafirma o texto, fica claro que a indiferença demonstrada pelo *criticismo lógico* face ao modo de proceder na produção de uma conclusão verdadeira e à autoria da inferência, não é compartilhada pela Lógica. Esta indagará sobre a natureza da conduta determinada, de maneira necessária, para representar verdadeiramente o objeto pensado e não pode menosprezar as estratégias adotadas, passo a passo, para representar o objeto. Não pode, igualmente, desconhecer os requisitos que deve preencher um ser para efetivamente pensar e dirigir voluntariamente sua conduta em direção a um fim escolhido.

O tratamento lógico-semiótico tem que considerar a presença no processo do raciocínio. Conjuntamente com as exigências formais de consistência do processo inferencial, deve levar em conta as relações fenomenológicas, estéticas, éticas e perceptivas de determinação do signo e de toda a semiose, a partir do objeto representado.

O destino assumido pelos atos de pensar, com suas conjecturas, escolhas e desenvolvimento, não se reduz, como já foi possível verificar em textos anteriores, a qualquer seqüência de procedimentos mecânicos e determinísticos.(CP, v. 2, 59).

Nos primeiros anos do século XX, com o desenvolvimento da teoria semiótica e o aprofundamento dos estudos dos *grafos existenciais* (Cf. Thibaud, 1975,p.49-68), os textos de Peirce referentes à concepção diagramática do pensamento vão explicitando, progressivamente, as características e propriedades daquelas construções.

O diagrama apresenta-se como exercício da conduta científica, onde se observam relações e onde se tomam decisões criativas para implementá-las. Tem-se sempre em vista as classes de objetos com as quais aquelas construções devem manter-se, enquanto possível, isomorfas e, com as quais, quer o cientista e, com ele, toda a comunidade racional, atuar num crescente nível de auto-controle e de auto-consciência.

O diagrama sempre foi compreendido por Peirce como um recurso para serem produzidas conclusões verdadeiras, quer sejam elas pertinentes ao domínio matemático (geométrico ou algébrico), quer ao domínio lógico e simbólico. Deste modo, o diagrama sempre foi entendido como um lugar privilegiado de observação e de experimentação.

Esta concepção do diagrama será reiterada ao longo dos últimos anos de trabalho de Peirce, explicitando-se, cada vez melhor, com os aportes trazidos da prática dedutiva, através dos grafos existenciais, e com o aprofundamento da teoria semiótica.

Sem abandonar as investigações eminentemente formais das construções diagramáticas, realizadas nos últimos cinco anos do século XIX, nos últimos onze anos produtivos da vida de Peirce (Cf. em 1902, CP, v 7, 370; CP, v. 8, 270-5; em 1903, CP, v. 1, 275-6 e em 1908, NEM, v. III-2, p.894-9), a abordagem do procedimento diuturno do raciocinar tornar-se-á cada vez mais presente no âmbito das preocupações semióticas, sendo considerados, de maneira explícita e sistemática, componentes de tal procedimento que antes não tinham recebido um tratamento teórico adequado.

Talvez seja esta capacidade de sistematizar o que, geralmente, é elidido ou englobado ao nível intuitivo e para-científico, que confere à investigação semiótica uma singular importância no equacionamento do estatuto do procedimento científico. Tal capacidade, ao contemplar múltiplas minúcias do exercício do pensar, certamente, tem muito com o que colaborar para, por exemplo, estabelecer o que se deve exigir de uma máquina, para que esta venha a efetivar um conjunto mais completo de operações integrantes do processo do raciocínio.

Três textos deste último período parecem, neste momento, merecer especial atenção. Mesmo quando não guardarem referência explícita as máquinas lógicas, trarão, certamente, subsídios importantes para seu estudo.

O primeiro texto escolhido data de 1906 e apareceu, originariamente, no

The Monist (v. 16, p. 495-546, 1906), com o título de *Prolegomena to an Apology for Pragmatism* (CP, v. 4, 530-538).

Antes de proceder a uma leitura semiótica dos diagramas, Peirce faz uma observação a respeito da capacidade inferencial daquele tipo de construção que merece atenção. Diz o texto:

Não só é verdade que, ao se experimentar sobre um diagrama, pode-se obter uma prova experimental de toda conclusão necessária, a partir de alguma cópula de premissas dada, mas, mais ainda, de que nenhuma conclusão *necessária* é mais apodítica do que se torna um raciocínio indutivo, a partir do momento em que a experimentação pode se multiplicar à vontade, a um custo não maior do que o de um apelo à imaginação. (CP, v. 4, 531)

O estatuto experimental e, ao mesmo tempo, dedutivo do diagrama parece aqui receber o tratamento mais rigoroso e explícito dentre todos os textos já estudados.

A apoditicidade das conclusões produzidas pela observação do diagrama não é mecânica, de tipo pura e simplesmente implicativo. Ela é indutiva e, por consequência, essencialmente experimental: observam-se o diagrama e as transformações que nele se produzem.

Ao longo do tempo, o diagrama deverá ir se aperfeiçoando em sua forma, até que fará aparecer, de maneira estável, as relações possíveis de nele, legitimamente, serem produzidas. A tais relações será garantido o mesmo grau de verdade de que são dotadas as premissas originárias.

Homogêneas com as premissas, ou seja, mantida a consistência da Forma, as conclusões serão determinadas pelo mesmo princípio geral que presidiu a construção inicial e, por conseguinte, necessariamente compartilharão da verdade atribuída às premissas. Todas as conclusões, - e estas, em princípio, serão em número infinito -, serão apoditicamente necessitadas.

A prova que Peirce pretende esboçar desta propriedade do diagrama e da universalidade de sua aplicação a todo pensamento, representará aquela construção como um signo, em uma determinada relação para com o objeto. Permitirá que se estabeleçam os diversos níveis em que o diagrama representa o objeto e os diversos níveis

de verdade por tal representação.

Devido ao seu caráter geral e convencional, o diagrama, ou o pensamento por ele caracterizado, dá continuidade a um hábito geral de conduta. Será, sob este aspecto, um *símbolo*, dentro da classificação adotada por Peirce, já que, diante de seu Objeto Dinâmico - a classe de fenômenos por ele representada - ele seria um signo geral e convencional.

Decorrem do caráter simbólico do diagrama, propriedades tais como: ser capaz de aplicar a uma classe geral de fenômenos, as representações gerais produzidas por um hábito intelectual de conduta; tomar o próprio pensamento como objeto de representação; e permitir que sejam produzidas representações gerais, por via abstrativa. Através desta última propriedade, será possível construir-se classes e coleções de objetos capazes de ser contadas, comparadas e definidas.

Os diagramas contêm, igualmente, índices que capazes de informar-nos efetivamente sobre a existência concreta dos objetos designados. Na Geometria euclidiana, por exemplo, as letras inseridas nas construções gráficas, cumpririam este papel mesmo diante da idealidade constitutiva de seus objetos.

À questão de como seria possível generalizar aquilo que é construído e encontrado numa construção particular, a resposta será encontrada nas características icônicas de que são dotados todos os diagramas.

A idéia de potencialidade positiva, correspondente na Fenomenologia peirceana à categoria de *primeiridade*, realiza-se ao nível do signo, relacionando-o a seu objeto dinâmico, pelo caráter icônico que este apresenta. Através deste caráter, o signo antes de relacionar-se existencialmente com o objeto, não lhe é capaz de denunciar a presença efetiva, mas é capaz de manifestar sua possibilidade lógica dada a sua capacidade de substituir (*stand for*) o que a ele se assemelhe.

Atribuído ao diagrama este caráter icônico, toda construção que nele se realizar, tornar-se-á, por necessidade lógica, signo de relações “possíveis”. Tais relações serão atribuídas, por sua vez, a todo objeto que os índices apostos ao diagrama puderem designar.

Embora a transitividade característica dos diagramas complete-se, de

direito, em seu caráter simbólico, quando passam a representar classes gerais de objetos segundo as idéias igualmente gerais que a elas atribuem (CP, v. 2, 261), encontram na potencialidade positiva do ícone, o fundamento primeiro de toda predicabilidade.

O diagrama é uma Forma aberta à observação e à construção que, se consistentemente trabalhada, resultará sempre num conjunto de relações logicamente necessárias, atribuíveis a objetos possíveis. Só, enquanto compartilha da natureza do ícone, insiste Peirce, o pensamento pode avançar, produzindo idéias novas, ou novas relações.

Os textos peirceanos baseavam-se e continuarão a basear-se na iconicidade dos diagramas para conferir a possibilidade de se comparar o procedimento racional e o desempenho de uma máquina. Será, também, a iconicidade que fornecerá as características mínimas necessárias para que se configure uma máquina capaz de realizar as operações do raciocínio, especialmente, uma máquina semiótica. (Cf. de 1907, *Prolegomena for the apology of pragmatism*, NEM, v. IV, p. 313-30).

A etapa teórica agora alcançada pelo pensamento peirceano, permitirá que se avance com razoável segurança, na verificação desta questão.

Em 1908, a uma certa altura do artigo intitulado *Some Amazing Mazes* (CP, v. 4, . 585-642), Peirce aponta alguns erros básicos nos quais seriam capazes de incorrer os lógicos desatentos às implicações da lógica dos relativos (CP, v. 4, 609). De todos, o que considera mais difícil de evitar é o de que

... o raciocínio necessário que toma um rumo, não pode mais se desviar, do mesmo modo como uma boa máquina não pode desviar-se de seu próprio modo de agir, e de que seu trabalho futuro pode, concebivelmente, ser deixado para uma máquina.

A invenção que se faz presente na solução dos problemas matemáticos, parecia a muitos especialistas não pertencer, propriamente, ao domínio daquela ciência, mas ao âmbito não científico, da intuição e do talento.

A solução proposta por Peirce, contudo, contrapõe-se à tradição e assume, numa linguagem própria aos nossos dias, um caráter eminentemente holístico. Defende Peirce que a originalidade não deve ser procurada nas ínfimas partes em que se poderiam analisar e desmembrar as construções teóricas, mas “... é uma questão de forma, do modo

pelo qual as partes, que de si não a possuem, unem-se entre si.” (CP, v. 4, 611)

Insiste, pois, Peirce no caráter diagramático do pensamento e na iconicidade, ou potencialidade positiva, que este apresenta, como condição necessária para fazer avançar novas idéias.

Aos olhos de Peirce, uma máquina que pudesse resolver autenticamente problemas lógicos e matemáticos, deveria ser capaz de configurar desde o início, mesmo que vagamente, um todo, que a orientasse na escolha das operações - possivelmente, simples e mecanicamente executáveis - que lhe permitissem, ao cabo de algum tempo, determiná-lo. Este modo de proceder parece contradizer o caráter determinístico das máquinas até agora consideradas.

Não estaria, contudo, excluída a possibilidade de se considerar o caso de uma máquina *finitista*, como preferia designá-la Peirce, por não ousar denominá-la teleológica. Aquela máquina teria a capacidade de determinar seu procedimento, tendo em vista um fim, embora não necessariamente um fim último e geral.

Tratar-se-ia de uma máquina capaz de um certo auto-controle sobre suas operações, ajustando-as ao fim a que se destina. Vários aparelhos mecânicos da época procediam deste modo, sobretudo quando atuavam no domínio da termodinâmica.

Uma máquina dotada de tais propriedades poderia, talvez, ser construída com o fim de resolver problemas lógicos e matemáticos. Prefigurando a meta a ser alcançada, ela seria capaz de tomar decisões sobre os passos a seguir. Tais passos não seriam rigorosamente predeterminados; seriam, no entanto, dotados de necessidade, dada sua consistência com a idéia geral que preside a constituição da máquina. Seriam capazes de conferir às conclusões obtidas a apoditicidade exigida do procedimento demonstrativo.

No verbete *Relatives* (CP, v. 3, 636-643) do *Dictionary of philosophy and psychology*, Peirce mostra como a razão procede, dir-se-ia, holisticamente, mas em etapas sucessivas de explicitação e de generalização ao observar os diagramas, para explorar as relações que estes apresentam - seja corolariamente, através da simples observação das relações já contidas na premissa, seja teorematamente, quando as inferências exigem que sobre o diagrama se efetuem construções auxiliares. É, também, holisticamente que a razão procederá para tirar conclusões de um grau de originalidade insuspeitável para quem se retivesse a trabalhar com os soritas permitidos pela Lógica tradicional.

Conforme, pois, um diagrama vai sendo explorado pela explicitação da relações nele, virtual ou atualmente, contidas, o conjunto de tais relações vai assumindo novos estados.

A cada novo estado, novas observações são propiciadas, novas construções poderão ser realizadas, explicitando-se novas relações.

A Forma do diagrama é o elemento responsável pela necessidade e a originalidade das construções que nele são efetuadas.

A atualização da Forma nos objetos designados e, mais ainda, a frequência com que ela se encontrará presente na classe dos objetos, exigirão a efetiva indexação dos objetos pelos indicadores presentes no diagrama (as letras, por exemplo, nas construções geométricas).

A generalização da Forma, como atributo da classe geral daqueles objetos, encontrará fundamento no caráter quasi-simbólico (*simbolóide*) do diagrama como construção convencional, embora particular. A adoção de um princípio , ou *preceito*, que dirija a construção diagramática, confere-lhe a exigida convencionalidade.

Devido à atração exercida pela aparente simplicidade do silogismo tradicional, hipertrofiou-se o lugar ocupado pelo preceito e simplificaram-se o número dos índices designativos dos objetos e o papel a elas atribuído. A Forma definhou, ao ponto de nada mais parecer, senão uma seqüência mecânica de operações.

Nesse processo, o pensamento, cuja riqueza infinita se realiza, eminentemente, no observar dos dados e de suas próprias construções e na sagacidade em explorá-las, reduziu-se a um processo determinístico, a um tal ponto que, diz o texto peirceano: "... máquinas foram construídas para tirar conclusões". (CP, v. 3, 641)

Tudo que escapava ao domínio mecânico era alijado do domínio do trabalho racional, passando a ser atribuído ao do arbitrário ou de uma obscura esfera intuitiva.

A segunda consideração encaminhada pelo texto refere-se à importância que a *abstração* ocupa em Matemática e na Lógica dos Relativos.

Por abstração, constroem-se relações de relações, permitindo-se que se trabalhe com conjuntos, classes e coleções. Sem a aplicação deste recurso, pode concluir o

texto, a ciência matemática não teria se constituído e, sem ela, não haveria lugar para qualquer formalização científica. O que, no diagrama inicial, era transitório e dependente, torna-se um campo substantivo de observações e descobertas.

A concepção construtiva do *contínuo* vai constituir-se no exemplo privilegiado da prática abstrativa em Geometria. Na mais simples geometria, o ponto em movimento descreve uma linha. Esta, tornando-se uma entidade, move-se, gerando uma superfície. As relações de superfícies, em movimento, darão lugar a relações volumétricas. Todas essas relações, nas palavras do autor: "... tornam-se sujeito de pensamento". (CP, v. 3, 641)

Percorrendo o texto peirceano, parece ser lícito concluir que as máquinas determinísticas não poderiam dar conta do pensamento e, nem mesmo, do raciocínio lógico e matemático, já que toda construção nestas duas ciências seria diagramática e, ao menos, quando considerada do ponto de vista lógico, implicaria observação, decisão e criatividade.

Máquinas determinísticas podem produzir conclusões complexas, desde que devidamente programadas e, quando delas, pelo *criticismo lógico*, só se exija que alcancem conclusões verdadeiras a partir de premissas verdadeiras.

A presença de um propósito, de um agir em vista de um fim, caracterizaria o procedimento inteligente. Decorreria daí, a antecipação de um todo, como estado almejado e a busca, etapa por etapa, de uma estruturação capaz de produzir, apoditicamente, conclusões. Estas, por generalização crescente, completariam a forma plenamente desenvolvida daquele todo.

Somente uma máquina que, ao menos minimamente, fosse capaz de atender a esta exigência, poderia pretender constituir-se numa máquina semiótica.

Referências bibliográficas

PEIRCE, C. S. *Collected papers*. Cambridge, Mass. Harvard University Press, 1933-1978, 1958. v. 1-6 edited by C. Hartshorne & P. Weiss; v. 7-8 editado por A. W. Burks.

_____. *The writings of Charles S. Peirce: a chronological edition*. Bloomington, In: Indiana University Press, 1982-1991. v. 1-5 edited by N. Fisch.

_____. *The new elements of mathematics of Charles S. Peirce*. The Hague: Mouton, 1976. v. I,

II, III-1, III-2, IV edited by Carolyn Eisele.

ROBIN, R. *Annotated catalogue of the papers of Charles S. Peirce*. Worcester, Ma.: The University of Massachusetts Press, 1967.

_____. The Peirce's papers: a supplementary catalogue. *Transactions of the Charles S. Peirce Society*, v. 7, n. 1, 1971.

THIBAUD, P. *La logique de Charles Sanders Peirce*. De l'algèbre aux graphes. Aix-en-Provence. Provence: Université de Provence, 1975.

Ciências cognitivas
e biologia

INTRODUÇÃO À FILOSOFIA DA NEUROCIÊNCIA COGNITIVA

Alfredo PEREIRA JÚNIOR¹

Victor G. HAASE²

1 A Emergência da Neurociência Cognitiva

Assim como Mendel construiu a genética sem conhecer os genes, os filósofos, psicólogos e programadores de inteligência artificial estudaram o conhecimento humano, e a experiência subjetiva, sem conhecer o sistema neuronal. Por outro lado, uma legião de cientistas desenvolveu, nas últimas décadas, uma grande massa de conhecimento sobre o cérebro, sem ter como preocupação principal a explicação de suas funções cognitivas, como a percepção, a reação emocional, o pensamento e o uso da linguagem.

Do encontro entre as duas vertentes surgiu, há cerca de uma década, a Neurociência Cognitiva, que pode ser definida como uma área interdisciplinar, que procura relacionar fenômenos neurológicos e fenômenos cognitivos. Em tal domínio interdisciplinar, são essenciais as disciplinas que têm permitido a aproximação entre o biológico e o mental: a teoria de informação, a lingüística, a computação e a eletrônica. Sem o apoio conceitual e instrumental destas quatro disciplinas, provavelmente o estabelecimento de uma correlação entre atividade neuronal e atividade mental não seria realizável. Ressalte-se a contribuição da bioquímica, no entendimento dos mecanismos sinápticos, e da física, na construção dos modernos aparelhos não-invasivos de observação do cérebro *in vivo*.

Em termos práticos, o neurocientista cognitivo seria aquele que coloca em primeiro plano a função de processamento de informação dos neurônios, explicando tal função por meio dos fenômenos bioquímicos e elétricos, cientificamente mensuráveis, que ocorrem na rede neuronal. Supõe-se que nesta rede (e não em neurônios isolados) se formem *representações* de diversas naturezas (de objetos e/ou processos do mundo exterior,

¹ Departamento de Educação – UNESP/Botucatu.

² Departamento de Psicologia – UFMG.

de estados do próprio sistema, de estados de coisas almeçados pelo sistema, ou mesmo representações de representações), que caracterizariam a ocorrência de processos cognitivos, e permitiriam explicar os comportamentos externamente observáveis.

Aqui se revela a grande contribuição que a Neurociência recebeu da informática e da computação, lhe permitindo ir além do conhecimento neuroanatômico, restrito ao registro das áreas funcionais do cérebro. Neste estágio a neurociência se limitava aos estudos médicos de pacientes com lesões cerebrais, gerando perdas de capacidade cognitiva bem determinadas. A informática e a computação forneceram para os neurocientistas um *modelo teórico* para o entendimento dos mecanismos neuronais envolvidos na cognição. A inovação conceitual decisiva é a de *representação informacional*: uma dada informação pode ser representada em uma estrutura material totalmente diferente da sua fonte. Assim como, na linguagem computacional, seqüências de “0” e “1” representam palavras e imagens, que possuem significado humano, na rede neuronal a informação é representada pela ativação diferencial de assembléias neuronais, e é processada por intermédio das alterações das conexões inter-neuronais. Desta maneira, na percepção visual a ativação de um grupo de neurônios do córtex visual, especializado no reconhecimento de certas formas, representa a presença de uma figura de forma quadrada, no campo visual do sujeito, e a atividade de um outro grupo de neurônios, especializados no reconhecimento de certas cores, representa a cor (azul) do objeto presente na mesma região do campo visual. Em seguida, uma conexão entre os dois grupos de neurônios ativados representa a união entre a forma e a cor. Neste processo, conhecido pelo termo *binding*, são *integrados* os aspectos da figura presente no campo visual, do modo que o sujeito terá a experiência subjetiva de estar vendo *um quadrado azul*. Por meio da idéia de representação informacional, evita-se o problema filosófico tradicional dos *qualia* sensíveis. Este problema consiste na aparente suposição de que uma representação fidedigna de um objeto sensível deveria ter as mesmas qualidades materiais que este objeto. Por exemplo, a representação de um objeto de cor amarela seria ela própria amarela, caso contrário seu portador não teria uma verdadeira experiência do amarelo. Uma interpretação literal desta exigência levaria a um impasse, uma vez que se sabe que não se formam tais *qualia* no cérebro. Como é possível que meras alterações químicas nas sinapses, e mudanças de intensidade das correntes elétricas nos neurônios, representem tudo aquilo que experienciamos subjetivamente?. A resposta é: da mesma maneira que um filme de Marilyn Monroe é gravado em uma fita de vídeo, ou um concerto para orquestra de Beethoven é gravado em

CD. Um conteúdo informacional pode ser representado em estruturas materiais de naturezas completamente diferentes entre si. Para gerar um sistema cognitivo com a capacidade representacional do nosso cérebro, a evolução biológica lançou mão de recursos muito mais sofisticados que os artefatos construídos pelo homem: ela utilizou milhões de processadores, os neurônios, cada qual com milhares de conexões com outros neurônios, e cada conexão, por sua vez, regulada por um intrincado sistema bioquímico. Dessa estrutura super-complexa advém a riqueza de nossas experiências subjetivas. Para entender como essa experiência é produzida, não basta examinar a rede neuronal com um microscópio eletrônico; é preciso ainda, como ressaltou Flanagan³, interpretar os dados com base no modelo teórico apropriado. Neste aspecto, a metodologia da Neurociência Cognitiva se assemelha a outras áreas científicas, como a Física Nuclear, a Cosmologia, a Ecologia e a Economia, onde o uso de modelos é uma condição necessária para a própria identificação dos fenômenos envolvidos.

2 A Tecnologia de Observação do Cérebro *In Vivo*

A comprovação científica da existência de uma correlação entre a atividade neuronal e atividade cognitiva está sendo possível, através de experimentos que combinam a observação do cérebro, por meio de aparelhos tecnológicos aperfeiçoados para tal fim, e a observação da interação entre o sujeito e seu meio externo, feita por psicólogos e/ou psicolingüistas. É claro que estes últimos profissionais não têm como observar diretamente os estados mentais do sujeito experimental, porém eles utilizam técnicas fidedignas, que checam a adequação entre a descrição que o sujeito faz de sua experiência, e os seus comportamentos externamente observáveis (p. ex., movimento ocular, contração muscular etc...). Deste modo, sob condições experimentais adequadas, pode-se tomar a descrição que o sujeito faz de sua experiência como sendo uma descrição de seus estados mentais, e pode-se correlacionar estes estados mentais com os estados cerebrais, mostrados pelos aparelhos em questão. Trataremos brevemente da tecnologia de observação do cérebro em funcionamento, deixando para a seção seguinte uma discussão filosófica sobre a natureza da correlação entre estados cerebrais e estados mentais.

³ Flanagan, 1992, p. 124: "What is hidden from conscious introspection alone and what is hidden from looking in the brain alone are not necessarily hidden from a methodologically sophisticated science of the mind".

Os aparelhos que nos fornecem dados sobre o cérebro *in vivo* podem ser classificados em 2 tipos: aqueles que fornecem informações sobre a *localização espacial* da atividade neuronal, e aqueles que fornecem informações sobre os *padrões temporais* desta atividade. Existem aparelhos que fornecem ambos os tipos de dados, mas não existe ainda um aparelho que possua alto grau de resolução em ambos. No primeiro grupo temos a tecnologia de *produção de imagens* do cérebro, incluindo a produção de imagens por Ressonância Magnética (MRI), e a Tomografia por Emissão de Prótons (PET-Scanners). Estas duas tecnologias, apesar do seu alto custo, apresentam a vantagem de serem não-invasivas e, via de regra, não causarem danos ao sujeito experimental. Constituem, então, alternativas vantajosas, frente aos problemas éticos de experimentação com humanos, e frente aos problemas de fisiologia comparada, que freqüentemente ocorrem quando conclusões obtidas por intermédio da experimentação animal são estendidas para o entendimento do cérebro humano. A vantagem da MRI está no alto grau de resolução espacial das imagens obtidas, enquanto o PET tem despertado interesse por fornecer imagem com movimento, permitindo visualizar processos cerebrais em uma dinâmica relativamente lenta.

No segundo grupo temos as diversas modalidades da eletroencefalografia, a partir de duas técnicas, usadas para medição de dois diferentes fenômenos elétricos da rede neuronal: a colocação de eletrodos na rede dendrítica, mostrando a atividade elétrica de uma assembléia neuronal, e a colocação de eletrodos em neurônios individuais, permitindo medir seus disparos axonais (*spikes*). A medição da atividade neuronal por meio de eletroencefalogramas (EEG) tem permitido correlacionar a obtenção de estados de consciência (mais precisamente, de potenciais evocados) com a oscilação sincrônica de assembleias neuronais, na faixa dos 40 Hz (vide o trabalho de Gray & Singer, 1989). Novas técnicas, que empregam grande número de eletrodos em uma determinada área cerebral, têm permitido a detecção de padrões de atividade neuronal espacialmente distribuídos, como nos trabalhos de Freeman (1991) e colaboradores. De um modo geral, os registros encefalográficos são extremamente úteis para se entender o funcionamento cerebral, pois nos dão indicações dos fenômenos que ocorrem na escala temporal dos milissegundos, ou seja, em uma dinâmica mais aproximada da realidade.

3 Qual a Natureza da Correlação entre Atividade Neuronal e Experiência Subjetiva?

A questão acima constitui o divisor de águas filosóficas na neurociência cognitiva. Duvidar da existência desta correlação não seria atitude razoável, pois os duvidosos podem ser convidados para uma sessão com tais aparelhos, e constatarão por conta própria a covariância entre seus estados mentais e os dados apresentados pelos aparelhos. O que está em questão é a natureza de tal correlação: ela é causal, ou meramente casual?. E, sendo causal, será que os estados cerebrais causam a experiência subjetiva, ou será que os estados mentais é que causam os fenômenos cerebrais?

Frente a esta questão se definem diversas posições filosóficas, que classificamos em três principais correntes:

a) Eliminativismo identitário

Baseia-se no argumento de que as teorias sobre a atividade neuronal, assim como as teorias fenomenológicas e de senso comum, a respeito da experiência subjetiva, são descrições de uma mesma realidade (o cérebro/mente). Como a descrição no plano neuronal permite um maior desenvolvimento do conhecimento científico do cérebro/mente, esta deve ser a escolhida, em detrimento das demais, que devem ser eliminadas (versão mais radical) ou corrigidas substancialmente (versão moderada). Devemos ressaltar que, embora esta posição seja pouco resistente à crítica filosófica, tem sido a que mais favoreceu o intercâmbio entre neurocientistas e epistemólogos. O livro *Neurophilosophy*, de Patricia Churchland (1986), pode ser considerado como marco inicial da consolidação de uma filosofia da neurociência cognitiva.

b) Monismo estratificado

Para esta posição, existe uma distinção entre dois níveis de fenômenos, pertencentes à mesma realidade. A experiência subjetiva é produzida pela atividade neuronal, mas não constitui um fenômeno idêntico a esta atividade. Para entendê-la será necessário construir teorias específicas para cada tipo de experiência, qualificando diferentes mecanismos neuronais, e diferentes tipos de interação entre o cérebro, o restante do corpo e o mundo externo. Ou seja, para esta posição a experiência subjetiva só poderá ser entendida no domínio de interação entre atividade neuronal, atividade corporal e atividade ambiental. Dois autores que se aproximam desta posição, por nós adotada, são Owen Flanagan (1992) e John Searle (1992). Destacamos, no trabalho de Flanagan (1992, p. 11e segs), a sua

proposta de uma “abordagem naturalista” da cognição, na qual as contribuições da neurociência, da psicologia científica e da fenomenologia do senso comum, a respeito da vida mental, são todas levadas em consideração, nas respectivas faixas de pertinência. As teorias geradas através deste método serão então *construtivas*, no sentido de que seriam modelos capazes de abranger dados oriundos das três fontes, constituindo as *melhores explicações* possíveis, para as evidências disponíveis nas três áreas.

c) Humanismo dualista.

Trata-se de posição filosófica nem sempre suficientemente explicitada, por aqueles que a adotam. Sua estratégia argumentativa consiste em mostrar que algum aspecto essencial de experiência humana não poderá ser entendido através das neurociências, ou mesmo através dos recursos das ciências humanas (psicologia, lingüística e antropologia), uma vez que também estas últimas funcionam em bases empíricas. O dualista mais famoso, no contexto das neurociências, tem sido John Eccles, mas devemos levar em conta que, devido a seu *background* como cientista, suas teorias dualistas procuram assumir ares científicos, não sendo, portanto, representativas do que os *filósofos* dualistas pensam sobre o assunto. A estratégia destes filósofos não é construir uma teoria dualista, mas mostrar os (supostos) limites das teorias identitárias e monistas, constituindo assim uma corrente de crítica negativa.

4 Teorias das Oscilações Neurais

A consolidação da neurociência cognitiva, como uma área científica com identidade própria, tem ocorrido desde o final da década de 80, com o advento das teorias das oscilações. Estas teorias têm permitido o entendimento de como ocorre a integração das atividades dos neurônios individuais, produzindo a experiência subjetiva, em especial a experiência consciente. Nos referimos a *teorias* das oscilações, porque existem diferentes metodologias e visões teóricas, em autores como Poppel, Singer e Gray, Eckhorn, Crick e Koch, e Freeman.

A atividade neuronal individual, em seus aspectos químicos e elétricos, não constitui grande mistério, uma vez que suas particularidades constituem especializações de mecanismos existentes em todas as células dos animais. A grande dificuldade da neurociência consiste em entender o funcionamento da rede neuronal como uma unidade,

devido aos seguintes aspectos:

- a) grande número de ramificações dendríticas;
- b) grande número de entradas e saídas de informação entre as regiões cerebrais, e entre estas regiões e o restante de corpo;
- c) grande interação entre a atividade química e a atividade elétrica, as quais, embora estudadas separadamente, ocorrem de modo inseparável na rede neuronal;
- d) emergência de propriedades cognitivas novas na rede neuronal, que não são redutíveis às atividades neuronais individuais, e que só se manifestam diretamente na experiência do sujeito possuidor do cérebro.

A teoria das oscilações neuronais tem contribuído para a superação dessas dificuldades, uma vez que:

- a) desenvolveu categorias de análise estatística e conceitual das medidas da atividade elétrica nas ramificações dendríticas, as relacionando com as medidas dos disparos axonais dos neurônios individuais;
- b) observou a existência de correlações da atividade neuronal entre regiões cerebrais relativamente distantes, na escala molecular, permitindo o entendimento das funções de interação em larga escala, no sistema nervoso;
- c) centrou sua atenção na atividade elétrica, que é a responsável pela integração rápida em larga escala, em intervalos de tempo compatíveis com as medidas dos “tempos de reação” externos. Futuramente os resultados obtidos poderão ser combinados com os conhecimentos a respeito de atividade química neuronal, permitindo entender como ambos os tipos de atividade se regulam mutuamente, gerando uma dinâmica de plasticidade superior às máquinas eletrônicas artificiais;
- d) com a ajuda dos aparelhos de produção de imagens do cérebro em funcionamento, permite estabelecer algumas relações entre fenômenos subjetivos, medidas da atividade elétrica neuronal e medidas do comportamento externo.

Do ponto de vista filosófico, podemos considerar a principal contribuição das teorias das oscilações como sendo a descoberta de fenômenos de integração em larga escala, por meio das oscilações elétricas, que não ocorrem nas máquinas artificiais, cujo estudo inspirou a emergência da própria neurociência cognitiva. Portanto, passamos de um quadro epistemológico no qual conhecimentos de informática propiciavam o surgimento de modelos na neurociência, para um novo quadro, no qual o estudo do cérebro poderá

construir com novos princípios para o desenvolvimento das máquinas artificiais.

5 As Condições Suficientes para se ter Consciência Perceptiva

A existência de certos tipos de atividade eletroquímica dos neurônios tem se mostrado como uma condição necessária para a produção de estados de consciência perceptiva (*awareness*) no cérebro humano, mas dificilmente poderemos considerá-la como constituindo uma condição suficiente para tanto. Pensemos em artefatos eletrônicos como Máquinas do tipo de Turing e Máquinas Conexionistas; eles possuem diversas características comuns com o cérebro, mas lhes faltam as condições particulares que permitem ao cérebro possuir consciência perceptiva. Estudos correntes parecem supor que estas condições seriam a presença de oscilações elétricas, mais o mecanismo de atenção seletiva, regulado pelas memórias de curto e longo termos. Porém, podemos construir artefatos eletrônicos com ambos os mecanismos (ou reproduções semelhantes), sem que apresentem qualquer evidência de que possuíam algum tipo de consciência. A emergência da consciência nestes artefatos não é uma hipótese definitivamente descartável, mas sua probabilidade certamente não compensa o risco do investimento que a construção de tais máquinas exigiria.

Sabemos intuitivamente que a consciência perceptiva não se reduz à formação de uma representação interna integrada; após o *binding*, que depende das oscilações e do mecanismo atencional, deve ocorrer algum outro processo, no cérebro, para que o objeto perceptual representado se torne consciente. As metáforas do *homúnculo* e da *tela*, que perderam seu significado maior com o advento da teoria das oscilações, punham em questão justamente este ponto que pretendemos aqui ressaltar: na consciência perceptiva se cria uma separação entre o sujeito perceptivo (aquele que percebe, o *homúnculo*) e o objeto percebido (aquilo que é *projetado* na *tela mental*).

O problema acima já tinha sido contemplado na concepção de uma estrutura *noético-noemática* da consciência, na fenomenologia de Edmund Husserl. Seria possível traduzir esta concepção filosófica para o domínio de neurociência cognitiva? Propomos aqui que a diferenciação constituinte do sujeito e do objeto perceptivos se faça através de duas operações, que se seguem (logicamente) ao *binding*. A primeira consiste na produção de uma *reação interna* à presença da representação, um *sentimento* associado ao conteúdo da representação, que prepara o sistema para uma ação. Este primeiro momento

de diferenciação sujeito-objeto é seguido por um segundo passo, no qual a causa do sentimento é atribuída não à representação interna, mas ao objeto perceptivo externo ao cérebro, que ensinou a produção da representação interna.

A visão filosófica exposta acima nos leva a supor dois mecanismos, responsáveis pelas operações citadas. Um método heurístico para descobri-los seria procurar aquilo que o cérebro possui, que os artefatos eletrônicos não possuem, e *difícilmente poderão vir a possuir*. Temos aqui dois fortes candidatos:

- a) o controle das conexões (sinapses) no cérebro envolve complexas reações bioquímicas, reguladas por macromoléculas (receptores protéicos) igualmente complexas;
- b) a estrutura cerebral é constituída por circuitos de muitas camadas, engendrados pela evolução biológica, e (atualmente) não reprodutíveis em laboratório.

Já é uma hipótese familiar à neurociência que a produção das emoções é feita por mecanismos neuroquímicos; isto pode ser evidenciado através do uso de medicamentos químicos para o tratamento de problemas emocionais (depressão, ansiedade etc...). Deste modo, a neuroquímica possuiria um duplo papel na economia neuronal: controlar as sinapses, e produzir emoções. Na função de controle sináptico, ela condiciona a formação das representações internas, enquanto, na função de reatividade emocional, ela condiciona a reação que o sistema terá à representação por ele mesma formada. Esta última função tem sido atribuída ao sistema límbico, especialmente ao hipocampo.

Já o papel da estrutura multinível na projeção do conteúdo representado no mundo exterior não ressalta tão facilmente. A idéia básica é que a projeção ocorre realmente de uma camada para outra camada da arquitetura cerebral, e que, devido ao fato de um destes níveis estar diretamente ligado aos sensores externos, *tudo o que nela ocorre é, para o restante do cérebro, indistinguível daquilo que ocorre no mundo externo*.

Embora as bases fisiológicas do mecanismo acima não tenham ainda sido bem identificadas, acreditamos que tal hipótese se coaduna com o fato da arquitetura multinível do cérebro conter inúmeros circuitos de retroação, os quais fazem a informação processada retornar até camadas correspondentes a níveis inferiores do processamento. Crick (1994, p. 236), por exemplo, atribuiu grande importância aos mecanismos de retroação entre o córtex, de um lado, e o hipocampo e os níveis superiores do sistema motor, de outro, para a explicação do fenômeno da consciência.

6 A Busca das Bases Biológicas da Linguagem e do Pensamento

É bem conhecida atualmente a tese de Chomsky, que sustenta que a competência lingüística possui um mecanismo básico de natureza inata (logo, biológica). Estendendo o raciocínio chomskyano, Fodor (1976) propôs que o pensamento humano (ou, mais precisamente, a capacidade de realizar inferências) também dependeria de uma estrutura inata (que ele reluta em considerar como sendo de natureza biológica), que denominou de *linguagem do pensamento*. Apesar destas duas propostas conterem partes criticáveis, do ponto de vista epistemológico, elas são interessantes para a Neurociência Cognitiva, na medida em que apontam para aquilo que seria próprio ao cérebro humano, conferindo a nossa espécie capacidades intelectuais qualitativamente distintas das outras espécies. A estas capacidades costuma-se denominar *funções cognitivas superiores*, uma expressão que deve ser usada sem conotações antropocêntricas.

A tarefa de se encontrar bases biológicas para a linguagem e o pensamento é extremamente complexa, pois estes dois fenômenos apresentam grande riqueza de manifestações, e envolvem não só fenômenos cerebrais, como também as relações culturais entre os indivíduos possuidores destes cérebros. Logo, sabe-se *a priori* que uma abordagem biológica destes fenômenos não irá esgotá-los, mas apenas mostrar quais os suportes biológicos necessários para sua existência. Devido a esta limitação, devemos enfatizar que as relações entre as estruturas biológicas de um indivíduo, e as suas *performances* linguísticas em um dado contexto sócio-histórico, são sempre **do tipo indutivo**: o funcionamento de uma determinada parte de uma estrutura cognitiva induz (aumenta a probabilidade) de uma determinada *performance*, e a participação do indivíduo em uma atividade sócio-cultural induz a ativação de uma determinada parte de sua estrutura cognitiva.

A segunda observação, de caráter geral, é que *o fluxo da consciência* de um indivíduo sempre corresponde a uma parte muito pequena da capacidade computacional de seu cérebro. A raiz dessa discrepância entre a informação total presente no sistema, e a informação que atinge a consciência, reside no fato de que o processamento da informação no cérebro é distribuído em paralelo, enquanto *o fluxo de consciência*, incluindo o pensamento, e a expressão do pensamento na linguagem simbólica, é de caráter unilinear⁴.

⁴ Discussões a respeito do fluxo unilinear da consciência podem ser encontradas em Dennett (1991), Flanagan (1992, cap. 8) e Baars (artigo incluído no livro editado por Bock & Marsh, 1983).

Ocorre, portanto, uma constante seleção dos conteúdos informacionais, podendo-se supor que aqueles que correspondem a uma sincronia oscilatória sejam os dominantes.

Uma distinção conceitual básica, para se entender o fenômeno linguístico humano, é entre a linguagem interna do sistema, por meio da qual ele realiza suas operações computacionais, e a linguagem *de interface* (que os filósofos chamam de *linguagem pública*), pela qual o sistema interage com outros sistemas cognitivos a ele semelhantes. Embora sejam sistemas linguísticos de naturezas diferentes, existe uma comunicação entre ambos: quando pensamos e/ou falamos/escrevemos um texto, a informação expressa neste texto é a resultante de um processamento realizado por meio da linguagem interna. O fato de um conteúdo se tornar consciente gera novas operações na linguagem interna, que irá logo em seguida engendrar novo produto, que se tornará consciente. Este processo de condicionamento progressivo dá ao indivíduo a falsa impressão de que realiza raciocínios de forma totalmente consciente, como se fosse uma máquina dedutiva. O fluxo da consciência, nesta abordagem, constitui a *ponta do iceberg* do processamento não-consciente (não confundir com o inconsciente psicanalítico, que, na versão freudiana, é uma construção social). Contudo, a consciência não constitui um mero epifenômeno, pois a emergência de um conteúdo à consciência condiciona as operações não-conscientes seguintes.

A linguagem pública é essencialmente *simbólica*, em dois sentidos da palavra: utiliza essencialmente símbolos, cuja relação com seus significados e/ou referentes derivam de convenções livremente adotadas pelo grupo social, e possui recursos para lidar com objetos abstratos, podendo realizar operações com classes de objetos, ou então se referir a eventos passados ou futuros. A linguagem interna, por sua vez, é essencialmente não-simbólica. Ela é constituída por sinais informacionais, para os quais o sistema cognitivo possui sensibilidade, formando um sistema de sinais com uma *sintaxe*, que por sua vez depende dos *circuitos* que distribuem os sinais de acordo com as características destes sinais⁵.

Nossa hipótese sobre a *linguagem do pensamento* é que esta seria uma linguagem não-simbólica, biologicamente codificada, necessária para se explicar o fato do sistema cognitivo humano ser um *transformador* de conteúdos informacionais (e não um mero *transdutor*). Trata-se de um conceito *aberto* de linguagem, no qual a gramática não

⁵ Para um esclarecimento a respeito das noções de informação, representação e linguagem, aqui utilizadas, consultar Pereira Júnior & Gonzales (1995)

deriva apenas das relações dos componentes da linguagem (no caso, sinais) entre si, mas depende *de algo externo à própria linguagem*, a saber, dos circuitos que direcionam os fluxos de informação no interior do sistema. Um exemplo ilustrativo poderá esclarecer melhor esta hipótese: supõe-se que os raciocínios do tipo lógico-matemático, que são essencialmente dedutivos e, portanto, *sequenciais (de tais premissas segue-se tal conclusão)*, estejam correlacionados com fenômenos que ocorram no lobo frontal. Ora, a arquitetura dos circuitos neuronais ali existentes é justamente do tipo sequencial.

Com base nesta idéia heurística, a hipótese conexionista do processamento da informação através das conexões facilitadas pode trazer grande contribuição para o entendimento das funções cognitivas cerebrais. Existe, contudo, uma diferença crucial entre o cérebro e os projetos conexionistas: enquanto nos protótipos de máquinas conexionistas a *aprendizagem* altera os pesos das conexões, mas não os circuitos estruturais, a plasticidade do cérebro humano possibilita que ocorram não só alterações na força (pesos) das sinapses, como também permitem (em diferentes graus, durante a ontogenia) a eliminação de circuitos inativos, e a criação de circuitos adequados às funções adaptativas que desafiam o indivíduo em seu ambiente.

A plasticidade cerebral constitui o melhor exemplo da *lei* do uso e desuso no plano ontogenético. Devido a esta plasticidade, não podemos classificar todas as funções mentais como meras funções de *representação*, uma vez que nos processos de representação ocorre uma *invariância do conteúdo informacional*. Ora, o pensamento é um atividade essencialmente *produtiva*, que *transforma* conteúdos informacionais dados, e gera resultados informacionalmente diferentes das entradas de informação. Mesmo em operações nas quais predomina a função de representação, como na percepção visual, o cérebro realiza transformações informacionais, como a distinção entre figura e fundo, o preenchimento (*filling in*) do ponto cego da retina, e a geração de continuidade entre pontos que estão muito próximos, no campo visual. Julgamos então necessário enfatizar que, ao lado das funções de representação, o cérebro também possui a capacidade de *interpretação* dos conteúdos informacionais que lhe são dados.

A interpretação é um processo que transforma a informação de um modo coerente, de acordo com parâmetros internos ao sistema. Está estreitamente vinculada com a plasticidade do cérebro, entendida como capacidade de alteração dos seus circuitos processadores de informação. Sistemas incapazes de auto-organização plena, como as

máquinas do tipo de Turing e conexionistas, não são capazes de interpretação da informação. O conceito de interpretação é familiar aos filósofos, inclusive em significados diferentes do aqui adotado (por exemplo, o sentido do termo no contexto da teoria de modelos de A. Tarski), mas seu uso na Neurociência Cognitiva nos parece ser original, e interessante para se entender uma das principais características do pensamento humano.

7 Neurociência Cognitiva e Epistemologia

Uma avaliação da relevância da naturalização da epistemologia deve se basear no acréscimo (ou decréscimo) de entendimento da cognição humana, que tal naturalização possibilite. Até poucos anos atrás, o custo da naturalização era maior que seus benefícios, de modo que os filósofos e cientistas humanos continuaram progredindo por meio de hipóteses e modelos biologicamente desencarnados, dos quais a inteligência artificial se tornou o exemplo mais cabal. No momento em que a Neurociência Cognitiva veio a fornecer alguns instrumentos de trabalho científico, que permitiram uma aproximação explicativa com algumas das características da cognição humana, secularmente apontadas pelos filósofos, o custo da naturalização, embora ainda bastante alto, veio a ser suplantado pelas vantagens trazidas pelo tratamento científico do assunto.

Filósofos e cientistas humanos costumam ter uma visão distorcida da metodologia das ciências naturais, sendo comum duas posições equivocadas:

- a) que o uso destes métodos não permite um acesso ao que é especificamente humano;
- b) que todos os fatos do domínio empírico-experimental em nada contribuem para uma solução das divergências teóricas a respeito da cognição humana.

No primeiro equívoco acima se manifestam dois tipos de visões: uma visão dualista, segundo a qual o *especificamente humano* teria realidade ontológica independente do cérebro; ou uma visão extremamente individualista, para a qual conhecimentos sobre a *espécie* humana não poderiam auxiliar substantivamente no entendimento da singularidade de cada indivíduo biológico.

No segundo equívoco se revela uma confusão entre teorias científicas e teorias filosóficas metafisicamente transcendentais. É certo que tais teorias filosóficas não são afetadas positivamente ou negativamente pelos fatos, e também é certo (ao contrário do que os positivistas quiseram) que as teorias científicas possuem *alguns componentes*

metafísicos. Mas também ocorre que as teorias científicas (e teorias filosóficas próximas da experiência humana) possuem várias partes extremamente sensíveis aos fatos empírico/experimentais, interpretados de uma maneira não extravagante. Os fatos trazem facilidades ou dificuldades *indutivas* para tais teorias. Apesar das deficiências na tentativa de formalização lógica de uma Teoria da Confirmação, o trabalho clássico de C. Hempel (1965) ainda é a melhor reconstrução do modo como os cientistas competem teoricamente entre si, procurando evidências que, interpretadas de acordo com os padrões vigentes na comunidade científica, forneçam apoio para suas hipóteses, e para argumentos contrários às hipóteses rivais.

O progresso do conhecimento sobre a cognição humana esteve limitado por décadas, devido à ausência de alguma instância empírica, capaz de favorecer ou desfavorecer as teorias propostas. A emergência da Neurociência Cognitiva traz sem dúvida novas possibilidades de desenvolvimento deste conhecimento, fornecendo justamente os elementos empírico/experimentais que faltavam. Mas não devemos concluir apressadamente que esta nova área poderia *substituir* a Epistemologia, ou as reflexões filosóficas sobre a cognição, pois, se a Epistemologia é justamente uma das áreas que participam da constituição da Neurociência Cognitiva, lhe fornecendo conceitos e hipóteses a serem discutidas, não há sentido lógico em se substituir uma parte pelo todo. A relação entre as duas áreas seria de colaboração recíproca, o que, esperamos, já estaria ocorrendo neste texto introdutório.

Referências Bibliográfica

- AERSTEN, A., BRAITENBERG, V. (Eds.). *Information processing in the cortex*. Berlin: Springer-Verlag, 1992.
- ATLAN, H. *L'organisation biologique et la théorie de la information*. Paris: Hermann, 1972.
- BALDWIN, T. The projective theory of sensory content. In: CRANE, T. (Org.). *The contents of experience*. Cambridge: Cambridge University Press, 1994.
- BOCK, G., MARSH, J. (Eds.). *Experimental and theoretical studies of consciousness*. Chichester: John Wiley, 1993.
- BRESSLER, S. L. Large scale cortical networks and cognition. *Brain Research Reviews*, v. 20, p. 288-304, 1995.
- CHURCHLAND, P. S. *Neurophilosophy – toward a unified science of the mind/brain*. Cambridge: MIT Press, 1986.
- CRICK, F. *The astonishing hypothesis*. New York: Charles Scribner's Sons/Maxwell McMillan,

1994.

- DENNETT, D. *Consciousness explained*. Boston: Little/Brown, 1991.
- DRETSKE, F. *Knowledge and the flow of information*. Cambridge: Bradford Books, 1981.
- EDELMAN, G. *Bright air, brilliant fire*. New York: Penguin Books, 1992.
- FLANAGAN, O. *Consciousness reconsidered*. Cambridge: MIT Press, 1992.
- FODOR, J. *The language of thought*. Cambridge: MIT Press, 1976.
- FREEMAN, W. J. *Societies of brains*. Hillsdale: Lawrence Erlbaum, 1995.
- _____. The physiology of perception. *Scientific American*, v. 2, n. 264, p. 78–85, 1991.
- GAZZANIGA, M. (Ed.). *The cognitive neurosciences*. Cambridge: MIT Press, 1993.
- GIBSON, J. J. *The ecological approach to visual perception*. Boston: Houghton–Mifflin, 1992.
- GRAY, C. Synchronous oscillations in neuronal systems: mechanisms and functions. *Journal of Computational Neuroscience*, v. 1, p. 11–38, 1994.
- GRAY, C., SINGER, W. Stimulus-specific neuronal oscillations in orientation columns of the cat visual cortex. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, v. 86, p. 1698–702, 1989.
- HEMPEL, C. *Aspects of scientific explanation*. New York: The Free Press, 1965.
- JACKENDOFF, R. *Consciousness and the computational mind*. Cambridge: MIT Press, 1987.
- MERLEAU-PONTY, M. *Phénoménologie de la perception*. Paris: Gallimard, 1945.
- PEREIRA JUNIOR., A., GONZALES, M. E.. Informação, organização e linguagem. In: ÉVORA, F.R.R. (Ed.). *Espaço e tempo*. Campinas: CLE/UNICAMP, 1995.
- PUTNAM, H. Brains and behavior. In: BUTLER, R.J. (Ed.). *Analytical philosophy*. Oxford: Blackwell, 1965.
- SEARLE, J. *The rediscovery of the mind*. Cambridge: MIT Press, 1992.
- SHANNON, C., WEAVER, W. *The mathematical theory of communication*. Illinois: The University Press of Illinois, 1949.
- SINGER, W. Search for coherence: a basic principle of cortical self-organization. *Concepts in Neuroscience*, v. 1, p. 1–26, 1990.
- _____. Synchronization of cortical activity and its putative role in information processing and learning. *Annual Review Physiology*, v. 55, p. 349–74, 1993.
- STONIER, T. *Information and the internal structure of the universe*. London: Springer–Verlag, 1990.
- UEXKULL, J., KRISZAT, G. *Streifzüge durch die Umwelten von Tieren and Menschen*. LBL Encyclopedia, 1934.
- VELMANS, M. A reflexive science of consciousness. In: BOCK, G., MARSH, J. (Eds.) *Experimental and theoretical studies of consciousness*. Chichester: John Wiley, 1993. p. 91–9.
- VON FOERSTER, H. (Org.). *Principles of self-organization*. Oxford: Pergamon, 1962.

UM MODELO DE ÁTOMO COGNITIVO FUNDAMENTADO EM MALHAS DE SINCRONISMO

José Roberto Castilho PIQUEIRA¹

Henrique Schutzer DEL NERO²

Introdução

Ao se estudar ciência cognitiva, combinação de vários ramos da ciência convencional, em uma tentativa de dar uma versão contemporânea ao problema mente-corpo (Gardner, 1995), várias ferramentas de computação, matemática e física têm sido chamadas a dar suas contribuições, estendendo seu domínio de aplicabilidade e resolvendo de maneira interessante questões de modelagem cognitiva.

Cada ferramenta relaciona-se com a maneira particular do pesquisador estabelecer suas prioridades dentro do múltiplo esqueleto dos estudos cognitivos, ainda em formação.

Assim, aqueles que optam por paradigmas conexionistas propõem modelos de redes neurais como explicativos e preditivos dos processos mentais (Rumelhart & McClelland, 1986). Esses modelos tiveram tanto progresso que, entre outras coisas, revolucionaram a engenharia de controle, sendo aplicados, em larga escala, a situações que envolvem identificação de sistemas e controle adaptativo (Chen, 1995).

A opção por modelos fundamentados em arquiteturas von Neumann e lógica de sistemas especialistas, através do estudo do processamento de linguagens, proporcionou, também, interessantes idéias explicativas. A grande beneficiária desse tipo de postura foi, sem dúvida, a engenharia, que ganhou novos algoritmos e lógicas, biologicamente inspiradas, resolvendo de maneira econômica e precisa problemas tecnológicos importantes (Holland, 1992).

¹ EP-USP - e-mail: piqueira@lac.usp.br

² IEA-USP - e-mail: hdelnero@usp.br

Nos modelos de redes neurais, a matemática que interessa é aquela originária dos métodos de Física Estatística e na opção por modelos de arquiteturas von Neumann tradicionais, a Lógica dita as normas de modelagem.

Aqui, segue-se uma linha metodológica diferente das duas anteriores, procurando associar os processos cognitivos às Neurociências, entendendo que toda tarefa cognitiva humana expressa um estado do sistema nervoso central (Ruch et al, 1965).

Claro está que este não é um artigo de defesa de um paradigma neurobiológico. Trata, somente, de explicar qual a matemática mais adequada à modelagem dos processos cognitivos, considerando-os como resultantes da expressão coletiva de uma série de mecanismos biológicos, físicos e químicos que ocorrem no interior do sistema nervoso central, mediados por interações com o ambiente.

Adotado o primado das Neurociências, a matemática mais adequada às modelagens parece ser originária da Teoria dos Sistemas Dinâmicos que tem, quando utilizada nas áreas Biológicas, sido denominada Biomatemática (Murray, 1993).

É desse tópico que este artigo trata. Não pretendendo apresentar teoremas ou métodos de cálculo, mas apresentando os principais contextos de sua aplicação, procura discutir questões relativas à modelagem nas suas diversas instâncias.

A parte inicial compreende alguns dados históricos da evolução desses métodos, com o intuito de relacioná-los com os problemas biológicos mais adequados à sua aplicação.

Em seguida, algumas peculiaridades da modelagem, através da Biomatemática, serão discutidas, ficando evidentes suas adequações e inadequações. A questão do realismo biológico é, então, tratada, numa tentativa de advertir sobre os perigos da transformação desses métodos em alguma espécie de panacéia (Piqueira et al, 1995).

Conclui-se com uma discussão de cuidados a serem tomados, nos diversos estágios de modelagem, e com algumas idéias de quais são os pontos mais críticos do uso de métodos matemáticos e computacionais em problemas de natureza biológica.

Teoria de Sistemas Dinâmicos e Biomatemática

Existe, entre a Teoria dos Sistemas Dinâmicos e a Biologia, uma afinidade teórica natural, uma vez que células, tecidos, órgãos, sistemas, organismos e populações são estruturas que operam, se organizam e evoluem, ao longo do tempo, através de possíveis leis, cujas descobertas são um desafio constante para a inteligência humana.

Os mecanismos oscilatórios dos sistemas cardiovascular, respiratório, digestivo, endócrino e nervoso, as trocas de sinais elétricos envolvidas nos processos de aprendizado de dinâmica de movimentos, as oscilações de comportamento mediadas por sinapses e ações do ambiente, parecem encontrar uma estratégia para sua difícil modelagem nas oscilações não-lineares. (Mittental & Baskin, 1992).

Além disso, a modelização da sazonalidade de propagação de doenças e da sensibilidade bacteriana, problemas de extrema complexidade e envolvendo um incontável número de interações, encontram no processamento e identificação de oscilações simples, quase periódicas e caóticas, boas respostas, tanto no que diz respeito à descrição como a predição e prescrição (Wilson et al., 1994).

Os problemas de dinâmica populacional, com populações e suas taxas de variação representando variáveis de estado, foram modelados através de equações dinâmicas com tanto sucesso que já constituem uma espécie de citação clássica, não se concebendo estudar ecologia sem as equações de Lotka-Volterra (Engel, 1978).

Essas equações são tão interessantes que são usadas em todo o tipo de problema que envolva competição de categorias, quer elas sejam espécies de seres, concentrações de elementos químicos ou, até mesmo neurônios, competindo pelo estabelecimento de sono REM ou não-REM (Hobson, 1988).

Aqui, a preocupação é discutir a modelagem de processos cognitivos conscientes, através do sincronismo de oscilações apresentadas por conjuntos de neurônios, cada um deles encarado como um oscilador individual, cujo padrão de oscilação depende de seus parâmetros constitutivos, da interação com outros neurônios e da interação com o meio ambiente (Aerstsens, 1993).

Esses modelos não serão descritos com detalhes neste artigo, aparecendo em outros trabalhos (Del Nero et al, 1995, Piqueira et al, 1995).

O único ponto importante a ser ressaltado e utilizado na seqüência, relaciona-se com o fato dos modelos serem expressos por equações diferenciais ordinárias, pressupondo duas escalas temporais diferentes : uma relativa à uma dinâmica rápida de variação temporal de estados quando da execução de uma tarefa e outra lenta, relativa ao ajuste de parâmetros durante o aprendizado (Piqueira, 1993).

Partindo do pressuposto que as descrições se fundamentam em malhas de sincronismo de fase acopladas e, portanto, em equações não-lineares, a linha seguida é a da Teoria de Bifurcações que consiste em determinar regiões do espaço de parâmetros associadas a classes de soluções topologicamente equivalentes (Wiggins, 1990), em vez de procurar soluções que explicitem a evolução temporal das grandezas envolvidas.

Isto é, as informações importantes a respeito do sistema modelado são dadas através de seus possíveis atratores, observados nos espaços de estado, podendo, de acordo com os parâmetros, serem representados por pontos de equilíbrio, ciclos-limite, atratores caóticos, atratores estranhos e atratores quase periódicos.

Os diagramas de bifurcação, traçados no espaço de parâmetros, representam as regiões de estabilidade estrutural, correspondentes a execuções de tarefas, e conjuntos de bifurcação, correspondentes ao aprendizado e chaveamento de modos de operação mental (Del Nero et al, 1995 ; Piqueira et al, 1995 ; Jing, 1983).

Breviário de Teoria de Bifurcações

As questões relativas à dinâmica dos sistemas físicos têm fascinado o homem por centenas de anos e seu estudo teve um grande desenvolvimento a partir dos problemas de Mecânica Celeste, especialmente aqueles relativos aos movimentos dos corpos no sistema solar.

Nesse sentido, Newton foi, talvez, o primeiro cientista a estabelecer equações gerais e elegantes para o estudo desses problemas (Fauvel et al, 1988).

Entretanto, apesar da extrema elegância da formulação Newtoniana, as equações diferenciais obtidas, devido a sua natureza não-linear, apresentam grandes dificuldades para solução, sendo que o estudo de tais problemas ocupou os matemáticos durante os séculos XVIII e XIX (Guckenheimer & Holmes, 1983).

Os métodos desenvolvidos, em geral relacionados com a Análise Matemática, revelaram-se ineficientes nos problemas não-lineares, exceto os métodos de perturbação quando aplicados a certas classes especiais desses problemas.

Por essa razão, Poincaré, no final do século passado, iniciou uma tentativa de combinar métodos geométricos com a análise matemática, procurando estabelecer propriedades globais do espaço de estados, associando famílias de soluções a regiões do espaço de parâmetros (Poincaré, 1880, 1890, 1899).

Essa atitude gerou a chamada Teoria Qualitativa de Equações Diferenciais e, a partir dos chamados Teoremas de Índice, uma metodologia adequada para caracterização de estabilidade estrutural e bifurcações foi desenvolvida, principalmente, para sistemas de segunda ordem (Piqueira, 1987).

A metodologia descrita foi desenvolvida e complementada, na primeira metade do século XX, por matemáticos como Andronov, Liapunov, La Sale e Peixoto, resultando em teoremas importantes a respeito de condições necessárias e suficientes para a existência de determinados tipos de solução (Andronov et. al, 1966).

A tentativa de estender esses resultados a sistemas de ordem maior do que dois gerou o problema da chamada *Ferradura de Smale*, espécie de comportamento aleatório, originário de um sistema determinístico e estruturalmente estável (Guckenheimer & Holmes, 1983).

Esses fatos, combinados com o estudo das equações de Lorenz e da dinâmica do mapeamento logístico, criaram uma expectativa nova para o uso da Teoria de Sistemas Dinâmicos em questões fora do âmbito da Física e da Matemática, uma vez que a sensibilidade às condições iniciais, própria dos processos naturais complexos, pode estar prevista nos sistemas de equações, ainda que elas sejam determinísticas (Stewart, 1989).

Assim, a riqueza de comportamentos dos sistemas não-lineares, representada por soluções que vão desde pontos de equilíbrio, globalmente assintoticamente estáveis, até oscilações caóticas, passando por ciclos-limite e oscilações quase periódicas, parece estar de acordo com a variabilidade de comportamento dos sistemas naturais.

Vários métodos de verificação de existência de comportamentos caóticos foram desenvolvidos, voltados, inicialmente, para sistemas conservativos (Melnikov, 1963

; Chow et. al, 1980 ; Chirikov, 1979 ; Holmes & Marsden, 1982).

Além disso, a partir de problemas de Mecânica dos Fluidos, alguns trabalhos de identificação de aparecimento de ciclos-limite a partir de pontos de equilíbrio, passaram a dar uma melhor visão do problema de estabelecimento de turbulência em fluxos de campos de vetores, propondo-se o chamado Teorema de Hopf (Ruelle & Takens, 1971).

Estava, assim, estabelecido o quadro para que os pesquisadores das áreas biológicas e humanas redescobrissem a Matemática e a Física, pois estavam reintroduzidas a imprevisibilidade e a possibilidade de oscilações variadas, tão necessárias para os modelos das ciências ditas não exatas.

O Modelo de Osciladores Acoplados

O modelo, a ser apresentado aqui, visa estabelecer o mínimo módulo de conjunto de osciladores para a execução de tarefas cognitivas, permitindo estabelecer a alternância entre a operação no modo automático e no modo voluntário (Piqueira & Del Nero, 1992).

A metodologia a ser utilizada é a da Biomatemática, tratando-se de seguir caminhos não-reducionistas, uma vez que não há preocupação em tratar fenômenos que ocorrem em um certo nível de organização reduzindo-os a de processos que ocorrem nos níveis de organização inferiores (Engel, 1978).

Os dados experimentais, relativos ao nível de organização observado, constituem o fator determinante na execução do modelo e na análise das séries temporais, verificando eventuais padrões periódicos, quase periódicos, aleatórios ou caóticos, resultando em conjuntos de equações diferenciais ou de diferenças, governadas por parâmetros.

Espera-se que essas equações tenham a capacidade de descrição, predição e prescrição, sem exigir-lhes homeomorfismos de blocos e parâmetros com o sistema biológico real. Isto é, quando se modelam, por exemplo, as oscilações na dinâmica de populações através das equações de van der Pol, não se procuram análogos biológicos de um oscilador eletrônico a válvulas. Importa, apenas, que os resultados numéricos dados pelas equações sejam de acordo com o processo modelado, dentro de uma determinada

precisão.

Essa atitude é produtiva, principalmente, quando o processo modelado envolve um grau de complicação intratável. Por exemplo, ao se estudar modelos epidemiológicos, é muito difícil considerar os processos biológicos, químicos e físicos subjacentes, podendo, entretanto, ser útil construir equações fundamentadas em dados de incidência anteriores, proporcionando alguma ferramenta de predição.

Com essa postura, concebe-se um conjunto mínimo para proporcionar alternância de operação automática e voluntária, constituído por duas malhas de sincronismo de fase (PLL), associadas em cascata, sendo uma de terceira ordem e outra de segunda ordem.

Esse conjunto será, aqui, denominado átomo cognitivo (AC) e sua concepção se fundamenta em evidências reportadas de que o sistema nervoso central opera, fundamentalmente, através do controle e sincronismo mútuo de seus diversos conjuntos de neurônios, encarados como osciladores bioquímicos (Williams, 1992 ; Glass & Mackey, 1979 ; Orpwood, 1994, King, 1991).

Considera-se, então, que tais conjuntos podem ser modelados como PLLs, cujas fases e frequências de oscilação local são coordenadas através de sinais provenientes dos outros conjuntos, considerados também como PLLs.

Cada AC tem, como entrada, o sinal resultante da combinação integrada dos sinais de saída dos outros AC a ele conectados. Essa entrada coordena a operação de um PLL de terceira ordem, com características estáveis de estrutura e que, via de regra, sincroniza-se com seu meio externo.

Nessas condições, a saída do PLL de terceira ordem provoca, também, o sincronismo do PLL de segunda ordem do mesmo átomo. Essa saída funciona como entrada para os AC adjacentes, sincronizando-os, de maneira a constituir o modo automático de operação.

Apesar da estrutura dos PLLs de terceira ordem de cada AC ser estável, alguns sinais particulares provocam-lhes o aparecimento de ciclos-limite, oscilações auto-sustentadas isoladas, resultantes de uma mudança qualitativa, no comportamento do circuito de entrada, chamada bifurcação de Hopf (Piqueira, 1987).

Essa oscilação, no módulo de entrada de um dado AC, propaga-se para o PLL de segunda ordem da saída, produzindo-lhe mecanismos mais finos de comportamento como sinais quase periódicos e comportamentos caóticos. A propagação desses estados, entre os diversos AC, provoca comportamentos peculiares e finamente diferenciáveis um do outro.

Essa mudança qualitativa, experimentada pelo sistema, está sendo tomada como compatível com a passagem do modo automático para o modo voluntário no sistema de átomos cognitivos.

Limitações de Metodologia e de Modelagem

O modelo de átomo cognitivo apresentado contém vários pontos passíveis de análise mais crítica. Conhecê-los é fundamental para um bom prosseguimento do trabalho de pesquisa. Alguns dos problemas são relativos à metodologia geral da Biomatemática; outros, à escolha da modelagem cognitiva através do estudo dos processos neurofisiológicos e outros, relativos à hipótese que os mecanismos neurais são descritíveis por oscilações não-lineares acopladas.

Essas limitações podem ser agrupadas e analisadas de maneira integrada, considerando-se que o processo de modelagem pressupõe as seguintes hipóteses:

- 1 Os processos cognitivos estabelecem-se e operam através da fisiologia do sistema nervoso central.
- 2 A formação e operação do sistema nervoso central são modeláveis através de equações diferenciais ordinárias, cujos parâmetros e variáveis de estado contêm as mudanças temporais correspondentes.
- 3 As equações obtidas, apesar de complicadas, são tratáveis por métodos computacionais.

A hipótese 1 é criticável, pois desconsidera a influência de fatores ambientais, culturais e até mesmo genéticos que, sabidamente, são fundamentais em todo e qualquer processo cognitivo. A resposta a esse tipo de crítica é que, embora procedente, levar em conta todos esses fatores inviabilizaria qualquer ação de modelagem.

Dentre as várias linhas possíveis, uma foi escolhida, não se desprezando as outras e esperando estudar bem pelo menos um recorte do problema.

A hipótese 2 se fundamenta na possibilidade de executar medidas físicas sobre o sistema que expressem homeomorfismo com a realidade biológica, visualizando essa complexa realidade através de medidas físicas simplificadas.

Além disso, escolhido o protocolo de medidas adequado, consideramos existir correspondência homeomórfica entre as evoluções temporais de um sistema físico real e as soluções das equações no abstrato espaço de funções.

A melhoria da correspondência entre o espaço biológico e o físico e entre o físico e o matemático implica a complicação das equações, inviabilizando tratamentos analíticos.

É nesse ponto que se recorre ao computador, passando do abstrato espaço de funções para o concreto mundo de correntes e diferenças de potencial dos circuitos digitais. Aí, podem aparecer pseudo-soluções, inerentes aos processos numéricos mas inexistentes no espaço de funções (Haken, 1987).

Concluindo, não há, aparentemente, como contornar a crítica à hipótese 1, mas supondo os pontos de partida, aqui descritos, as seguintes instâncias de validação dos modelos devem ser consideradas :

- 1) Do biológico para o físico, para garantir que as medidas proporcionadas pelos instrumentos, inerentes aos protocolos experimentais, sejam relevantes.
- 2) Do físico para o matemático, tentando verificar se as abstrações originam boas descrições, predições e prescrições.
- 3) Do matemático para o computacional, evitando as pseudo-soluções originárias dos métodos numéricos.

Agradecimentos

Ao IEA-USP e à EP-USP, onde esse trabalho tem sido desenvolvido e à Prof. Maria Eunice Q. Gonzales da UNESP, que viabilizou nossa participação neste colóquio.

Referências bibliográficas

- AERTSEN, A. *Brain theory*. Amsterdam: Elsevier, 1993.
- ANDRONOV, A. A. VITT, E. A., KHAIKIN, S. E. *Theory of oscillators*. Oxford: Pergamon Press, 1966.
- CHEN, HAI-WEN. Modeling and identification of parallel nonlinear systems: structural classification and parameter estimation methods. *Proceedings of the IEEE*, v. 66, p. 37, Jan., 1995.
- CHIRIKOV, B. V. A universal instability of many dimensional oscillator system. *Physics Reports* v. 52, n.5, p. 263-379, 1979.
- CHOW, SHUI-NEE, HALE, J. K., MALLETT, PARET, J. An example of bifurcation to homoclinic orbits. *Journal of Differential Equations*, v. 37, p. 351, 373, 1980.
- DEL NERO, H. S., MARANCA, A. P., MACIEL, L. A., PIQUEIRA, J. R. C. Neurodynamics: bifurcations and mental partitions. *International Neural Networks Society* (Washington, D.C.), v. 1, p. 338-342, jul., 1995.
- ENGEL, A. B. *Elementos de biomatemática*. Washington, D.C.: Secretaría General de la OE, 1978
- FAUVEL, J., FLOOD, R., SHORTLAND, M., WILSON, R. *Let Newton Be*. New York: Oxford University Press, 1988.
- GARDNER, H. *A nova ciência da mente*. São Paulo: Editora USP, 1995.
- GLASS, L., MACKAY, M. C. Pathological conditions resulting from instabilities in physiological control systems. *Annals of the New York Academy of Science* (New York) v. 316, p. 214-35, 1979.
- GUCKENHEIMER, J., HOLMES, P. *Nonlinear oscillations, dynamical systems and bifurcation of vector fields*. New York: Springer Verlag, 1983
- HAKEN, H. *Computational systems, natural and artificial*. Berlin: Springer Verlag, 1987.
- HOBSON, J. A. *The dreaming brain*. New York: Basic Books, 1988.
- HOLLAND, J. H. *Adaptation in natural and artificial systems*. Cambridge: MIT Press, 1992.
- HOLMES, P. J., MARSDEN, J. E. Horseshoes in perturbation of hamiltonian systems with two degree of freedom. *Communications of mathematical Physics*, v. 82, p. 523-44, 1982.
- JING, ZHU-JUN. Application of qualitative methods of differential equations to study phase lock loops. *Journal of Applied Mathematics*, v. 43, n. 6, Dec., 1983.
- KING, C. C. Fractal and chaotic dynamics in nervous systems. *Progress in neurobiology*. v. 36, p. 279-308, 1991.
- MEL'NIKOV, V.K. On the stability of the center for time periodic perturbations. *Transactions of Moscow Mathematical Society*, v. 12, p. 1-57, 1963.
- MITTENTHAL, J. E., BASKIN, A. B. *The principles of organization and organisms*. Santa Fé: Addison-Wesley Publishing Co, 1992.
- MURRAY, J. D. *Mathematical biology*. Berlin: Springer-Verlag, 1993.
- ORPWOOD, R.D. A possible neural mechanism underlying consciousness based on the pattern processing capabilities of pyramidal neurons in the cerebral cortex. *Journal of Theoretical*

- Biology*, v. 169, p. 403-18, 1994.
- PIQUEIRA, J. R. C. Aplicação da teoria qualitativa de equações diferenciais a problemas de sincronismo de fase. São Paulo, 1987 Tese (Doutorado) - Escola Politécnica - Universidade de São Paulo.
- _____. Biomatemática: métodos e limitações. *Trans/Form/Ação* (São Paulo), v. 19, p. 141-9, 1996.
- _____. Estabilidade estrutural e organização. *Coleção Documentos*, IEA, USP, set., 1993.
- PIQUEIRA, J. R. C., DEL NERO, H. S. Cognition: determinism, chaos and emergence. *IEEE Systems, Man and Cybernetics*. (Chicago), p. 733-6, 1992.
- PIQUEIRA, J. R. C., MARANCA, A. P., MACIEL, L. A., DEL NERO, H. S. Third-order phaselock loop as a trigger for cognitive tasks. *International Neural Networks Society*. (Washington, D.C.) v. 1, p. 347-351, jul., 1995.
- POINCARÉ, H. Mémoire sur le courbes définies par les équations différentielles. Paris: Gauthier-Villar, 1880. v. I.
- _____. Sur les équations de la dynamique e le problème de trois corps. *Acta Mathematica*, v. 13, n. 1, p. 270, 1890.
- _____. *Les methodes nouvelles de la mecanique celeste*. Paris: Gauthier Villars, 1899. 3v.
- RUCH, T. C., PATTON, H. D., WOODBURY, J. W., TOWE, A. L.. *Neurophysiology*. Philadelphia: W. B. Saunders Company, 1965.
- RUELE, D., TAKENS, F. On the nature of turbulence. *Communications of Mathematical Physics*, v. 20, p. 167-92, 1971.
- RUMELHART, D. E., McCLELLAND, J. L. (Eds.) *Parallel distributed processing*. Cambridge: MIT Press, 1986.
- STEWART, I. *Does God Play Dice?* Oxford: Basil Blackwell, 1989.
- WIGGINS, S. *Introduction to applied nonlinear dynamical systems and chaos*. New York: Springer Verlag, 1990.
- WILLIAMS, T. L. Phase coupling in simulated chains of coupled oscillators representing the lamprey spinal cord. *Neural Computation*, v. 4, p. 546-58, 1992.
- WILSON, M. E., LEVINS, R., SELMAN, A. *Disease in evolution*. New York: The New York Academy of Sciences, 1994.

Representação mental
e cognição

Introdução

Achim Stephan, em *Sinn als Bedeutung*, assinala corretamente que a literatura filosófica em torno da psicanálise gira geralmente em torno de dois eixos: uma corrente de inspiração hermenêutica (Habermas, Ricœur, Lacan, Lorenzer) e uma outra de orientação naturalista (a crítica do Círculo de Viena, Popper, Grünbaum)¹. Acreditamos que se a primeira tem como seu principal defeito *ignorar* o solo naturalista em que germinou a teoria de Freud, a segunda, apesar de reconhecê-lo, limita-se geralmente a fazer de forma variegada uma mesma crítica de natureza epistemológica: a psicanálise não é uma ciência, contudo uma nova teoria psicanalítica, com as devidas alterações, poderia tornar-se científica desde que incorporasse algumas lições metodológicas.²

Nossa leitura, ao contrário, procura retomar o solo filosófico original da psicanálise, aparentemente a filosofia de Mill³, e procura entender como a questão central de Freud é responder à mesma objeção que Kant colocou no caminho de toda concepção naturalista: ou admitir a existência de princípios *a priori* para a organização da experiência (e abandonar os pressupostos naturalistas) ou cair inevitavelmente seja na fantasia, seja no ceticismo⁴. Nesse sentido, procuramos indicar, nas notas que anexamos à tradução de *Entwurf einer Psychologie* (Freud, 1995), como esta obra poderia ser entendida como uma tentativa de mostrar, contra Kant, como é possível produzir conhecimento — ou seja, recusar tanto a fantasia quanto o ceticismo —, sem admitir princípios *a priori*, organizadores da experiência.

A saída de Freud consistiu em recorrer a uma certa teoria da significação que atribuiu à fala a única função de denotar objetos⁵. Freud acreditava que, ao escrever o *Entwurf einer Psychologie* (1895), estivesse realizando um velho sonho de juventude: a filosofia.⁶

¹ As notas correspondentes a este trabalho foram agrupadas na parte final deste artigo.

² Departamento de Filosofia da Unicamp - osmyr@turing.unicamp.br.

Dada a querela perene entre as filosofias, tornou-se interessante tentar determinar que filosofia Freud tinha em mente quando usava o termo *filosofia*. O fato das noções de representação de objeto e palavra desempenharem um papel relevante na construção da teoria desenvolvida em *Entwurf* levou-nos a rastrear a sua origem em obras anteriores. Encontramos em *Zur Auffassung der Aphasien* indicações de que tais noções teriam sido inspiradas em duas obras capitais de J. Stuart Mill: *A System of Logic* e *An Examination of Sir William Hamilton's Philosophy*. A confrontação entre Mill e Freud mostra-se fecunda para a compreensão e avaliação da teoria sobre o aparelho psíquico apresentada em *Entwurf*. O inegável caráter mecanicista da concepção de Mill sobre o psicológico fornece um referencial interessante para medir o grau de sucesso que Freud teria tido na construção de uma máquina com propriedades intencionais, ou seja, semânticas⁷.

***Entwurf einer Psychologie* e o debate entre a leitura naturalista e a hermenêutica**

Entwurf einer Psychologie nunca foi publicado por Freud. Este ensaio foi uma tentativa de construir uma teoria do aparelho psíquico que desse conta das descobertas clínicas assinaladas no último capítulo de *Studien über Hysterie* (1895), publicado em parceria com Breuer. O capítulo teórico, escrito pelo último, não era satisfatório para Freud porque recorria a uma concepção fisiológica e, portanto, era incapaz de explicar a sua teoria da defesa. *Entwurf* faz parte da longa correspondência trocada com Fliess e só se tornou acessível a partir de 1950. Desde então conheceu uma longa série de comentadores que na sua maioria inclinou-se, e ainda inclina-se, por acreditar que se trataria de um ensaio neurológico, de uma espécie de recaída em especulações de natureza fisiológica que seriam depois abandonadas em favor de uma doutrina completamente psicológica⁸.

Contudo, um exame mais aprofundado das teses formuladas, graças à edição completa da correspondência Freud–Fliess (1985-1996), permite estabelecer novas hipóteses sobre os propósitos de Freud⁹. Na verdade, *Entwurf* é uma continuação de dois escritos anteriores: *Zur Auffassung der Aphasien* e *Quelques Considérations pour une Étude Comparative des Paralysies Motrices Organiques et Hystériques* (1893). No primeiro, Freud havia repudiado a teoria fisiológica de Meynert e, dessa forma, a concepção contemporânea da afasia. Ele a substituiu por uma outra baseada nas noções de representação de palavra e de objeto. Todas as duas foram pensadas como representações complexas, onde a de palavra é organizada pela imagem acústica e a de objeto pela imagem visual.

Conforme uma nota de rodapé, a inspiração para as duas noções decorreu da leitura das obras supracitadas de J.S. Mill: *A System of Logic* e *An Examination of Sir William Hamilton's Philosophy*¹⁰. A primeira obra foi lida em tradução para o alemão, e Freud remete o leitor para o capítulo III do Livro I, onde Mill trata da relação entre as coisas e os nomes. A segunda obra, lida no original, é um grosso volume com mais de 500 páginas, que encerra uma diatribe contra a filosofia de Hamilton, pensador escocês partidário da corrente intuicionista e que mesclava, com o grau de felicidade que Mill assinalou, certas teses derivadas do idealismo alemão com a filosofia do senso comum escocesa.

Acredito que seja possível evidenciar que Freud retira de Mill uma teoria nominalista da significação, ou seja, que ele toma como pressuposto de sua teoria do aparelho da linguagem em *Zur Auffassung* que os nomes remetem sempre a coisas¹¹. Assim, as afasias seriam fundamentalmente de três tipos: afasias verbais, onde há uma perturbação na representação de palavra, afasias assimbólicas, um distúrbio na relação entre representação de palavra e de objeto, e afasias agnósticas, um problema na representação de objeto. Em suma, uma afasia decorreria sempre de algum dano ou no nome, ou no objeto, ou na relação entre ambos. Em *Quelques* Freud procura assinalar como o sintoma histérico pode ser pensado como um caso de afasia assimbólica. Na histeria, haveria a formação de símbolos privados devida a uma perturbação, um conflito psíquico, que cindiria a relação entre o nome e a coisa, de tal maneira que esta não seria mais evocada pelo seu nome, mas por um outro. A discrepância entre os nomes terminaria por produzir contra-sensos. Desfazê-los exigiria encontrar o nome adequado para a coisa nomeada.

Entretanto, parece existir uma tensão conceitual que se colocaria desde o primeiro momento de *Entwurf*. Se a construção do aparelho psíquico faz-se em termos atomistas, compatíveis com a teoria da significação posta em prática, a mesma construção acaba por revelar uma natureza holista e intencional. A própria concepção de *símbolo privado* pressupõe que não esteja no poder da histeria alterar as relações que governam os vínculos entre atos e suas justificativas verbais¹². Em outros termos, Freud escoraria os desvios da fala em uma pretensa normatividade imposta pelo exercício da prática lingüística. Assim, nossa tarefa inicial pode ser pensada como uma tentativa de responder à questão sobre a possibilidade de conciliar o atomismo pressuposto na relação entre nome e objeto com o caráter intencional presente no uso da linguagem.

Procurei ressaltar em *Freud: racionalidade, sentido e referência* como a

teoria freudiana poderia ser pensada como uma teoria que considera que os chamados atos irracionais do homem seriam no fundo atos racionais (Galbi Júnior, 1994). Estou definindo atos irracionais ou como atos que parecem escapar ao domínio da razão ou como atos que parecem contrariá-la. No primeiro caso, podemos incluir os sonhos, os chamados atos falhos, determinados tipos de compulsão. No segundo caso, os atos que parecem contrariar *as boas regras da lógica*. Essas tentativas de definição escondem, no entanto, várias dificuldades. Os sonhos aparecem como manifestações mais propriamente não racionais do que irracionais porque aparentemente lhes falta a condição de poderem ser considerados como produtos da vontade de um agente. Dificilmente pensamos o sonho como um fenômeno voluntário, como pertencendo à mesma categoria de atos nos quais realizamos uma determinada ação com o objetivo de alcançar alguma coisa. Sequer, a não ser como brincadeira, podemos fazer proferimentos como *amanhã vou ter tal sonho*. No caso de atos falhos, quando, por exemplo, esquecemos um objeto ou proferimos uma palavra diferente daquela que pretendíamos, também temos a impressão de que houve um ato completamente involuntário, de que ele não foi o resultado de nossa vontade. Finalmente, as compulsões pela sua própria natureza de se apresentarem como expressando algo que se impõe ao agente, que escapa ao domínio do seu querer, tampouco parecem pertencer ao campo do irracional. Para podermos considerá-los como atos irracionais precisamos inicialmente modificar uma relação muito estreita que parece existir entre a noção de vontade e a noção de consciência. Em todos os três casos estivemos supondo que para poder usar o adjetivo *voluntário* era preciso pensar imediatamente no adjetivo *consciente*. Assim, alguém não pode transformar um sonho em um ato voluntário porque o sonho não é um fenômeno que resulte de uma vontade consciente. Os sonhos ocorrem e ponto final. Para podermos considerar sonhos, atos falhos e compulsões como atos irracionais é preciso que separemos a noção de vontade da noção de consciência, é preciso acreditar que o domínio da vontade estenda-se para além da consciência. Em relação aos atos que parecem contrariar *a boa lógica*, a noção de irracional parece impor-se unicamente pelo fato de ir contra aquilo que consideraríamos racional realizar. Evidentemente, estamos no domínio da razão prática onde tem sentido falar-se em algo como *liberdade de ação*. Se alguém age porque é coagido a fazê-lo não podemos julgar o seu ato como racional ou irracional na medida em que ele apenas executou a vontade de um outro. Assim, quando falamos em racionalidade parece que estamos nos movendo em um espaço semântico no qual encontramos uma série de noções como vontade, consciência, liberdade de escolha. A contribuição de Freud para

esse debate consiste em ampliar de forma absoluta uma noção estreitamente vinculada às três anteriores: a noção de responsabilidade. Para ele, nós somos responsáveis por nossos sonhos, atos falhos, obsessões, e por todos os atos que parecem contrariar os princípios da *boa lógica*¹³.

Davidson em *Paradoxes of Irrationality*¹⁴ define ato irracional como “o fracasso, dentro de uma mesma pessoa, em ser coerente ou consistente dentro de um certo padrão de crenças, atitudes, emoções intenções e ações” (p. 290); ou simplesmente “pelo fato de que há uma causa mental que não é uma razão” (p. 298). Ele acredita que uma teoria sobre os atos irracionais deveria obedecer a três teses que reconhece como estando presentes na obra freudiana: conceber a mente como dividida em certas instâncias (T₁); as instâncias apresentam uma certa independência entre si (T₂); as relações causais entre as partes são não lógicas (T₃).

T₁ supõe que a mente não opera como um todo unificado. Sua justificativa reside em afastar a crença, chamada de *Plato Principle* por Davidson (1982, p. 294), de que os atos acráticos não existem. Toda situação em que se poderia afirmar que um agente estaria indo contra seu melhor juízo dever-se-ia à ignorância, desde que “ninguém agiria voluntariamente contra aquilo que ele reconhece como sendo o melhor...”. O argumento remonta a uma observação de Aristóteles (1986, p. 635) sobre Sócrates, presente em vários diálogos platônicos, retirada do livro VIII, 3 da *Ética Nicomachea*: “Para ele, com efeito, ninguém age em contraste com aquilo que julga que seja o melhor, os que agem desta maneira é por ignorância”.

T₂ também tem a mesma função, dado que cada uma das instâncias pode ter diferentes considerações sobre aquilo que poderia ser reconhecido como sendo o melhor juízo; ou seja, está presente em T₂ a tese de que há diversos candidatos a serem tomados como sendo o melhor juízo. Há, assim, uma diversidade de intenções: no caso em estudo, uma pluralidade de desejos que podem ser considerados como prioritários. Portanto estamos diante de um primeiro paradoxo: cada instância é racional, mas o resultado pode ser um ato acrático. Em outros termos, a irracionalidade supõe um núcleo de racionalidade. Se todas as instâncias forem intencionais, também estará afastado o segundo obstáculo que se poderia colocar no caminho de uma teoria sobre os atos irracionais, denominado por Davidson de *Medea Principle*. Este reza que os atos acráticos seriam não intencionais. Por conseguinte, o agente seria vencido por algo que lhe é externo, que se imporá como uma

força alheia a sua vontade. T_2 também evita o argumento aristotélico de que o agente cometeu um ato acrático porque se esqueceu de que havia uma melhor alternativa e faz a forte suposição de que haveria um conflito entre atos intencionais oriundos de instâncias diferentes.

T_3 está ligada à concepção davidsoniana da anomalia do mental. Este não pode ser subsumido a leis, logo, não há leis nem psicológicas, nem psicofisiológicas. Os eventos mentais seriam idênticos aos eventos físicos. Em qualquer um dos casos são pensados como particulares, individualizados pela sua ocorrência no espaço e no tempo. Mas os eventos podem ser descritos ou de forma mentalista — e, neste caso, coloca-se a questão da racionalidade —, ou de forma fisicalista onde a questão não se põe, mas há leis. Portanto, T_3 propõe que as partes da mente, descritas em uma linguagem fisicalista, seriam nomológicas. Contudo, se as descrevermos em termos mentalistas, T_3 poderá ser vista como a suposição de que “no caso de irracionalidade, a relação causal permanece, enquanto a relação lógica está ausente ou está distorcida” (Davidson, 1982, p. 298), isto é, quando descrita em termos mentais, produz contra-sensos. Para os nossos propósitos podemos reformular T_3 como a tese de que o resultado do conflito entre as instâncias é a produção de uma “causa mental que não é uma razão para o que ela causa” (p. 298), ou seja, o conflito leva à produção de atos aparentemente irracionais.

As teses podem ser expressas da seguinte maneira:

- T_1 – há uma divisão do aparelho psíquico em vários sistemas;
- T_2 – em cada sistema há uma forma particular de organizar o desejo;
- T_3 – atos aparentemente irracionais resultam do conflito entre os desejos presentes nos diversos sistemas.

Toda vez que um proferimento P_1 for um contra-senso, é preciso supor, seguindo Freud, que existiria um proferimento P_2 dotado de sentido. Encontramos em *Entwurf einer Psychologie*, a descrição do caso Emma. Esta paciente acreditava que não podia entrar em uma loja sozinha porque os balconistas iriam rir do seu vestido. Podemos descrever a crença de Emma, seguindo uma indicação do próprio texto, como a conclusão do seguinte silogismo prático:

- P_1 – Emma pretende que não riam do seu vestido.
- P_2 – Emma considera que pode impedir que riam do seu vestido desde que não entre em uma loja sozinha.

- C – Emma não entra sozinha em uma loja.

A análise descobre que no lugar do proferimento “riam do seu vestido” deveria estar “o confeitiro violentou-me” e no lugar de “entrar em uma loja sozinha”, “entrar em um local onde se é violado”; ou seja, existiu uma alteração de sentido que torna a crença de Emma aparentemente irracional: o riso dos vendedores, apresentado como causa mental, não pode ser a razão do temor de entrar em uma loja sozinha. A relação lógica entre os termos não se sustenta, é inconsistente, incoerente. Entretanto, Freud acredita que só poderá resolver a relação de inconsistência, portanto, uma relação de sentido, se for capaz de encontrar a referência dos proferimentos iniciais. Quando são descobertos, o temor de Emma pode ser apresentado de uma forma que o torna racional:

- P₁ – Emma não deseja ser violada.
- P₂ – Emma acredita que pode impedir a violação desde que evite um local onde possa ser violada.
- C – Emma não entra neste local.

É precisamente no exame do caso Emma que podemos retomar a querela entre as duas principais leituras da psicanálise. Para Ricœur (1965), o representante inicial da corrente hermenêutica, *Entwurf* poderia ser descrito como “une énérgétique sans herméneutique”. Ora, o exame feito acima revelou que há uma tentativa, por parte de Freud, de relacionar sintoma e nome, isto é, que está presente um certo tipo de hermenêutica. Na teoria apresentada em *Entwurf* o termo *motivo* é descrito como um caminho preferencial de eliminação de uma certa quantidade, ou melhor, como o resultado da comparação entre uma certa quantidade e todas as outras quantidades presentes em um determinado instante (Freud, 1995, nota 35, p. 120). Em outras palavras, as relações de intencionalidade resultam de um mecanismo. Assim, a hermenêutica presente é uma hermenêutica naturalista, ou seja, uma interpretação baseada na crença de que os nomes têm uma função denotativa. A leitura hermenêutica deseja abandonar o naturalismo de Freud porque considera com Kant que seria impossível organizar a experiência a partir de um princípio gerado pela própria experiência. As tentativas de Freud de fundamentar a experiência analítica em um evento originário dariam testemunho exatamente desta impossibilidade. Para a leitura naturalista, o que está em jogo é o fato de a teoria da denotação de Freud ser ainda uma teoria psicológica, inadequada para garantir à psicanálise o estatuto de cientificidade.

A questão talvez se torne menos nebulosa se nos voltarmos para a tarefa

de esclarecer e de determinar o contexto filosófico dentro do qual foi construída a teoria desenvolvida em *Entwurf*. Na nossa tentativa de sua reconstrução não se poderia deixar de recorrer ao belo trabalho de Monzani, *Desejo e prazer na Idade Moderna* (1995). Ele mostra, com extrema clareza e precisão, como há uma corrente filosófica que vai de Hobbes a Condillac e que naturaliza a noção de desejo e concebe a intenção como resultado de um mecanismo. Nesse sentido, seria, sem dúvida, muito instrutivo contrapor as soluções de Condillac e as de Freud na tentativa de elaborar uma teoria da mente. Na monumental obra de Halévy, *La formation du radicalisme philosophique* (1901-1904), encontramos o fio condutor que leva dos sensualistas franceses aos utilitaristas. Para nós, resta a empresa de mostrar, contra a corrente principal dos intérpretes de Freud, como o pensamento desse autor retoma toda a problemática utilitarista dentro de um novo vocabulário¹⁴. Acreditamos que seja possível revelar, a partir desse contexto, o papel que a fala desempenha na teoria freudiana, justificar a eterna busca por uma origem que nunca parou de recuar, e, até mesmo, lançar uma nova luz sobre os chamados escritos sociais de Freud¹⁵.

***Entwurf* lido dentro do contexto do Utilitarismo**

Se aceitarmos que o contexto filosófico de *Entwurf* é o utilitarismo de Stuart Mill¹⁶, toda uma série de problemas metapsicológicos poderão ser entendidos como a tentativa de resolver certas questões filosóficas colocadas pela própria doutrina inglesa. Como já repetimos mais de uma vez, não se trata de assimilar Freud a Stuart Mill ou ao utilitarismo, mas de mostrar, por exemplo, o que ocorre quando uma teoria da mente que partilha de algumas das teses da teoria da mente de Mill é descrita, como se dá em Freud em *Entwurf*, em terceira pessoa¹⁷.

Encontramos em *Entwurf* os mesmos termos básicos do vocabulário de Mill: sensação, eu, consciência e representação, mas também estão presentes algumas crenças do filósofo inglês. Por exemplo, o único ponto firme e acessível do qual se pode partir são as sensações: elas são os únicos elementos que conhecemos. Todo o resto resulta de inferências. Não temos conhecimento direto nem do mundo¹⁸, nem da mente¹⁹. O problema fundamental do aparelho psíquico, concebido por Freud, consiste em criar critérios que permitam diferenciar percepção de representação, uma vez que a única diferença essencial entre elas seria de natureza quantitativa²⁰. Para tanto, ele supõe que a função primordial do eu seja criar as condições adequadas para que tal diferenciação seja possível.

Assim, a função fundamental do eu é inibir o processo primário. Este, por sua vez, envolve justamente a perda dessa capacidade de diferenciação. Ora, como é possível, sem cair na fantasia, no mito, nos desvarios da razão, supor a existência de uma entidade que visaria organizar a experiência e, ainda assim, surgiria ela própria da experiência²¹? A resposta de Freud, como a de Mill²², é a mesma: a palavra pensada como nome. O eu, enquanto lugar onde devem ocorrer os processos secundários, envolve sempre uma consciência verbal que se dá sempre *a posteriori*, pois é consciência de uma representação. As duas vivências fundamentais, satisfação e dor, constroem em *Entwurf* o equivalente da noção de expectativa em Mill²³. Por conseguinte, o aparelho psíquico está ancorado nas leis da mente, simultaneidade e sucessão, e no princípio da utilidade: evitar a dor e buscar o prazer. A grande diferença entre os dois autores está em que Freud, dado que a sua descrição é em terceira pessoa, concebe a mente sem centro, sem núcleo. Essas poucas referências à teoria de *Entwurf* já são suficientes para desfazer um aparente paradoxo, mencionado anteriormente²⁴.

O caráter holista está dado pela noção de expectativa que envolve a ativação de circuitos constituídos pelas vivências de dor e de satisfação. A despeito de cada elemento do circuito ser independente um do outro, eles são associados externamente pela lei da simultaneidade e, assim, aparecem sempre e unicamente sob a forma de uma totalidade. Contudo, resta explicar qual é a referência última para o nome. Freud acredita que possam ocorrer processos primários no eu²⁵. Para tanto, ele é obrigado a acreditar que, no caso dos neuróticos, haveria uma liberação sexual em uma época em que a sexualidade ainda não podia ser representada. O sintoma resultaria, por conseguinte, do reconhecimento, com posterioridade, de que uma representação era de natureza sexual²⁶. Se todo o processo inicia-se com uma sensação corporal, a representação visada pelo processo de defesa é justamente aquela que representa a sensação sexual, ele termina por produzir, como estudamos no caso Emma, contra-sensos. Assim, o sintoma indica que um nome não apropriado tomou o lugar de um apropriado. Emma utiliza-se de nomes incorretos para referir-se a uma sensação sexual. Uma vez que a consciência das representações só pode ser dada pelas palavras, ela não sabe conscientemente que, ao usar o termo 'loja', ela está se referindo a um lugar de sedução, que a nova liberação sexual, produzida quando a representação da sensação sexual corporal foi reconhecida enquanto sexual, não decorre da visão do balconista que ri mas do próprio processo interno de reconhecimento. A referência última para o nome é, por conseguinte, sempre uma sensação sexual. Todo o processo de investigação

de Freud está voltado para encontrar este elemento fundador que só pode ter a garantia de sua possibilidade no próprio ato de nomeá-lo, condição esta que partilha com toda, e qualquer sensação. A especificidade das sensações sexuais reside no fato de no início elas não poderem ser representadas *qua* sexuais²⁷.

Todavia um partidário da corrente hermenêutica, poderia recordar que a minha descrição aplica-se apenas a *Entwurf*, que, no mínimo, a partir de *Traumdeutung* as coisas já seriam diferentes. Para Ricœur, por exemplo, haveria nessa obra uma articulação entre energética e hermenêutica. Portanto, nossas considerações, para alcançarem uma amplitude maior, envolvem uma pesquisa minuciosa de inúmeras escritos de Freud. Um primeiro passo na sua direção seria, por conseguinte, comprovar que também a teoria do aparelho psíquico desenvolvida no famoso Capítulo VII de *Traumdeutung* estaria dentro do contexto filosófico sugerido, que ela não marcaria o início de um movimento de abandono, por parte de Freud, do naturalismo, que, ao contrário, ela poderia ser entendida como a sua consolidação.

Bibliografia

- ARISTÓTELES. *Ética nicomachea*. Trad. M. Zanatta. Milano: Biblioteca Universale Rizzoli, 1986. v.2.
- BERNFELD, S. Freud's earliest theories and the school of Helmholtz. *The Psychoanalytic Quarterly*, v. 13, p. 341–62, 1944.
- BOELICH, W. (Org.) *As cartas de Sigmund Freud para Eduard Silberstein*. Rio de Janeiro: Imago, 1995.
- BREUER, J., FREUD, S. Studien über Hysterie. *Gesammelte Werke*. Frankfurt: S. Fischer (1895), 1987. Band I.
- CIOFFI, F. Through the psychoanalytoscope. *London Review of Books*, 25 jan. 1996, p. 22–3.
- DAVIDSON, D. Paradoxes of irrationality. In: WOLLHEIM, R. (Org.) *Philosophical essays on Freud*. Cambridge: Cambridge University Press, 1982. p. 289–305.
- ETCHEVERRY, J. L. Sobre la versión castellana. In: *Obras completas Sigmund Freud*. Buenos Aires: Amorrortu, 1981.
- FREUD, S. *Zur Auffassung der Aphasien*. Leipzig und Wien: Deuticke, 1891.
- _____. *Aus den Anfängen der Psychoanalyse. Briefe an Wilhelm Fließ; Abhandlungen und Notizen aus den Jahren 1887–1902*. Orgs. M. Bonaparte, A. Freud und E. Kris. London: Wiederauflage Frankfurt a. M., 1950.
- _____. *Traumdeutung*. In: *Gesammelte Werke*. Frankfurt: S. Fischer (1900), 1976. Band II/III.

- _____. Drei Abhandlungen zur Sexualtheorie. In: *Studienausgabe*. Frankfurt: S. Fischer (1905), 1982a. Band V.
- _____. Neue Folge der Vorlesungen zur Einführung in die Psychoanalyse. In: *Studienausgabe*. Frankfurt: S. Fischer (1933), 1982b. Band I.
- _____. Hysterie. In: *Gesammelte Werke*. Frankfurt: S. Fischer (1888), 1987b. Band I.
- _____. Quelques considérations pour une étude comparative des paralysies motrices organiques et hystériques. In: *Gesammelte Werke*. Frankfurt: S. Fischer (1893), 1987c. Band I.
- _____. *Sigmund Freud Briefe an Wilhelm Fließ*. 1887–1904. Org. J. M. MASSON, e M. SCHRÖTER. Frankfurt: S. Fischer, 1987d.
- _____. Zur Psychotherapie der Hysterie. In: Studien über Hysterie. In: *Gesammelte Werke*. Frankfurt: S. Fischer (1895), 1987e. Band I.
- _____. *Projeto de uma psicologia*. Trad. seguida de notas de O. F. Gabbi Júnior. Rio de Janeiro: Imago, 1995.
- GABBI JÚNIOR, O. F. *Freud: racionalidade, sentido e referência*. Campinas: Centro de Lógica, Epistemologia e História da Ciência, 1994. (Coleção CLE, v. 13).
- GIANNOTTI, J.A. John Stuart Mill: o psicologismo e a fundamentação da lógica. *Boletim: Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras da USP*, n. 269, 1964.
- HABERMAS, J. *Knowledge and human interests*. Trad. J. Shapiro. London: Heinemann, 1972.
- HALÉVY, E. *La formation du radicalisme philosophique*. Paris: Alcan, 1901-1904. 3v.
- _____. *The growth of philosophical radicalism*. Trad. J. Plamenatz. New Jersey: Clifton, 1972.
- KANT, I. *Kritik der reinen Vernunft*. In: *Werkausgabe*. Frankfurt: Suhrkamp, 1981. Band III, p. 132–3.
- LEVIN, K. *Freud: a primeira psicologia das neuroses*. Trad. Á. Cabral. Rio de Janeiro: Zahar, 1980.
- MILL, J. S. *An examination of Sir William Hamilton's philosophy*. In: *Collected works of John Stuart Mill*. Toronto: University of Toronto Press, 1979. v. IX.
- _____. *A system of logic, ratiocinative and inductive*. In: *Collected works of John Stuart Mill*. Toronto: University of Toronto Press, 1974. v. VII.
- MONZANI, L.R. *Desejo e prazer na idade moderna*. Campinas: Editora da UNICAMP, 1995.
- NASSIF, J. *Freud l'inconscient*. Paris: Editions Galilée, 1977.
- RICOEUR, P. *De l'interprétation*. Paris: Seuil, 1965.
- SARTRE, J-P. *A imaginação*. Sartre. Trad. L. R. S. Fortes. São Paulo: Editora Abril, 1978. p. 35-107. (Os Pensadores)

- SILBERSTEIN, B. Freud's psychology and its organic foundation: sexuality and mind-body interactionism. In: *Psychoanalytic Review*, v. 72, n. 2, p. 203–28, 1985.
- STEPHAN, A. *Sinn als Bedeutung*. Berlin, New York: Walter de Gruyter, 1989.
- TUGENDHAT, E. O Eu. Trad. de G. A. de Almeida. *Analytica*, v. 1, n. 1, p. 9–23, 1993.

NOTAS

1. Stephan, 1989, p. 111-149, onde se trata da controvérsia sobre a interpretação hermenêutica da teoria de Freud sobre o significado. Minha concordância com Stephan termina quando ele pretende substituir a teoria de Freud, corretamente identificada como uma teoria psicológica da significação, por uma outra inspirada em Frege.
2. Há um terceiro tipo de crítica — que prolifera nos Estados Unidos —, que nega qualquer valor à psicanálise e que considera Freud uma espécie de charlatão. Seu mais insistente pregador é sem nenhuma dúvida Frederick Crews. No entanto, outros estudiosos, como Frank Cioffi, são relevantes para a filosofia da psicanálise. Por exemplo, Cioffi, ao resenhar a recente tradução inglesa de um pequeno ensaio de Bouveresse, *Freud et Wittgenstein*, observou com inteligência que “... a objeção reveladora contra Freud não está em ele ser um pseudo-cientista mas um pseudo-hermenêuta”. (*London Review of Books*, 25 jan. 1996, p. 22.)
3. No decorrer do presente ensaio apresentaremos alguns indícios que tornarão a nossa hipótese mais digna de crédito, menos arbitrária. Contudo, comparar dois pensadores é sempre a via mais rápida para praticar injustiças tanto contra um como contra o outro. Para evitá-las, é preciso assinalar com a devida precisão o ponto comum, o ponto que nos levou a relacioná-los. No caso presente, trata-se de demarcar uma filiação filosófica. Por conseguinte, o sentido de estudar as especulações de Freud não é ou mostrar a ausência de cientificidade da psicanálise, ou que se trata de uma hermenêutica que se desconhece enquanto tal, ou o seu caráter de ser um pura invenção que encontrou guarida por razões sociais, etc. Nosso objetivo é indicar que as noções psicanalíticas são interessantes para pensar filosoficamente certas questões.
4. Kant, 1981, p. 132-3, principalmente na passagem: “Der erste dieser beiden berühmten Männer (Locke) öffne der *Schwärmerei* Tür und Tor, weil die Vernunft, wenn sie einmal Befugnisse auf ihrer Seite hat, sich nicht mehr durch unö bestimmte Anpreisungen der Mäßigung in Schranken halten läßt; der zweite (Hume) ergab sich gänzlich dem *Skeptizism*, da er einmal eine so allgemeine für Vernunft gehaltene Täuschung unseres Erkenntnisvermögens glaubte entdeckt zu haben.”

5. Para assinalar como a teoria da significação de Freud deriva de uma certa leitura de Mill, é preciso retornar à referência feita em *Zur Auffassung* a Mill (Freud, 1891). Ali é mencionado o capítulo III do Livro I de *System*, onde se trata das coisas denominadas pelos nomes. O filósofo inglês procura expor uma teoria da prova que nega a possibilidade de existirem proposições que possam ser conhecidas *a priori*. Todas as proposições que têm conteúdo cognitivo seriam *a posteriori*. Assim, nenhum conhecimento poderia ser construído a partir de princípios *a priori*. Sua filosofia caracteriza-se, portanto, por uma forte crença no naturalismo. A opção por essa doutrina tem dois desenvolvimentos possíveis: o ceticismo e o empirismo. Tanto Freud como Mill adotam o segundo e negam o primeiro. Os dois capítulos iniciais de *A System* tratam, respectivamente, da necessidade de começar por uma análise da linguagem e dos nomes. No primeiro, encontramos uma definição de Hobbes que, como veremos, é muito reveladora para o estudo de certas teses de Freud em *Entwurf*. “Qualquer coisa que possa ser objeto de uma crença, ou mesmo descrença, tem de, quando colocado em palavras, assumir a forma de uma proposição”. (p. 20) Uma proposição é concebida como formada de três partes: o sujeito (o nome que denota a pessoa ou coisa de que algo é afirmado ou negado), a cópula (o sinal que denota que há uma afirmação ou negação) e o predicado (o nome que denota o que é afirmado ou negado). Dessa forma, todo ato de crença implica no mínimo uma relação entre dois nomes. (p. 21) No segundo capítulo, Mill dedica-se ao estudo dos nomes. Segundo ele, as coisas nomeáveis são as coisas que pertencem à mente, os sentimentos: sensações, pensamentos, emoções e volições; as substâncias: corpo e mente, e os atributos: qualidade, quantidade e relações. O corpo é pensado como a causa desconhecida de nossas sensações, e a mente como recipiente desconhecido das sensações. Os atributos estão sempre fundados em sentimentos ou estados de consciência. Assim, as coisas nomeáveis são, em suma, os sentimentos ou estados de consciência, as mentes que experimentam os sentimentos, os corpos exteriores que excitam alguns desses sentimentos e as sucessões e coexistências, semelhanças e dessemelhanças. No capítulo anterior, Mill havia exposto a sua teoria sobre os nomes. Estes são pensados sempre como nomes de uma coisa. Das várias distinções feitas, uma é pertinente para a compreensão da teoria freudiana. Mill diferencia os nomes conotativos dos não-conotativos. Os primeiros denotam um sujeito e implicam um atributo, enquanto os segundos ou denotam um sujeito ou implicam um atributo. Os nomes próprios, por exemplo, são não-conotativos, ou seja, eles não informam nada sobre o objeto, não tendo, portanto, significação. A teoria da significação utilizada por Freud, no entanto, supõe que a única função das palavras é denotativa, ao contrário de Mill que reconhece que os nomes também podem referir-se a propriedades das coisas. Em 1891, em *Zur Auffassung*, Freud explicitamente recusou

que os nomes pudessem referir-se a adjetivos: “Mas a palavra adquire seu significado (*Bedeutung*) através da ligação com a ‘representação de objeto’, pelo menos quando limitamos nossa consideração aos substantivos.” (p. 79).

6. O interesse de Freud pela filosofia manifestou-se, pelo menos, desde a sua entrada na Universidade de Viena, como atestam suas cartas a Silberstein. (Boelich, 1995.) Na correspondência com Fliess (Freud, 1987) a preocupação com a filosofia está presente em diversas ocasiões; por exemplo, em 25/5/95: “A principal razão é que um homem como eu não pode viver sem um cavalo de batalha, sem uma paixão dominante, sem um tirano, para falar como Schiller, e isto aconteceu comigo. A seu serviço, também não conheço nenhuma moderação. É a psicologia ...” (p. 130); em 1/1/96: “Vejo como você alcança, por meio de o trato da prática médica, o primeiro ideal de compreender os homens como fisiólogo, e como eu, em segredo, alimento a esperança de por intermédio de o mesmo caminho chegar à minha meta inicial, a filosofia.” (p. 165) A relação entre psicologia e filosofia é sugerida em carta de 2/4/96: “Quando jovem não conheci nenhum outro anseio do que pelo conhecimento filosófico e estou agora a ponto de realizá-lo, na medida em que passo da medicina para a psicologia.” (p. 190)
7. Trata-se de mostrar o papel inegável que a fala desempenha no modelo construído em *Entwurf*. Contudo, aceitá-lo não implica na monstrosidade epistemológica que consiste em supor que estaríamos diante do *Cours de Linguistique Générale* de Saussure, exposto em um outro vocabulário.
8. Ver, por exemplo, Levin (1980, p. 150), onde encontramos os seguintes comentários, todos rigorosamente equivocados: “Na parte final de 1895, Freud dedicou esforços consideráveis ao desenvolvimento de explicações fisiológicas para fenômenos psicológicos. Ele tinha, é claro, evitado sistematicamente tais modelos em seus estudos de hipnose e histeria, e a sua única incursão anterior pela Fisiologia dos Fenômenos Psicológicos (ou Psicofisiologia) foram algumas observações sobre o aparelho da fala em *Sobre Afasia*. A inversão por Freud de sua anterior tendência para evitar o que ele caracteriza como especulação fútil foi instigada, primordialmente, por seus trabalhos sobre neurastenia e neurose de ansiedade, e sua tentativa de construir uma teoria geral das neuroses”.
9. Entre outras coisas ficamos sabendo que a idéia de escrever *Entwurf* iniciou-se por volta de 1894 (Ver Manuscrito D, sem data, mas colocado pelos editores da edição completa logo após a carta de 21/5/1894 para Fliess), que as hipótese sobre histeria e hipnose combinavam teses psicológicas e fisiológicas, que o estudo de Freud iniciou-se pela neurastenia e não pelas neuroses chamadas, a partir de 1894, de neuroses de defesa.

10. Mill, 1973. Mill, 1979. Em *Zur Auffassung*, Freud (1891, p. 80) observa : “Inferimos da filosofia que a representação de objeto não contém nada de diferente além da aparência de uma ‘coisa’ sobre a qual falam as diferentes ‘propriedades’ das impressões dos sentidos que recebemos de um objeto; todavia admitimos a possibilidade de uma série maior de novas impressões dentro da mesma cadeia associativa”.
11. Há uma série de indícios que apontam para o fato de que *Entwurf* teria sido construído sobre o solo da filosofia de Mill. Por exemplo, Mill (1974, p. 852) devotado à lógica das ciências morais, no quarto capítulo, as leis da mente são enunciadas: “Primeiro: sempre que algum estado de consciência tenha sido excitado em nós (é irrelevante sua causa), um grau inferior do mesmo estado de consciência, um estado de consciência que se assemelha ao anterior, mas inferior em intensidade, é capaz de ser reproduzido em nós, sem a presença de qualquer uma das causas que o incitou na primeira vez. [...] Segundo: Essas idéias, ou estados mentais secundários, são excitados por nossas impressões, ou por outras idéias, de acordo com certas leis, chamadas de Leis de Associação. Destas leis, a primeira reza que idéias similares tendem a excitar-se entre si. A segunda reza que quando duas impressões foram freqüentemente experimentadas (ou pensadas a respeito) ou simultaneamente ou em sucessão imediata, sempre que uma dessas impressões, ou a sua idéia, recorrer, ela tende a excitar a idéia da outra. A terceira lei reza que a maior intensidade de uma ou de ambas as impressões equivale, ao torná-las excitáveis por uma outra, a aumentar a freqüência da conjunção”. Freud recorre de forma extensa a essas considerações de Mill.
12. Ver em *Zur Psychotherapie der Hysterie* a seguinte passagem: “Isto é, tem-se o direito de colocar para uma linha de pensamento de um histérico, e também estendido ao inconsciente, as mesmas exigências de ligação lógica e de motivação suficientes que se impoariam no caso de um indivíduo normal. Um afrouxamento dessas relações não está na jurisdição da neurose. Se as ligações de representações dos neuróticos e, em especial, dos histéricos, derem uma outra impressão, se aqui a relação de intensidade das diferentes representações parece inexplicável apenas a partir de condições psicológicas, já travamos conhecimento, no entanto, com a razão dessa aparência e sabemos que devemos atribuí-la à existência de motivos ocultos inconscientes. Também temos o direito de conjecturar tais motivos secretos em todos os lugares onde couber comprovar tais saltos na concatenação, uma transgressão da medida normal de motivação legítima.” (Freud, 1987e, p. 298).
13. Tugendhat, em uma conferência pronunciada na UFRJ sobre a noção de *Eu*, traz à baila um sério obstáculo para as pretensões de Freud no domínio da razão prática. Dado que Tugendhat concebe a responsabilidade como dependendo não só da vontade como também da capacidade de deliberar,

a psicanálise não poderia ter a pretensão de ampliar o domínio da responsabilidade. Pois a noção de vontade inconsciente recorreria ou à hipótese de um inconsciente não lingüístico e, neste caso, não haveria como pressupor a presença no agente da capacidade de deliberar, ou suporia a existência de um inconsciente lingüístico, o que seria um contra-senso. Nas palavras de Tugendhat (1993, p. 16): “Ou, para colocá-lo de outra maneira, assim como o problema é tematizado, na Psicanálise, tudo se entende em proposições na terceira pessoa. O problema da liberdade fica coisificado”.

14. Acreditamos, como já deve ter ficado patente, que a *filosofia* que serviu de tela para Freud foi a filosofia de Mill. Como não queremos dizer que *Entwurf* seja um prolongamento da mesma, o que seria sem sentido, devemos procurar entendê-la no seu debate contra a filosofia idealista alemã. Só aí as dificuldades encontradas pelas noções centrais da psicanálise podem ser devidamente avaliadas e pensadas. Afinal, esses impasses estarão presentes em qualquer teoria que assuma pressupostos semelhantes.
15. Por exemplo, a coletânea de escritos, *Totem und Tabu*, poderia ser entendida como a tentativa de mostrar como houve um momento em que os interesses individuais e coletivos coincidiram e permitiram o aparecimento do social; ou seja, que o contrato é consequência da aplicação do princípio da utilidade.
16. Acredito que pelo menos três fatores contribuíram para tornar praticamente impossível estabelecer com precisão as relações entre o pensamento de Mill e o de Freud. O primeiro foi sem dúvida o difícil acesso às obras envolvidas. *Auffassung* só conheceu uma edição em alemão, a de 1891. A tradução para o inglês, *On Aphasia (Sobre a Afasia)*, de 1953, não é útil para qualquer trabalho de exegese. *Entwurf* só apareceu em alemão em 1950, cinquenta e cinco anos depois de ter sido redigido. Do lado da obra de Mill, a tarefa tampouco era fácil. *An Examination* tornou-se disponível, para a maioria dos pesquisadores, somente na nova edição de 1979, publicada pela Universidade de Toronto. Um segundo fator poderia residir na desconsideração, por parte dos psicanalistas, pelo estudo da história da filosofia; na verdade, no mundo anglo-saxônico, onde a psicanálise é uma espécie em extinção, há uma total aversão à filosofia. Onde ela não existe, como na psicanálise francesa, em especial, a de Lacan e de seus discípulos em suas múltiplas vertentes, o interesse pelo estudo da filosofia deu-se na direção de certos autores, como Hegel e Heidegger, que tornavam sem sentido qualquer aproximação entre Freud e o empirismo inglês. O naturalismo explícito da teoria psicanalítica transformou-se, assim, em um exemplo de leitura equivocada, ideológica, que não merecia ser feita, pois impediria um verdadeiro retorno a Freud. Por exemplo, Nassif (1977, p. 376-7) observa que: “Procuramos em vão no texto de J. S. Mill,

referido por Freud, uma caracterização assim de representação de objeto. Este autor, aliás, evita falar em termos de ‘representação’, conceito a seu ver demasiadamente marcado pelo kantismo; e trata-se nele menos de ‘associação’ do que dispor em série ...”, e um pouco mais adiante: “Ora, se for preciso procurar na filosofia algum autor capaz de patrocinar tal concepção de representação de objeto, parece-nos que seria preciso pensar mais em Brentano do que em J. S. Mill”. Os tradutores da Amorrortu, em *Sobre la versión castellana*, quando se referem a *Auffassung*, comentam que “o texto freudiano nos foi inclinando para a tradição do pensamento alemão” (Etcheverry, 1981, p. 26). No entanto, o exame de *Entwurf* mostra que a filosofia de Mill e as preocupações do utilitarismo são muito mais apropriadas dos que as de um Brentano ou as de um Fichte para compreender as questões e os problemas enfrentados por Freud.

17. O tipo de descrição encerra uma diferença acentuada com a filosofia de Mill. Freud acredita que a consciência fomeça um conhecimento imediato de algo, ou seja, ter consciência do desprazer é saber imediatamente que se tem uma sensação de desprazer, mas descreve, diferente de Mill, os processos psíquicos em terceira pessoa. Não seria incorreto sugerir que a noção de inconsciente psíquico resulta da necessidade de acomodar três crenças distintas — naturalismo, fenomenismo e indução científica — com descrições em terceira pessoa.
18. Freud acredita que o mundo consista em massas em movimento.
19. A mente também é composta de massas, os neurônios, em movimento (a quantidade é concebida como uma diferença entre repouso e movimento).
20. Este problema foi tratado de forma relevante para os nossos propósitos por J.P. Sartre em *L'Imagination*, uma vez que ele critica toda concepção que parta da crença de que a diferença entre percepção e representação resida apenas no grau de intensidade de uma em relação a outra. A consciência tomaria consciência das coisas sob duas formas: enquanto coisas e enquanto imagens. Se coisa e imagem são pensadas como possuindo uma identidade de essência, trata-se da mesma estrutura, da mesma individualidade, elas difeririam enquanto forma de existência, pois as imagens não existiriam em si. Mas, segundo Sartre, se todos estão prontos para reconhecer que há uma diferença entre imagem e coisa de tal maneira que as duas não se confundem, haveria uma tendência a pensá-las como existindo da mesma maneira. A esta teoria *a priori* sobre a identidade de existência entre a imagem e coisa, Sartre denomina de “metafísica ingênua da imagem”, ou melhor, de “ontologia ingênua da imagem”. A leitura de Sartre, baseada em Husserl, leva a considerar a psicanálise de Freud como partidária dessa doutrina da “ontologia ingênua da imagem”, que acabaria por pensar o inconsciente como um depósito de representações. Não podemos esquecer que nesse ensaio o grande alvo é a teoria psicológica de Stuart Mill.

21. Freud (1995, p. 83) denomina o problema da gênese do Eu de “o problema mais obscuro”. Sem dúvida, uma dificuldade semelhante é encontrada na filosofia de Mill. Pois se o meu caráter resulta das associações que me foram impostas pelos outros, como ele pode tornar-se autônomo de modo a ter sentido a própria noção de liberdade?
22. Ver Giannotti, (1964, p. 108), em especial a seguinte passagem: “É, desse modo, essencial que, na constituição de um objeto exterior e até mesmo do próprio eu, apareça um invariante ligado ao grupo de possibilidades de sensações que o ajude a se manter autônomo e emancipado, diante da fluidez da sensação atual. Este elemento auxiliar é a palavra, cuja a relação com o objeto se, por um lado, é arbitrária na medida em que a cada objeto é possível associar qualquer complexo fonético, por outro, revela-se indispensável e essencial, pois o objeto não consegue obter autêntica perdurabilidade independente se não for unido a uma palavra que o exprime.” (p. 108)
23. A distinção entre percepção e representação é feita em função da quantidade envolvida. Dado que o empirismo de Freud está inspirado em Mill, portanto um empirismo pós-kantiano, ele não só conhece como tenta responder às questões formuladas por Kant. Por conseguinte, a memória desempenha um papel determinante na elaboração do aparelho psíquico, desde que se espera que este aparelho seja capaz de formar e manter expectativas.
24. Como conciliar o atomismo pressuposto na relação entre nome e objeto com o caráter intencional presente na linguagem?
25. Dado que *Entwurf* trabalha com a hipótese de que a sexualidade está ausente da infância e de que não há repressão no sonho, não iremos considerar o último, mas apenas os casos onde se formam sintomas de neuroses de defesa.
26. Uma vez que existem autores que acreditam que não haveria uma liberação sexual na cena originária (dado que para Freud todo processo inicia-se com uma sensação, seria interessante saber qual seria a natureza dessa sensação para esses autores.), é preciso citar a passagem crítica de *Entwurf*: “Die Erinnerung erweckt, was sie damals gewiß nicht konnte, eine *sexuelle Entbindung*, die sich in Angst umsetzt”. Ora, o objeto direto do verbo *erwecken* (despertar) e de *können* (poder) é o mesmo: tudo o que se segue a *eine sexuelle*. Segundo o Duden (R 110), “A vírgula é colocada entre a oração principal e a subordinada” (pág. 39). Ora, o *die* é um pronome relativo que se refere à expressão *eine sexuelle Entbindung* (uma liberação sexual). Por conseguinte, tanto a recordação despertou como o que naquela época não podia têm o mesmo objeto: uma liberação sexual que se converte em angústia. Em outras palavras, nas duas cenas ocorreu uma liberação sexual, mas apenas na última, a da recordação, a nova liberação sexual,

decorrente da recordação da antiga, pôde ser convertida em angústia. Um argumento adicional à nossa leitura está na própria continuação do texto, onde Freud explicita o que ocorreu com a angústia na cena I: ela se ligou a um temor em relação aos balconistas. A natureza da recordação é propícia à formação de sintoma porque ela se refere a uma sensação sexual ocorrida em uma época anterior ao aparecimento da sexualidade. Certamente, Freud precisa justificar a possibilidade de ocorrerem sensações sexuais antes da puberdade; no entanto, podemos compreender o motivo de a teoria ser chamada de *teoria da sedução* e não, por exemplo, *teoria da violação*. O fator patogênico está na sensação sexual e na impossibilidade de representá-la enquanto representação sexual em uma época precoce.

27. O leitor atento poderia interrogar-se se Freud não ficou atado às premissas fundamentais de um modelo baseado na noção de representação e que pensa que toda ação pressupõe sua execução prévia no domínio mental. Acredito que a investigação dessa suspeita poderia revelar que os grandes problemas da teoria, desde o seu início, residirão naquilo que, por alguma razão, escapa à possibilidade de ser representado. Assim, para exemplificar, podemos citar os dilemas de Freud em relação à angústia; mais tarde, em relação ao feminino. A introdução da noção de pulsão de morte parece decretar a falência do modelo baseado na representação, mas sem dúvida não é tarefa fácil determinar o que ocupa o seu lugar. Por outro lado, torna-se crucial compreender a nova teoria da significação que é colocada em funcionamento. Sem dúvida, a crença na existência de uma referência externa que explicaria o sintoma enquanto uma má representação não pode mais ser mantida, uma vez que a própria pulsão não é mais entendida enquanto representada, enquanto, para todos os efeitos teóricos, indissociável de sua representação.

REPRESENTAÇÃO, INFERÊNCIA E SIMULAÇÃO EM TAREFAS ENVOLVENDO CRENÇAS FALSAS¹

Donald PETERSON²

Introdução

Em 1983 Wimmer & Perner publicaram resultados de experimentos nos quais propuseram uma análise de tarefas do tipo Mudança Inesperada envolvendo crenças falsas³. Segue abaixo um exemplo típico do, agora clássico, cenário de Wimmer & Perner:

Maxi e sua mãe estão na cozinha. Eles colocam chocolate na geladeira. Maxi vai então brincar com seu amigo. A mãe de Maxi decide fazer um bolo. Ela pega o chocolate da geladeira, faz o bolo e coloca o resto do chocolate no armário. Maxi retorna agora da visita ao seu amigo⁴. Pergunta-se às crianças então a seguinte questão teste: “Onde Maxi acha que o chocolate está?”.

A criança para quem a estória é contada é o *participante* e o personagem Maxi é o *protagonista*. O que Wiener & Perner encontraram foi uma mudança relativa ao desenvolvimento⁴ no desempenho humano em torno dos quatro anos de idade. Crianças abaixo dessa idade mostram uma forte tendência de cometer o *erro realista*⁵ de responder de acordo com a localização real do objeto, enquanto crianças mais velhas tendem a

¹ Originalmente apresentado em Marília, SP, Brasil, novembro de 1995 e traduzido para o Português por Marcos E. Casa.

² Agradeço a Kevin J. Riggs por discussões extensivas das idéias expressas aqui e Marcos E. Casa pela tradução do artigo para o Português. Endereço para correspondência: Donald Peterson, à Cognitive Science Research Centre, School of Computer Science, University of Birmingham, Birmingham, B15 2TT, U.K. e-mail: D.M.Peterson@cs.bham.ac.uk www: <http://www.cs.bham.ac.uk/dmp>

³ False belief task of the Unexpected Change type. (doravante, termos e expressões que podem sugerir interpretações alternativas aparecerão em nota de rodapé na sua versão original em inglês).

⁴ developmental shift.

⁵ realist error.

responder corretamente, de acordo com o local onde o protagonista, Maxi, ignorante da mudança inesperada, poderia razoavelmente supor que o objeto estivesse. Pesquisas subsequentes confirmaram essa descoberta (Astington & Gopnik, 1991; Astington, Harris, & Olson, 1988; Gopnik & Astington, 1988; Leslie & Thaiss, 1992; Moses & Flavell, 1990; Perner, 1991).

A questão explanatória que se coloca é a seguinte: que mudança acontece na criança, por volta dos quatro anos de idade, que permite sucesso em tais tarefas? Assumimos, como dado inicial, o fato de que o sucesso na realização das mesmas tem diversas condições necessárias. Elas exigem recursos de memória e atenção e requerem também domínio suficiente da linguagem empregada pelo experimentador. Requerem ainda que o participante seja capaz de responder à questão teste e também de compreender a idéia de que outro agente pode possuir uma crença falsa⁶, e assim por diante. Quando todas essas condições necessárias ocorrem, elas são, em conjunto, suficientes; e uma criança normal de quatro anos é, então, capaz de ter êxito na tarefa. A questão explanatória, relativa ao desenvolvimento, pode portanto ser colocada da seguinte maneira: das várias habilidades *necessárias* para o êxito, qual é a habilidade *capacitadora*⁷ que, tornando-se operacional por volta dos quatro anos de idade, completa o conjunto de habilidades necessárias e torna esse conjunto suficiente para o êxito?

Podemos assumir, inicialmente, que uma condição necessária para o sucesso nessas tarefas é que o participante seja capaz de compreender a idéia de que um agente pode possuir uma crença falsa. Se tal noção é completamente misteriosa para o participante, então ele ou ela será incapaz de formular a resposta correta para a questão teste. Uma abordagem influente para explicar o desempenho de crianças nessas tarefas, que será aqui chamada de *Abordagem Representacional*⁸, trata essa compreensão em termos de *representação mental* e afirma que tal compreensão é a condição capacitadora em questão. Nesta explicação, estar errado é possuir uma representação falsa e estar consciente de que outra pessoa está errada é possuir uma representação de uma representação falsa. Para entender a primeira idéia precisamos compreender que a mente é um sistema representacional e portanto capaz de representar erroneamente⁹.

⁶ false belief.

⁷ enabling ability.

⁸ representational account.

⁹ capable of misrepresentation.

Para entender a segunda idéia precisamos compreender a estrutura correlata das meta-representações (Perner, 1991; Pylyshyn, 1978). O ponto central aqui é que o bom desempenho em tarefas como a descrita acima depende de como a criança entende às representações e, em particular, as representações errôneas (Flavell, 1988; Perner, 1991; Wellman, 1990; Wimmer & Hartl, 1991). Uma versão específica dessa tese é compatível com a *teoria* de acordo com a qual capacidades cognitivas são vistas como implementações de teorias quase-científicas. O requisito de compreensão é interpretado como uma *teoria representacional da mente* e, argumenta-se, o bom desempenho nessas tarefas depende da aquisição de tal teoria (Gopik & Wellman, 1992; Perner, 1991).

Inicialmente devemos reconhecer que essas tarefas requerem habilidade para produzir a resposta à questão teste através de *raciocínio*. Se a estória fornecesse, diretamente, uma resposta para a questão, poderíamos ver isso como uma tarefa de recuperação de informações da memória¹⁰, mas ela não diz nada sobre as crenças de Maxi ou de qualquer outro personagem: trata-se de uma pequena narrativa sobre um objeto que muda de lugar, enquanto uma pessoa está ausente; não de uma estória sobre estados mentais ou atitudes proposicionais. Já que a questão teste está relacionada com algo não mencionado na estória (uma crença de Maxi), o participante tem que produzir sua resposta raciocinando sobre os fatos relatados.

O propósito deste artigo é desenvolver a tese de que, dessas duas competências (compreensão da existência de representações errôneas¹¹ e habilidade de raciocínio inferencial), uma forma específica da última torna-se operacional aos quatro anos de idade no desenvolvimento humano normal, permitindo sucesso em tarefas do tipo Mudança Inesperada envolvendo crenças falsas. Com isso não queremos negar que o conceito de crença falsa (ou de representação mental falsa) seja necessário para se obter sucesso nessas tarefas. Sugerimos, sim, que, no desenvolvimento normal, a compreensão deste conceito pertence ao conjunto de pré-requisitos já existentes quando a habilidade de raciocínio requerida torna-se funcional.

Para realizar esse fim precisamos analisar a estrutura lógica de uma tarefa do tipo Mudança Inesperada e o raciocínio que ela requer de um participante competente.

¹⁰ retrieval from memory.

¹¹ comprehension of misrepresentation.

Propomos à seguir que a tarefa tem uma estrutura lógica muito específica e requer raciocínio de um tipo específico: raciocínio hipotético dirigido por questões¹² que atuem sobre uma estrutura de fatos na qual uma condição anuladora prevalece sobre um *default*¹³. Esta análise permite a construção de análogos lógicos de tarefas padrões envolvendo crenças falsas, o que permite conseqüentemente o teste empírico da hipótese relativa ao desenvolvimento humano¹⁴, de que a habilidade neste tipo de raciocínio é a condição capacitadora em questão.

Permite também conectar o surgimento da competência nessas tarefas, um resultado relativo ao desenvolvimento, com questões sobre raciocínio hipotético, em vez de, primariamente, com questões sobre a compreensão de representações e representações errôneas. Finalmente, considerações sobre este caso concreto informam considerações mais gerais e filosóficas sobre o *status* de crenças e representações na ontologia cognitiva.

Abaixo iremos primeiro considerar o tipo de raciocínio em questão, da forma como ele aparece em seu emprego normal no pensamento adulto, junto com seus requisitos cognitivos associados. Consideraremos então esse tipo de raciocínio em tarefas do tipo Mudança Inesperada envolvendo crenças falsas. Com base em tais considerações formulamos uma hipótese empírica e relatamos brevemente dois estudos experimentais que dão suporte a essa hipótese. Para finalizar, examinamos a tese geral de que crenças são melhor interpretadas como respostas para questões e não como entidades mentais persistentes: representações mentais residentes na mente de uma forma acabada à espera do momento em que serão usadas. Nossa tese positiva geral é de que considerações sobre o processo de inferência têm força explanatória na explicação do desenvolvimento da competência em tarefas envolvendo crenças falsas e na ontologia da crença. Nossa tese negativa geral é de que um discurso exclusivamente representacional leva a uma explicação errônea do sucesso em tarefas envolvendo crenças falsas e a uma ontologia cognitiva simplista.

¹² query-driven hypothetical reasoning.

¹³ a default has been overridden by a defeating condition... A palavra default aqui refere-se a uma conclusão padrão a que se chegaria na *falta* de informações em contrário.

¹⁴ developmental hypothesis.

Raciocínio subtrativo¹⁵ sobre uma condição anuladora.

Consideramos primeiro alguns exemplos do tipo de raciocínio em questão para ilustrar seu emprego normal em adultos.

(A) A mobília da sua sala consiste de algumas cadeiras plásticas desagradáveis. Para remediar esse problema você vai a uma loja de móveis, seleciona um chesterfield¹⁶, paga por ele, e é avisado que a entrega será feita em três semanas. A mobília nunca chega e finalmente você descobre que a companhia era uma farsa e os fraudadores sumiram com o dinheiro de todos os fregueses. Enquanto você está sentado com sua família nas suas cadeiras de plástico, seu vizinho entra e pergunta “Se a companhia não tivesse sido uma farsa, no que você estaria sentado agora?”. (Resposta: “*no chesterfield*”).

(B) Você e Maria decidem sair para jantar na noite anterior ao vôo no qual irão à Praga em férias. Você encontra um restaurante e examina o cardápio. Maria sugere comer um filé, mas você insiste em um mousse de salmão para dois. O mousse contém salmonela e a noite termina com vocês sendo levados às pressas para o hospital. Na manhã seguinte Maria lhe transmite um olhar irado da enfermaria e pergunta “Se nós não tivéssemos pedido o mousse, onde estaríamos agora?”. (Resposta: “em Praga”).

Estes exemplos têm uma estrutura lógica identificável, requerem um tipo específico de raciocínio para responder à pergunta, e, pelo menos oito elementos podem ser neles encontrados. Primeiro, é necessário *raciocínio inferencial* já que a resposta à pergunta não é dada diretamente na estória: a inferência pode ser simples, mas ainda assim é uma inferência. Segundo, a inferência é dirigida por questões: uma pergunta é feita e nós raciocinamos de maneira *top-down*¹⁷ consultando fatos relevantes na nossa base de dados. Terceiro, o raciocínio necessário é *hipotético*: nos é dada uma suposição hipotética e, com base nela, respondemos uma pergunta. Quarto, essa suposição é *contrafactual*¹⁸, uma alteração hipotética do estado de coisas conhecido. Quinto, esta *contrafactualidade* é *subtrativa*: pede-se que suponhamos a não utilização de um fato conhecido em vez de supor a adição de um fato imaginário. Sexto, o fato hipoteticamente subtraído é uma *condição anuladora*

¹⁵ Subtractive reasoning

¹⁶ um tipo de sofá.

¹⁷ de cima para baixo ou do mais geral para o mais específico.

¹⁸ a counterfactual.

que prevalece sobre uma resposta *default* para a pergunta. Por *default* assumiríamos que a companhia era genuína e que a comida seria inofensiva: mas ambas foram sobrepostas¹⁹ exatamente pelos fatos que devemos agora hipoteticamente subtrair. Sétimo, a progressão da estória é *não-monotônica*, já que inicialmente poderíamos razoavelmente inferir “em breve estaremos sentando em nosso *chesterfield*” ou “amanhã” estaremos em Praga”, mas essas inferências foram mais tarde sobrepostas por suas condições anuladoras e assim deixadas de lado. Oitavo, este é um tipo de raciocínio *incerto*²⁰ em vez de dedutivo: como geralmente é o caso onde a anulabilidade²¹ está envolvida, aquilo que concluímos é, na melhor das hipóteses, razoável de acordo com as evidências disponíveis e não pretende seguir necessariamente das suas premissas.

Não-monotonicidade e anulabilidade são termos que têm sido estudados em várias áreas. No raciocínio jurídico, reconhece-se que evidências adicionais podem *prevalecer sobre* ou *derrotar*²² uma *pressuposição refutável*²³ (Baker, 1977; Hart, 1949). Por exemplo, na ausência de evidências em contrário, presume-se que uma pessoa tem a mente sã e é responsável por seus atos, mas essas pressuposições podem ser contraditas por evidências adicionais. Na epistemologia, o conceito de um *anulador* ou *transgressor*²⁴ tem sido usado em explicações de justificação epistêmica (Lehrer, 1974; Moser, 1989; Pollock, 1986). Na ética, a anulabilidade foi atribuída aos conceitos de obrigação e dever (Chisholm, 1974). Por exemplo, inicialmente supomos que temos a obrigação de proteger alguém, então descobrimos que esta pessoa tem intenção de cometer genocídio e voltamos atrás na nossa suposição. No estudo do raciocínio na inteligência artificial, a anulabilidade é identificada como uma característica de inferências obtidas sob incerteza²⁵. Um corpo de trabalhos detalhados cresceu em torno de tentativas de formalizar e mecanizar esse tipo de inferência (McCarthy, 1980; Minsky, 1975; Pollock, 1987).

A relação de consequência dedutiva lógica clássica é monotônica (cf Hodges, 1977). Onde ‘B’ é uma base de dados, ‘E’ uma extensão dessa base, ‘C’ uma conclusão e uma relação de consequência: um sistema de inferências é monotônico se B C

¹⁹ overridden.

²⁰ uncertain.

²¹ defeasibility.

²² override or defeat.

²³ rebuttable presumption.

²⁴ defeater or contravener.

²⁵ inference under uncertainty.

implica em B U E C, e é não-monotônico see²⁶ há casos onde temos B C mas B U E C não ocorre. Isto é, nós temos não-monotonicidade onde a adição de fatos extras (evidência adicional do contrário) pode forçar-nos a abandonar uma determinada conclusão. Isso é exatamente o que ocorre nos nossos dois exemplos.

Como foi mencionado acima, há um desvio adicional em nossa estrutura lógica, já que o fato que devemos hipoteticamente subtrair é exatamente essa condição anuladora. Inicialmente, antes do crescimento da nossa base de dados, se nos fosse perguntado “onde você estará amanhã?” (ou “no que você estará sentando no mês que vem?”), teria sido razoável responder “em Praga” (ou “no nosso chesterfield”). Mais tarde, com nossa base de dados ampliada através da adição da condição anuladora “o *mousse* contém salmonella” (ou “a companhia era uma farsa”) e não-monotonicamente, voltamos atrás na nossa resposta inicial. Posteriormente uma outra pergunta nos é feita, a qual requer que a condição anuladora seja hipoteticamente subtraída e, em consequência disso, a resposta *default* reaparece. Podemos dizer figurativamente que a condição anuladora eclipsa a resposta default e a subtração dessa condição a deixa brilhar sem obstáculos.

É válido notar que essas questões lógicas são neutras em relação à ordem temporal; os mesmos princípios de anulação e não-monotonicidade estarão ligados à nossa estrutura tanto quando vamos de uma base de dados menor para uma maior (quando aprendemos a condição anuladora) quanto na direção oposta (quando hipoteticamente a subtraímos). A definição de não-monotonicidade simplesmente requer que B C ocorra e que B U E C não ocorra: não importa para a definição qual delas vem primeiro.

Requisitos cognitivos

Chamamos de *raciocínio subtrativo*²⁷ ao ato dual de suprimir um fato conhecido e, ao mesmo tempo, produzir uma resposta para uma questão, uma forma de experimento mental²⁸ em que temporariamente subtraímos fatos da nossa base de dados antes de por em funcionamento nosso motor de inferências para observar que conclusão é obtida. Assim, raciocinamos deliberadamente *como se* não soubéssemos sobre um certo fato.

²⁶ iff, uma contração de if and only if (se e somente se).

²⁷ subtractive reasoning.

²⁸ thought experiment.

É evidente que esta operação tem certos requisitos cognitivos. Em vez de raciocinar indiscriminadamente a partir de tudo o que é relevante, temos que temporariamente *desligar* um fato relevante e saliente. Podemos pensar nisso como se rotulássemos um fato como latente na duração do experimento mental, ou como se impuséssemos restrições ao processo de busca de fatos relevantes. Em ambos os casos, o sucesso requer uma forma de autocontrole inferencial e intervenção no processo usual de inferência.

Isto não quer dizer, entretanto, que o raciocínio subtrativo exige um tipo especial de lógica, ou o uso de um motor de inferências alternativo (sem determinadas regras ou introduzindo princípios alternativos). As premissas é que são manipuladas, não o tipo de inferência. O truque é reduzir a coleta de fatos relevantes, que serão postos à disposição do nosso motor de inferências, e não pedir que ele faça algo especial com os fatos que ainda estão disponíveis.

Raciocínio subtrativo no exemplo Maxi

Voltando agora ao cenário experimental de Wimmer & Perner (1983), encontramos nele a mesma estrutura lógica dos nossos dois exemplos ilustrativos: a questão teste requer raciocínio subtrativo sobre uma condição anuladora. Os fatos principais relatados na estória podem ser listados como na Figura 1.

fato A	No tempo t1 o chocolate foi colocado na geladeira (conhecido em t1)
fato B	No tempo t2 a mãe de Maxi assou o bolo (conhecido em t2)
fato C	No tempo t3 o chocolate foi posto no armário como consequência do ato de assar o bolo (conhecido em t3)

Figura 1: Tarefa do tipo Mudança Inesperada: fatos principais.

Dada a questão: “onde está o chocolate?”, proposta no tempo t4 (quando a estória é finalizada), o fato C tem a função de uma condição anuladora. Com o fato C

presente, a resposta *default* “na geladeira” é deixada de lado e substituída por “no armário”. Mas se o fato C é hipoteticamente subtraído, a resposta *default* reaparece e respondemos, como responderíamos se ignorássemos o fato C, com “na geladeira”.

Na tarefa do tipo Mudança Inesperada, pergunta-se ao participante não onde o chocolate realmente está, mas onde Maxi pensa que ele está. O ponto crucial aqui é o fato de ser *necessário* um raciocínio subtrativo para responder a questão. Há em geral várias maneiras de se descobrir o que outras pessoas acreditam: perguntando-se a elas, a partir do seu comportamento, e assim por diante. Mas no cenário de Wimmer & Perner (1983) não é possível tomar tal atalho, a resposta para a questão teste tem que ser produzida através de uma simulação da crença de Maxi, que é obtida por meio de raciocínio subtrativo. O sucesso requer, como os defensores da Abordagem Representacional dizem, a compreensão do conceito de crença falsa. Aqui há, então duas questões: o conceito de crença falsa ou de representação errônea nos permite formular a resposta correta, mas tal conceito não fornece, em si mesmo, o raciocínio necessário para se chegar a essa resposta. Para ter sucesso na tarefa, o participante tem que acompanhar a exposição da estória sobre Maxi, perceber que ele ignora os fatos B e C; hipoteticamente subtraí-los da sua base de dados e perguntar-se “onde está o chocolate?” para então atribuir a resposta a Maxi. Não há nenhum atalho inferencial aqui, e possuir o conceito de uma representação errônea não torna óbvia a necessidade de raciocínio subtrativo. A crença de Maxi, como vimos, é falsa, e somos capazes de compreender este conceito, mas é necessário algo mais para que seja possível chegarmos à resposta correta.

A hipótese do raciocínio subtrativo

Vemos como *não controversa* a proposta de que adultos têm capacidade de executar raciocínio subtrativo sobre condições anuladoras. Da mesma forma vemos como não controverso o fato de que tal raciocínio é um requisito para se obter sucesso em tarefas do tipo Mudança Inesperada envolvendo crenças falsas: a resposta para a questão teste não aparece por mágica ou porque temos o conceito de representação errônea e, além disso, requer um raciocínio do tipo descrito acima. Até aqui, tudo o que sugerimos é que a habilidade de realizar raciocínio subtrativo é uma condição necessária para se obter sucesso nessas tarefas. Nossa Hipótese do Raciocínio Subtrativo, entretanto, faz uma reivindicação mais forte: habilidade no raciocínio subtrativo é a condição capacitadora que, tornando-se

funcional por volta dos quatro anos de idade no desenvolvimento normal, completa o conjunto de condições necessárias e as torna, em conjunto, suficientes para o sucesso. Isto implica na relegação da compreensão de representações e representações errôneas ao *status* de condição necessária: tornando-se funcional um pouco mais cedo, mas insuficiente para dar suporte a um desempenho bem sucedido sem a condição capacitadora.

Nossa Hipótese propõe uma variante específica do *ponto de vista da simulação*²⁹ para o desempenho nessas tarefas (Dias & Harris, 1990; Goldman, 1989; Gordon, 1986; Harris, 1991; Harris, 1992). A idéia geral da teoria da simulação é de que adquirimos conhecimento sobre as crenças de outras pessoas ao executar processos mentais *paralelos*³⁰ usando *dados fictícios*³¹. Para tornarmos convincente o ponto de vista da simulação, precisamos analisar a estrutura lógica das tarefas e o raciocínio que elas requerem. Isto é o que será fornecido na presente abordagem.

Estudos empíricos

A Abordagem Representacional afirma que possuir o conceito de uma representação errônea, ou uma *teoria representacional da mente*, é a condição capacitadora que, por volta dos quatro anos de idade, permite às crianças obter sucesso nas tarefas descritas acima. Assim, fatores presentes nas tarefas, que causam dificuldade para crianças de três anos de idade, são os conceitos relativos a mentalistas³² (atitude proposicional) de crença, crença falsa de representação, e representação errônea. Isso é o que as crianças menores não possuem e não entendem sendo por esta razão que elas falham. Assim, o mecanismo que se torna funcional em torno dos quatro anos de idade é de um domínio específico na mente, e não é, por exemplo, um mecanismo de raciocínio genérico.

Portanto, a Abordagem Representacional e a Hipótese do Raciocínio Subtrativo devem fazer previsões diferentes, relativas aos cenários nos quais os componentes mentais de representação e representação errônea são removidos. A Abordagem Representacional prevê que o desempenho de crianças pequenas deveria melhorar dramaticamente (já que a causa da dificuldade foi removida), enquanto a Hipótese

²⁹ simulation view.

³⁰ offline.

³¹ pretend inputs.

³² mentalistic concept.

do Raciocínio Subtrativo prevê que os resultados devem ser comparáveis (já que o que foi removido não era a causa da dificuldade). O que precisamos, então, para testar isto empiricamente são análogos lógicos dos cenários padrões, os quais retêm a estrutura lógica e o requisito de raciocínio, e mantêm outros fatores constantes, mas omitem referências às noções mentais de pensar e crer.

Em dois estudos empíricos relatados em Peterson & Riggs (1995), construímos tais análogos alterando a questão teste de uma questão relativa à *crença* para uma questão contrafactual da forma: *Se não-X, então Q?*. Assim, no cenário Maxi em Wimmer & Perner (1983) perguntamos “Se a mãe de Maxi não tivesse assado o bolo, onde o chocolate estaria?”. Ao todo, quatro cenários foram usados, todos do tipo Mudança Inesperada, cada um tendo uma *questão de crença* e uma questão puramente de *raciocínio subtrativo*. Todas as questões, variando-se as condições e os formatos das estórias, foram contrabalançadas. O resultado foi uma correlação muito alta entre desempenhos nos dois tipos de tarefa, o que é consistente com a previsão da Hipótese do Raciocínio Subtrativo, contradizendo a previsão da Abordagem Representacional. Estes resultados sugerem que é a estrutura lógica das tarefas, e não o emprego, nelas, de conceitos relativos à mente, que causa a resposta falha de crianças de três anos de idade. Sugerem ainda, que é a habilidade em executar raciocínios subtrativos, em vez da aquisição de conceitos relativos à mente, o que, no desenvolvimento normal, torna possível o desempenho das tarefas, com sucesso em torno dos quatro anos de idade.

Representacionalismo e a ontologia da crença

A noção de representação mental tem tido um papel central na ciência cognitiva e está agora, cada vez mais, sendo questionada. Tem sido apontado que o termo *representação* tem vários significados e têm sido feitas tentativas de mapear esta *geografia lógica* (Ishiguro, 1994; Shanon, 1991). Foi também recentemente argumentado que o uso de representações mentais, no sentido de entidades cognitivas internas, fornece uma imagem inexacta da cognição e da mente (Brooks, 1991; Port & Gelder, 1995; Shanon, 1993). Uma versão dessa tese negativa pode ser encontrada no século 17, muito antes da criação da ciência cognitiva, no ataque de Arnauld ao representacionalismo de Malebranche (Arnauld, 1683/1990; cf. Nadler, 1989).

A análise, dada acima, do raciocínio necessário em tarefas do tipo Mudança Inesperada, envolvendo crenças falsas, apoia-se na questão do representacionalismo quando pede que vejamos a crença expressa na resposta à questão-teste como resultado final de uma inferência. A resposta dada é uma crença, mas evidentemente não é um dos fatos relatados na estória: não é parte da base de dados básica comunicada através da narrativa. Portanto, não é plausível tomar a fonte da crença como uma representação no sentido de uma entidade mental interna ou residente, adquirida sem ações adicionais, enquanto observa-se a estória. Em vez disso a crença é gerada a pedido, através de uma inferência, em resposta a uma questão.

Considerações sobre tarefas envolvendo crenças falsas, portanto, nos fornecem uma pista para um fato importante sobre nossa ontologia cognitiva: a maioria de nossas crenças não são entidades mentais internas, persistentes, residentes na mente de uma forma acabada e a espera de serem utilizadas: em vez disso elas são construídas quando necessário, através de um processo de raciocínio, em resposta a perguntas. Essa não é uma teoria eliminativista das crenças; em vez disso, é um reconhecimento da origem e do caráter dinâmico daquelas crenças que são do tipo inferido ou derivado. O significado dessa tese, para as tarefas envolvendo crenças falsas, é que ela nos permite ver os erros de crianças pequenas como devidos à disfunção em um processo de raciocínio, em vez de um déficit conceitual referindo-se ao resultado final daquele processo. Sua importância para o representacionalismo está em mostrar seu caráter simplista e estático e revelar que, associados àquela doutrina, estão uma descrição incompleta de processos e uma falsa ontologia cognitiva. Sua importância para a epistemologia está em que, onde os processos cognitivos são cruciais, a teoria epistemológica terá que invocá-los: o discurso abstrato de representações, representações errôneas e suas propriedades metafísicas de verdade e falsidade, e assim por diante, é insuficiente para explicar o avanço epistêmico realizado por crianças de quatro anos de idade quando elas obtêm sucesso em tarefas envolvendo crenças falsas. Essa tese positiva não é uma negação de representação mental em todos os sentidos da palavra, mas um pedido para que o discurso representacional se amplie, dando atenção às questões relacionadas com processos cognitivos. Sem tal ampliação, a descrição de nossa ontologia mental fica tão incompleta que não nos permite analisar e explicar o caso que temos à mão.

Wittgenstein nos advertiu quanto a confusões causadas por “certas

analogias entre formas de expressão em diferentes regiões da linguagem” (Wittgenstein, 1953, §90; veja-se também Wittgenstein, 1921/1961, 3.323-3.324; Wittgenstein, 1967, §69), e pode ser que essa “falácia de analogia gramatical” (Peterson, 1990, p. 139-42) encoraje ou torne plausível a ontologia cognitiva a que nos opomos aqui. No caso de moedas em nosso bolso, nós as *adquirimos*, *temos*, *conservamos*, *reavemos*, *trocamos*, *perdemos*, e assim por diante. No caso de nossas crenças sobre política, da mesma forma, nós as *adquirimos*, *temos*, *conservamos*, *reavemos*, *trocamos*, *perdemos*, e assim por diante. As moedas são entidades persistentes, residindo, de uma forma acabada, no nosso bolso. Em muitas situações falamos sobre crenças da mesma forma que falamos sobre moedas, mas similaridade em jogos de linguagem não implica em similaridade no *status* ontológico, esta é uma “falácia de analogia gramatical”(Peterson, 1990, p. 139-42).

A propriedade central das crenças é que elas são respostas a questões, tanto formuladas por outras pessoas quanto formuladas silenciosamente a nós mesmos. Consequentemente, crenças sobre crenças ou *meta-representações* são respostas a questões a respeito de respostas a questões. Com isso não queremos negar que as respostas que damos dependem, em último caso, de traços deixados em nossos cérebros pelo mundo externo e por nossos processos internos. Mas negamos sim a idéia de que a mente é como uma máquina cujos produtos são simplesmente o resultado de um processo de seleção de elementos contidos nela, estes consistindo de objetos internos pré-construídos que surgem quando requisitados.

A primazia epistêmica das questões foi discutida na filosofia, psicologia cognitiva, lógica, inferência *top-down* na programação em lógica e em outras áreas (Belnap, 1990; Collingwood, 1940; Dillon, 1982; Graesser & Black, 1985; Hamblin, 1958; Kowalski, 1979). Versões da tese epistemológica de que crenças ou conhecimento consistem de respostas a questões foram propostas por alguns autores (Grimaltos & Hookway, 1995; Hookway, 1996; Powers, 1978). A presente abordagem enfatiza o processo de raciocínio necessário na resposta a questões e as conseqüências de ignorar tais processos em um tratamento puramente *representacional* das crenças.

Os discursos que usamos têm ontologias associadas (Shanon, 1993) e o discurso de *representações*, *representações errôneas* e *meta-representações* apresenta uma ontologia de entidades mentais internas, simbólicas e estáticas. O problema não é que isso seja intrinsecamente errôneo, mas sim que, para os propósitos presentes, é muito abstrato

e ignora questões centrais sobre processos de inferência: o problema primário não é a sua concretização das representações mentais, mas a ilusão de descrição adequada associada a essa abordagem. Assim, no caso presente seria simplismo criar uma oposição doutrinal entre duas teorias, *representacionalismo* e *anti-representacionalismo*. Em vez disso, o ponto que levantamos é o de que discursos diferentes (níveis de descrição, jogos de linguagem) tornam salientes e ignoram diferentes características de um domínio (cf Peterson, no prelo). No caso discutido aqui, propriedades cruciais de um processo de raciocínio são obscurecidas por um discurso puramente *representacional* e o resultado é uma explicação errônea dessa forma particular de avanço epistêmico.

Um ponto final de interesse meta-filosófico é que o caso argumentado acima ilustra a natureza não-monotônica da inferência filosófica. Se a inferência filosófica fosse monotônica, então, uma vez que algo tivesse sido descrito de uma maneira legítima, uma conclusão a que se chegasse a partir dessas premissas não seria abandonada por causa da inclusão de detalhes adicionais. (A habilidade de obter sucesso em tarefas envolvendo crenças falsas pode ser descrita em termos da compreensão de representações e meta-representações; podendo-se concluir que uma teoria representacional da mente é a condição capacitadora em questão). Assim, se esse fosse o caso, o argumento filosófico e sua conclusão seriam transcendentais e insensíveis à inclusão de detalhes adicionais: por exemplo, detalhes do processo de inferência. Tal detalhe extra poderia permitir a inferência de outras conclusões, mas, desde que não contradigam a caracterização inicial, a conclusão inicial seria mantida. Como argumentado acima, entretanto, a descrição *representacional* da competência em tarefas envolvendo crenças falsas, ao apelar para noções de representação mental e metarepresentação, comete uma descrição incompleta e, quando adicionamos detalhes que em princípio ampliam, em vez de contradizer essa descrição, forçamos a retirada da conclusão original.

Referências Bibliográficas

- ARNAULD, A. *On Irue and False Ideas*. Manchester: Manchester University Press, (1683) 1990.
- ASTINGTON, J. W., GOPNIK, A. Theoretical explanations of children's understanding of the mind. *British Journal of Developmental Psychology*, v. 9, p. 7-31. 1991
- ASTINGTON, J. W., HARRIS, P. L., OLSON, D. R. (Ed.). *Developing theories of mind*. Cambridge: CUP, 1988.
- BAKER, G. P. Defeasibility and meaning. In: HACKER, P. M. S., RAZ, J. (Ed.). *Law, morality*

- and society: essays in honour of H. L. A. Hart.* Oxford: Clarendon, 1977.
- BELNAP, N. Declaratives are not enough. *Philosophical Studies*, v. 59, p. 1-30, 1990.
- BROOKS, R. A. Intelligence without representation. *Artificial Intelligence*, v. 47, p. 139-59, 1991.
- CHISHOLM, R. M. Practical reason and the logic of requirement. In: KÖRNER, S. (Ed.). *Practical reason.* Oxford: Blackwell, 1974.
- COLLINGWOOD, R. G. *An essay on metaphysics.* Oxford: Clarendon, 1940.
- DIAS, M. G., HARRIS, P. L. The influence of the imagination on reasoning by young children. *British Journal of Developmental Psychology*, v. 8, p. 305-18, 1990.
- DILLON, J. T. The multidisciplinary study of questioning. *Journal of Educational Psychology*, v. 74, p. 147-65, 1982.
- FLAVELL, J. H. The development of children's knowledge about the mind: from cognitive connections to mental representations. In: ASTINGTON, J. W., HARRIS, P. L., OLSON, D. R. (Ed.). *Developing theories of mind.* Cambridge: CUP, 1988.
- GOLDMAN, A. I. Interpretation psychologised. *Mind and Language*, v.4, p. 161-85, 1989.
- GOPNIK, A., ASTINGTON, J. W. Children's understanding of representational change and its relation to the understanding of false belief and the appearance-reality distinction. *Child Development*, v. 59, n. 1, p. 26-37, 1988.
- GOPNIK, A., WELLMAN, H. Why the child's theory of mind really is a theory. *Mind and Language*, v. 7, n. 1/2, p. 145-71, 1992.
- GORDON, R. Folk psychology as simulation. *Mind and Language*, v. 1, n. 1, p. 158-71, 1986.
- GRAESSER, C., BLACK, J. B. (Ed.). *The psychology of questions.* London: Lawrence Erlbaum, 1985.
- GRIMALTOS, T., HOOKWAY, C. When deduction leads to belief. *Ratio*, v. 8, p. 24-41, 1995.
- HAMBLIN, C. L. Questions. *The Australasian Journal of Philosophy*, v. 36, n. 3, p. 159-168, 1958.
- HARRIS, P. L. The work of the imagination. In: WHITEN, A. (Ed.). *Natural theories of mind: the evolution, development, and simulation of everyday mindreading.* Oxford: Blackwell, 1991.
- _____. From simulation to folk psychology: the case for development. *Mind and Language*, v. 7, p. 120-45, p. 1992.
- HART, H. L. A. The ascription of responsibility and rights. *Proceedings of the Aristotelian Society*, v. 49, p. 171-94, 1949.
- HODGES, W. *Logic.* Penguin: Harmondsworth., 1977.
- HOOKWAY, C. Questions of context. *Proceedings of the Aristotelian Society*, v. 46, p. 1-16, 1996.
- ISHIGURO, H. On representations. *European Journal of Philosophy*, v. 2, n. 2, p. 109-24, 1994.
- KOWALSKI, R. *Logic for problem solving.* New York: North Holland Elsevier, 1979.
- LEHRER, K. *Knowledge.* Oxford: Clarendon, 1974.
- LESLIE, A.M., THAISS, L. Domain specificity in conceptual development: neuropsychological

- evidence from autism. *Cognition*, v. 43, p. 225-51, 1992.
- MCCARTHY, J. Circumscription - A form of non-monotonic reasoning. *Artificial Intelligence*, v. 13, p. 27-39, 1980.
- MINSKY, M. A framework for representing knowledge. In: Winston, P. H. (Ed.). *The psychology of computer vision*. New York: McGraw-Hill, 1975.
- MOSER, P. K. *Knowledge and evidence*. Cambridge: CUP, 1989.
- MOSES, L. J., FLAVELL, J. H. Inferring false beliefs from actions and reactions. *Child Development*, v. 61, p. 929-45, 1990.
- NADLER, S. M. *The cartesian philosophy of ideas*. Princeton: Princeton University Press, 1989.
- PERNER, J. *Understanding the representational mind*. London: MIT, 1991.
- PETERSON, D. M. *Wittgenstein's early philosophy: three sides of the mirror*. Hemel Hempstead: Harvester, 1990.
- PETERSON, D. M. (Ed.). *Forms of representation: an interdisciplinary theme for cognitive science*. London: Intellect Books. (no prelo)
- PETERSON, D. M., RIGGS, K. J. *Subtractive reasoning and false belief tasks: an inferential account of children's realist errors*. Birmingham: Cognitive Science Research Centre, University of Birmingham, 1995. (*Cognitive Science Research Report N.. CSR-95-9*).
- POLLOCK, J. L. *Contemporary theories of knowledge*. Totowa, NJ: Rowman and Allanheld, 1986.
- POLLOCK, J. L. Defeasible reasoning. *Cognitive Science*, v. 11, p. 481-518, 1987.
- PORT, F.P., GELDER, T. J. V. (Ed.). *Mind as motion: explorations in the dynamics of cognition*. Cambridge, Mass.: MIT/Bradford, 1995.
- POWERS, T. Knowledge by deduction. *The Philosophical Review*, v. 87, n. 3, p. 337-71, 1978.
- PYLYSHYN, Z.W. When is attribution of beliefs justified? *The Behavioral and Brain Sciences*, v. 1, p. 516-26, 1978.
- SHANON, B. Representations: senses and reasons. *Philosophical Psychology*, v. 4, n. 3, p. 355-74, 1991.
- _____. *The representational and the presentational: an essay on cognition and the study of mind*. Hemel Hempstead: Harvester, 1993.
- WELLMAN, H. M. *The child's theory of mind*. London: MIT, 1990.
- WIMMER, H., HARTL, H. Against the Cartesian view on mind: young children's difficulty with own false belief. *British Journal of Developmental Psychology*, v. 9, p. 125-38, 1991.
- WIMMER, H., PERNER, J. Belief about beliefs: representation and constraining function of wrong beliefs in young children's understanding of deception. *Cognition*, v. 13, p. 103-28, 1983.
- WITTGENSTEIN, L. *Tractatus logico-philosophicus*. London: RKP, 1921-(1961). (D. F. Pears & B.F. McGuinness, Trans.)
- _____. *Philosophical investigations*. Oxford: Blackwell, 1953. (G.E.M. Anscombe, Trans.)
- _____. *Zettel*. Oxford: Blackwell, 1967. (G.E.M. Anscombe, Trans.)

AMBIENTES COMPUTACIONAIS COM MÚLTIPLAS FORMAS DE REPRESENTAÇÃO¹

Marcos E. CASA²

Introdução

Quando engajados em um exercício de aprendizagem ou de solução de problemas, comumente fazemos uso de diferentes formas de representação *externas*³ como meio efetivo de controlar a complexidade destas tarefas. Representações alternativas podem ser usadas em diferentes estágios no processo de solução de um problema (Peterson, 1994) ou mesmo em paralelo quando é útil manter diferentes pontos de vista sobre a informação disponível. Para resolver problemas de geometria, por exemplo, é comum fazermos uso de representações sentenciais e espaciais. Usamos representações sentenciais para descrever e raciocinar sobre propriedades gerais de formas geométricas. Representações espaciais, por outro lado, nos permitem perceber com maior facilidade características relevantes da figura geométrica em questão. Fazer uso de apenas uma dessas formas de representação pode exigir um maior esforço na solução de determinados problemas; raciocinar sobre propriedades geométricas sem o auxílio de representações espaciais restringe o uso de certas formas visuais de inferência.

Formas diferentes de representação podem também mostrar um objeto ou conceito a partir de diferentes pontos de vista. Na Engenharia Elétrica, por exemplo, diagramas de tipos diferentes são empregados para representar e raciocinar sobre as características de um circuito eletrônico. *Diagramas de circuito* mostram o *layout* e a interconexão entre os componentes de um circuito integrado em particular. Um *diagrama de temporização* mostra informações sobre o fluxo de sinais através do circuito. Um *diagrama de portas lógicas* mostra uma representação mais detalhada da solução escolhida

¹ O trabalho relatado aqui é orientado pelo Dr. Donald Peterson, na Universidade de Birmingham, UK, e recebe suporte da agência CAPES.

² University of Birmingham, UK

³ Representações que podem ser produzidas com lápis e papel. Em contraste com representações mentais *internas*.

para implementar uma função específica. Quando usadas para descrever um mesmo circuito, cada uma dessas representações, ao salientar determinadas características dele, será útil para propósitos distintos. É concebível que toda a informação contida nelas pudesse ser integrada em um mesmo formalismo com maior poder expressivo. No entanto, representações construídas utilizando-se esse formalismo mais abrangente, certamente não teriam a mesma utilidade para um engenheiro. É importante focalizar a atenção em certas características do circuito em diferentes estágios de seu desenvolvimento; estruturas capazes de representar somente a informação relevante em um determinado momento, embora talvez limitadas em seu poder expressivo, são úteis por não sobrecarregar o “canal de comunicação” com o engenheiro.

Especificidade e características informais

Quando consideramos o uso de representações externas por agentes humanos, a “especificidade” (Stenning & Oberlander, 1995) destas pode ser mais importante que seu poder expressivo. Uma forma de representação limitada pode tornar salientes propriedades que seriam obscurecidas em um modelo usando uma linguagem mais expressiva. Além disso, certas características informais de um esquema de representação (propriedades estruturais que não fazem parte do formalismo propriamente dito) podem também ser usadas para sugerir propriedades significativas da coisa representada (Petre, 1993). Por exemplo, a proximidade de dois objetos em um diagrama pode visualmente sugerir um possível relacionamento entre eles. Se os objetos estiverem afastados essa pista pode ser perdida.

No entanto, a distância física entre elementos representacionais normalmente não é parte formal da notação mas, sim, um recurso prático que aprende-se como resultado do uso contínuo. Pode-se inclusive usar como critério para estabelecer o nível de especialização do usuário (Petre, 1995) o quão adequadas são as formas de representação selecionadas para determinadas situações e como ele faz uso de características informais delas. Obter experiência com um esquema de representação implica em discernir melhor as situações em que ele pode ser útil e fazer melhor uso dos seus elementos secundários. O uso de diversas formas de representação, cada uma delas específica para uma determinada tarefa, pode aumentar o número de oportunidades para se empregar elementos secundários de representação, os quais, por sua vez, contribuem para facilitar a

interpretação da representação em questão.

Representações Alternativas e Interação com Sistemas Computacionais

O fato de que diferentes formas de representação são úteis para propósitos diversos não é surpreendente ou mesmo um conceito inteiramente novo! Entretanto nos parece claro que não há ainda um corpo de pesquisa significativo sobre o uso de múltiplas formas de representações no raciocínio. Pesquisas relacionadas às Formas de Representação tendem a concentrar-se no desenvolvimento de um único esquema de representação e determinar seu poder expressivo (ou mesmo propor novas formas de representação com maior poder expressivo). Algumas vezes reconhece-se a utilidade heurística de representações alternativas mas seu uso não integra o modelo formal de raciocínio propriamente dito. No estudo de lógica, por exemplo, representações diagramáticas são frequentemente vistas como um auxílio paralelo (passível de ambiguidades) para a compreensão, mas não como tendo um papel fundamental em tarefas como a prova de teoremas. Alguns trabalhos recentes, no entanto, procuram mostrar como representações diagramáticas podem ser empregadas de uma forma efetiva no ensino de lógica (Barwise & Etchemendy, 1993, 1994) ou mesmo na prova de teoremas (Shin, 1992).

Investigar a maneira como fazemos uso de representações externas pode trazer resultados significativos para o estudo da cognição humana. Se reconhecemos a importância que o uso de representações externas tem para a maneira como raciocinamos, um modelo cognitivo realista deve levar em consideração a existência de mecanismos mentais empregados para raciocinar usando-se essas representações. Esse modelo pode então ser aplicado no estudo da interação entre pessoas e computadores. Podem mostrar, por exemplo, a necessidade de construir-se *interfaces* onde leva-se em consideração a utilidade relativa de formas alternativas de representação em diferentes contextos.

Os computadores disponíveis atualmente são capazes de fornecer facilidades para manipular representações de uma maneira efetiva e eficiente. Portanto um ambiente computacional capaz de gerenciar o uso de múltiplas formas de representação pode dar suporte a seus usuários de uma maneira ainda inexplorada. No contexto de aplicações computacionais, precisamos de respostas para pelo menos duas questões: como

projetar *software* para dar suporte a tais ambientes e de que forma usuários podem ter benefícios com seu uso.

Em resumo, o problema que queremos tratar neste trabalho é o de como várias formas alternativas de representação podem ser integradas em um mesmo ambiente computacional de uma maneira útil e coerente. Dois problemas básicos devem ser considerados neste contexto:

- Um problema de *design*: propor arquiteturas de *software* para ambientes com múltiplas representações, e
- Um problema cognitivo: compreender a maneira como empregamos múltiplas formas de representação para resolver problemas e como poderíamos fazer uso de um ambiente computacional onde representações alternativas estão disponíveis.

Esses objetivos são interdependentes. Ao projetarmos as facilidades disponíveis em um ambiente computacional com múltiplas representações devemos levar em consideração um modelo cognitivo do usuário de tais sistemas. Por outro lado, precisamos de um protótipo desse sistema para testar hipóteses a respeito de como as pessoas irão reagir à disponibilidade de múltiplas representações. Discutimos abaixo alguns dos fatores que devem ser considerados na construção do modelo cognitivo em questão. Em seguida discutimos uma proposta de suporte computacional ao uso de representações alternativas e comentamos uma possível aplicação: um ambiente para auxiliar a busca de informações na *world wide web*⁴.

Elementos para o desenvolvimento e avaliação de um Ambiente com Múltiplas Representações

Construir um protótipo de um Ambiente com Múltiplas Representações é um passo importante para aprendermos mais sobre o relacionamento entre usuários e representações em computadores. Abaixo comentamos alguns dos fatores que devem ser considerados na análise e avaliação de ambientes com múltiplas representações.

⁴ ou WWW, rede de computadores para troca de informações com base na *internet* onde os documentos disponíveis podem estar na forma de hipertextos.

Comparando abordagens que utilizam uma única ou múltiplas representações

Uma das questões básicas que devemos analisar é: em que situações uma interface oferecendo representações alternativas pode ser útil? Um meio de abordar essa questão é analisar o desempenho de usuários em tarefas onde ambos os meios de interação são oferecidos.

Alguns trabalhos já foram desenvolvidos nessa área onde procurou-se comparar o desempenho de usuários em ambientes computacionais para aprendizagem. O sistema Hyperproof (Barwise & Etchemendy, 1994) é um exemplo de ambiente para aprendizagem onde representações alternativas podem ser empregadas. Hyperproof é usado para ensinar lógica e possui duas representações interativas: uma gráfica (um diagrama de blocos) e uma sentencial (a linguagem do Cálculo de Predicados de Primeira Ordem). Em um experimento usando Hyperproof alunos de um curso de lógica foram divididos em dois grupos: um grupo fez uso do sistema com ambas as formas gráfica e textual de representação disponíveis, o outro grupo usou apenas a representação textual. Alguns dos resultados obtidos mostram um relacionamento entre o “estilo cognitivo” dos estudantes (determinado em testes preliminares) e sua performance em exercícios com o sistema (Cox, Stenning & Oberlander, 1994; Oberlander, Cox & Stenning, 1994) (Stenning & Oberlander, 1995). Em geral esses resultados mostraram que estudantes que eram inicialmente melhores na solução de *problemas determinísticos* (melhores em lidar com abstrações) tiveram benefícios quando usaram o sistema com ambas as formas de representação. Entretanto, o mesmo não ocorreu no caso de estudantes com um estilo cognitivo oposto. Esses resultados mostram que nesse caso (e em outros contextos equivalentes) os estudantes poderiam ter um melhor desempenho caso o ambiente computacional em que trabalham fosse flexível o suficiente para oferecer ambas as formas de interação.

Analisar o desempenho de usuários em ambientes com múltiplas representações não significa necessariamente comparar dados quantitativos. *Tempo*, por exemplo, é um parâmetro quantitativo que pode ser usado para determinar a eficiência com que usuários realizam tarefas empregando um ambiente computacional. Um tempo menor obviamente implica em maior eficiência. Um ambiente com múltiplas representações pode ser mais rico na maneira como o usuário é capaz de expressar-se, no entanto, é possível encontrar-se um aumento no tempo total tomado para realizar determinadas tarefas. Coordenar o uso de diferentes formas de representação e talvez experimentar com uma

notação para depois substituí-la por outra mais adequada fazem parte do processo de aprendizagem (e também do de solução de problemas), mas são atividades que podem aumentar o tempo total necessário para concluir a tarefa em questão. Mesmo que o sistema computacional seja capaz de fornecer assistência ao usuário realizando automaticamente tarefas mecânicas (como por exemplo traduzir representações de um formalismo para outro ou manter a consistência entre representações alternativas), certas atividades podem fazer o processo como um todo mais lento. Refocalizar a atenção e interpretar alterações que ocorrem alternadamente em uma ou outra notação são atividades que não estariam presente caso usássemos uma única representação bem adequada ao problema em questão.

Entretanto, mesmo nos casos em que o processo como um todo mostrasse mais lento, poderíamos ainda estar em uma situação melhor ao empregarmos múltiplas representações. Podemos esperar que, em geral, um usuário seja capaz de desenvolver uma visão mais abrangente ou mesmo uma melhor compreensão do seu problema ou domínio específico ao manipulá-lo e observá-lo a partir de pontos de vista diferentes. Além disso, escolher e produzir uma “representação adequada” é muitas vezes o estágio mais complexo do processo de solução de problemas. Um ambiente computacional suportando diversas formas de representação pode potencialmente incorporar mecanismos para auxiliar usuários nesse processo de escolha.

Familiaridade com as formas de representação disponíveis

A familiaridade com formas específicas de representação e experiências prévias dos usuários em manipulá-las devem também ser levadas em consideração quando analisamos o emprego de múltiplas representações. A utilidade de uma determinada forma de representação depende tanto da estrutura do problema em questão quanto da habilidade do usuário em empregá-la de maneira adequada. Podemos esperar que haja um melhor desempenho quando as representações fornecidas estão diretamente relacionadas com aquelas que o usuário está habituado a empregar.

A área de Programação de Computadores é um bom exemplo de atividade onde diversas formas de representação são empregadas na tentativa de tornar mais eficiente o processo de construção de programas. No caso de Programação Orientada a Objetos a “hierarquia de classes” é um ponto partida para a produção de programas comum a todos

os programadores (Ford, 1993). Projetar e construir programas em uma Linguagem Orientada a Objetos envolve o projeto de um conjunto de classes e sua integração em uma hierarquia. Nessa hierarquia classes mais específicas herdam propriedades de classes mais gerais. Estar familiarizado com as classes disponíveis em um ambiente e sua estrutura hierárquica é indispensável para tornar-se um (bom) programador. Portanto, é crucial que uma interface com um sistema de programação orientada a objetos ofereça representações que facilitam o acesso a informação sobre essa hierarquia. As formas de representação mais comuns são árvores de classes ou listas de classes (apresentadas em uma coluna com identações representando a relação classe/subclasse). Ou seja, quando consideramos uma área de aplicação específica, representações com as quais a comunidade de usuários está familiarizada tem uma chance maior de serem usadas com sucesso.

Podemos esperar também que um ambiente capaz de dar suporte a múltiplas representações traga benefícios a usuários iniciantes em uma determinada área. Pode ser difícil para iniciantes empregar representações distintas daquela(s) que conhecem inicialmente. Em (Tabachneck, Leonardo e Simon) os autores observaram a maneira como um especialista em economia usa representações verbais e pictóricas em contraste com as dificuldades que um principiante tem em integrar essas representações. Os resultados de alguns experimentos sugerem que principiantes preferem usar uma única representação e não conseguem entender ou produzir representações alternativas facilmente. Especialistas, por outro lado, fazem uso de diversas formas de representação de maneira apropriada. Um ambiente computacional suportando representações alternativas poderia tornar o processo de transição entre o uso de uma única ao uso de várias formas de representação mais suave. O fato de ter-se a oportunidade de observar o relacionamento entre uma representação conhecida e outras formas de representação mais especializadas pode levar a uma melhor compreensão do relacionamento entre os conceitos relevantes além de proporcionar uma oportunidade para se observar a utilidade de notações alternativas. Por outro lado, diferentes formas de representação integradas em um ambiente computacional, onde tarefas mecânicas podem ser realizadas automaticamente, podem dar um melhor suporte a usuários habituados a empregá-las.

Suporte computacional

Um ambiente computacional pode fornecer serviços para a manipulação de representações alternativas em diversas situações. Sua utilidade básica está em fornecer editores para a construção e gerenciamento de representações. Outros serviços podem envolver a manutenção da consistência entre representações alternativas e o auxílio no emprego de representações em tarefas de aprendizagem ou solução de problemas. Quando manipulamos diversas representações diferentes do mesmo objeto ou conceito, alterações estruturais realizadas em uma delas devem ser refletidas nas outras. Fazer essas modificações manualmente pode ser um processo tedioso e ineficiente. Um sistema capaz de manipular automaticamente a estrutura dessas representações pode assumir o trabalho de manter a consistência entre elas. Além disso o sistema pode também fornecer ajuda aos seus usuários em como empregar esquemas de representação específicos. Um ambiente envolvendo um modelo cognitivo do usuário pode, por exemplo, sugerir formas de representação adequadas a seu estilo cognitivo.

Extensibilidade é também uma propriedade desejável em um ambiente como esse. Deve ser possível adaptar novas formas interessantes de representação ao ambiente quando elas tornam-se disponíveis. Portanto, mecanismos simples para incluir novos esquemas representacionais e integrá-los aos já existentes devem fazer parte da estrutura do sistema. Em um ambiente computacional com a flexibilidade necessária para fornecer esses serviços, ferramentas dedicadas a manipulação de representações devem ser independentes de outros módulos do sistema. Além disso características estruturais das representações devem ser tratadas como objetos de *primeira ordem*. Ou seja, deve ser possível nos referirmos a essas características independentemente da informação que carregam. Um conceito útil para estruturar-se esse ambiente é o de *agentes*. Agentes, neste contexto, são programas que incorporam determinados serviços e são capazes de comunicar-se entre si. Podemos então ter agentes que implementam editores para determinadas formas de representação, agentes dedicados a construir e manter um modelo cognitivo do usuário, agentes capazes de fornecer ajuda aos usuários quanto ao uso de representações (sugerindo representações adequadas em cenários conhecidos ou propondo a reorganização de elementos contidos em uma representação construída nesse cenário), e assim por diante. O trabalho importante para nossos propósitos seria construir nesses agentes a capacidade de trocar informações a respeito de representações externas e também

raciocinar sobre as diversas dimensões que afetam sua utilidade. Dessa maneira usuários poderiam ter acesso a múltiplas formas de representação em um ambiente computacional com um suporte adequado.

Nosso argumento básico é o de que, em um modelo geral de interação em ambientes computacionais, o usuário deve ter a prerrogativa de escolher formas de representação adequadas tanto à tarefa em questão quanto ao seu próprio estilo cognitivo. Dessa forma um ambiente adequado para uma determinada tarefa e um usuário específico podem ser definidos a partir de um ambiente básico composto por um conjunto de formas de representação padrões e uma estratégia para fornecer auxílio no seu emprego em determinados cenários de aplicação. Um sistema computacional com essa capacidade poderia então monitorar o processo de interação e fornecer auxílio mecânico quando possível.

Representações Múltiplas e a *World Wide Web*

Para construir um protótipo inicial devemos escolher uma área de aplicação para ele. Uma possibilidade é trabalhar com o que poderíamos chamar de *repositórios de informação distribuídos*. Nesses repositórios a informação disponível para uma comunidade de usuários está contida em documentos os quais contém referências a outros documentos. Esse conjunto de documentos pode estar (ou não) na mesma localização física. Quando tentamos recuperar informação em ambientes como esse alguns problemas típicos acontecem:

- Pode ser difícil navegar de maneira apropriada através de uma coleção de documentos (indo de um documento para outro usando as referências contidas neles); é comum sentir-se perdido no emaranhado de interligações que se estabelecem entre eles.
- Encontrar itens específicos de informação pode ser uma tarefa lenta e ineficiente.

Um exemplo típico de uma coleção de documentos como esses são os hipertextos disponíveis na *World Wide Web* (WWW). Os problemas que mencionamos acima estão presentes aqui também. Por essa razão, aliada a popularidade da WWW como fonte de informações, uma área de aplicação prolífica recentemente tem sido o projeto de software para facilitar a navegação através da imensa quantidade de documentos presentes na *internet*.

Essa navegação pode ser explorativa (sem um objetivo determinado) ou em busca de informações específicas. Organizar o conhecimento que acumulamos sobre a disponibilidade de informações em *representações externas* pode ser vantajoso em ambas. Portanto um sistema onde podemos manipular representações alternativas da WWW seria uma aplicação interessante do modelo de interação que estamos propondo. Nesse sistema usuários empregariam diferentes ferramentas para construir, manipular e organizar representações da própria WWW (sua estrutura de inter-conexões) e de seu conteúdo de informações. Ao mesmo tempo agentes de software, capazes de realizar buscas automáticas com base em interesses previamente declarados, cooperam com o usuário na construção dessas representações.

A WWW provê uma fonte aparentemente infindável de informações e é um meio valioso para a comunicação e troca de experiências. No entanto a própria quantidade de informações disponíveis e a falta de uma estrutura regular tornam difícil o processo de encontrar-se algo relevante quando temos um objetivo específico. Um ambiente com múltiplas formas de representação, onde o usuário pode manipular representações alternativas tanto da estrutura dos relacionamentos entre os documentos consultados quanto do seu conteúdo pode trazer vantagens significativas em tarefas de busca de informações. A disponibilidade de várias formas de representação para documentos na WWW pode levar seus usuários a construir um melhor modelo da informação disponível. As facilidades disponíveis nesse ambiente irão também incentivar o usuário a produzir suas próprias representações indicando, entre localizações conhecidas na WWW, aquelas que possuem elementos relevantes para seus propósitos.

Conclusão

Descrevemos neste texto um projeto de pesquisa em andamento sobre *ambientes computacionais com múltiplas formas de representação*. Nosso objetivo é compreender melhor a maneira como as pessoas relacionam-se com diferentes formas de representação, quando fazem uso destas como auxílio externo ao raciocínio, e aplicar esse conhecimento ao projeto de interfaces computacionais. Precisamos portanto desenvolver um modelo cognitivo que leve em consideração características desse relacionamento para aplicá-lo como ponto de partida ao desenvolvimento de um modelo de interação pessoa-computador. Discutimos aqui alguns elementos desse modelo e uma possível aplicação

para facilitar a busca de informações na WWW.

O projeto inicial do protótipo de sistema computacional que mencionamos aqui usa o conceito de *agentes* para fornecer serviços e auxiliar usuários na manipulação de representações. O desenvolvimento desse projeto está ainda em seu início e portanto algumas das sugestões que fazemos aqui podem vir a ser modificadas em estágios futuros.

Referências bibliográficas

- BARWISE, J., ETCHEMENDY, J. Heterogeneous logic. In: INTERNATIONAL JOINT CONFERENCE ON ARTIFICIAL INTELLIGENCE, 13, 1993. *Proceedings...* Workshop notes: Principles of Hybrid Representation and Reasoning, 1993.
- BARWISE, J., ETCHEMENDY, J. *Hyperproof*. CSLI Press, 1994.
- COX, R., STENNING, K., OBERLANDER, J. Graphical effects in learning logic: reasoning, representation and individual differences. A ser publicado no 16th Annual Meeting of the Cognitive Science Society, 1994.
- FORD, L. Interactive learning and researching with visualization. *Technical Report 274*, Department of Computer Science, University of Exeter, UK, 1993.
- OBERLANDER, J., COX, R., STENNING, K. Proof styles in multimodal reasoning. In: CONFERENCE ON SITUATION THEORY AND ITS APPLICATIONS - INFORMATION ORIENTED APPROACHES TO LANGUAGE, LOGIC AND COMPUTATION. *Proceedings...* Moraga: California, 1994.
- PETERSON, D. Re-representation and emergent information in three cases of problem solving. In: DARTNALL, T. (Ed.) *Artificial intelligence and creativity: an interdisciplinary approach, studies in cognitive systems*. Dordrecht: Kluwer Academic Publishers, 1994, p. 81-92.
- PETRE, M. Using graphical representations requires skill, and graphical readership is an *acquired* skill. R. Cox, M. Petre, P. Bma and J. Lee (Eds), In: WORKSHOP OF GRAPHICAL REPRESENTATIONS, REASONING AND COMMUNICATION. 1993, Edinburgh: The University of Edinburgh. *Proceedings...* World Conference on Artificial Intelligence in Education, 1993.
- _____. Why looking isn't always seeing: Readership skills and graphical programming, *Communications of the ACM*, v. 38, n. 6, p. 33-4, 1995.
- SHIN, S.-J. A semantic analysis of inference involving Venn diagrams, *Reasoning with diagrammatic representations*. In: AAAI Spring Symposium Series, 1992, Stanford. *Proceedings...* Stanford: AAAI, 1992. p. 85-90.

STENNING, K., OBERLANDER, J. A cognitive theory of graphical and linguistic reasoning: logic and implementation. *Cognitive Science*, v. 19, n. 1, p. 97-140, 1995.

TABACHNECK, H. J., LEONARDO, A. M., SIMON, H. A. How does an expert use a graph?: a model of visual and verbal inferencing in economics. In: ANNUAL CONFERENCE OF THE COGNITIVE SCIENCE SOCIETY. 16, 1994, *Proceedings...*, 1994.

REPRESENTAÇÃO MENTAL E COGNIÇÃO: UMA ABORDAGEM FREUDIANA

Carmen Beatriz MILIDONI¹

Abordaremos aqui as relações entre representação mental e cognição à luz de certas teses desenvolvidas por Freud no seu texto de 1895 *Projeto para uma psicologia científica* (ou *Projeto*, como diremos abreviadamente). Nessa obra, de publicação póstuma (1950), Freud construíra um modelo neurológico da mente, de teor especulativo, chamado sistema “ $\phi \psi \omega$ ”, onde cada letra grega designava um sub-sistema (ou sistema) associado a determinada função psíquica. Assim, as funções da sensação, da memória e da percepção-consciência seriam próprias dos sistemas “ ϕ ”, “ ψ ”, “ ω ”, respectivamente. Tal sistema também fora chamado por Freud de *aparelho*, realçando-se, através desta denominação, o aspecto funcional do mesmo. Pelo interior do dito aparelho circulava uma certa quantidade (ou “Q”), que era da ordem da excitação neuronal; tratava-se, com efeito, de um certo *quantum* de energia nervosa irradiando pelos neurônios, ora *investindo* esses neurônios, ora *desinvestindo* os mesmos. No sub-sistema de neurônios “ ψ ”, ou sistema mnemônico, ficava registrada toda estimulação procedente de fora do sistema como um todo e tudo o que se processava no sistema. Assim, as sensações que iriam afetar o aparelho via a estimulação externa recebida por “ ϕ ” (e que se tornariam percepções conscientes via “ ω ”, sistema esse que só é atingido por quantidades mínimas, o que é pré-condição da irrupção da consciência e do *qualitativo* que lhe é associado), ficavam registradas na forma de representações ou *traços* (*Spuren*) de memória desprovidos de qualquer qualidade, em uma parte de “ ψ ” chamada “ ψ do pallium”. Todavia, quando esses traços eram ativados de maneira a evocar conteúdos representacionais, o modelo admitia também, na esteira da intencionalidade brentiana, o estatuto de *imagens* (*Bilder*) para as representações em questão.

Também em “ ψ do pallium” seria registrada toda a estimulação

¹ Departamento de Filosofia - Faculdade de Filosofia e Ciências - UNESP - 17525-900 - Marília - SP.

procedente do interior do corpo; neste caso, teríamos uma via direta por onde ascenderiam as quantidades de excitação endógena. Tais quantidades acumular-se-iam em outra parte de “ Ψ ”, mais próxima do interior do corpo, chamada “ Ψ do núcleo”, dando origem às grandes necessidades (fome, respiração, sexualidade) e erigindo-se em um fator de pressão (posto que aquilo que as ditas quantidades procuravam era a descarga, visando à satisfação dessas necessidades). A atividade psíquica seria, em sua totalidade, *impulsionada* pela estimulação endógena. Pelo fato de ser “ Ψ ” o sub-sistema que registra notícias (*Nachrichten*) de tudo o que acontece (ou de ser o sistema da memória) os seus neurônios foram vistos por Freud enquanto portadores de um estatuto especial: eles seriam, com grande probabilidade, “os veículos dos processos psíquicos em geral”.

A atividade do aparelho em seu conjunto era regida por um princípio máximo, o *princípio de constância*, isto é, pela *tendência*, presente no aparelho, a manter um nível mínimo da “ Q ” em funcionamento ou, pelo menos, a mantê-lo constante. A tal princípio subordinava-se um outro, o *princípio de prazer*, que regulava diretamente o curso da vida anímica. Visto como uma *tendência a evitar o desprazer*, ficava operacionalizado como um mecanismo de regulação automática, de tal forma que a emergência de uma sensação de desprazer iria funcionar no aparelho como um sinal para o mesmo ativar uma espécie de fuga ou retirada de quantidades com relação à sensação desprazerosa. Isto porque a sensação de desprazer era sentida quando o nível das quantidades em jogo era alto, correspondendo a sensação de prazer a um rebaixamento desse nível.

Um elemento chave para assegurar o funcionamento do aparelho conforme as tendências ou princípios assinalados (um funcionamento, por outro lado, que seria estritamente maquinal se o máximo princípio não fosse, no fundo, tão só uma tendência de cunho finalístico que rege o movimento de quantidades que nunca são medidas) é aquilo que ficou conceituado como o *eu*, e que aqui é visto como uma especial *organização* ou *complexo de neurônios* que faz parte de “ Ψ ”, mas que destaca-se do resto dos neurônios “ Ψ ” pelo alto nível da quantidade que o investe. O *eu* é assim uma formação particular no interior do sistema mnemônico, formação essa fortemente investida, e por onde a energia neuronal circula com facilidade. A *função* principal desse *eu* é a de refrear ou inibir os chamados *processos psíquicos primários*, isto é, aqueles processos que ocorrem em “ Ψ ” e que se caracterizam por uma passagem desinibida de quantidades entre os neurônios, seja fugindo atropeladamente de uma representação que suscitou desprazer, seja investindo, até o ponto da alucinação (como ocorre nos sonhos), a imagem mnêmica de um objeto de

desejo. A inibição exercida pelo *eu* terá como resultado uma *versão atenuada dos processos psíquicos primários*, quais sejam, os *processos psíquicos secundários* ou *processos de pensamento*.

Freud caracterizará em geral um processo de pensamento como um processo em que se estabelece uma identidade entre uma percepção procedente do mundo externo, via “ ϕ ”, e uma representação de um certo tipo, emergente de “ ψ ”. No caso do pensamento chamado *prático* – biologicamente o primeiro – trata-se de obter uma identidade entre uma representação de desejo – e aqui é dada como modelo a representação, por parte de um infante, do aleitamento materno e da satisfação concomitante, representação essa associada a uma vivência prazerosa – e uma percepção oriunda de fora – no caso, a percepção de peito materno, com o mamilo visto de frente, próximo à boca da criança.

A busca vagarosa da correspondência entre a representação de desejo que se encontra investida e a percepção vinda do mundo externo rematará, com grande probabilidade, na indicação de que o estado de coisas desejado é real, indicação essa que é suministrada pelo chamado *signal de qualidade ou de realidade*. Trata-se de um sinal que é oferecido pela notícia da descarga quantitativa do neurônio perceptivo envolvido – um certo neurônio do sistema “ ω ” – notícia essa que chega até o sistema “ ψ ”. Este processo de pensamento garantiria a satisfação procurada, isto é, ele impediria a alucinação do objeto de desejo, com a subsequente produção de desprazer, dado que não haveria ali satisfação e impediria também, conseqüentemente, um excessivo gasto quantitativo que, no limite, levaria o *aparelho* à exaustão. Inibindo, assim, a ocorrência dos *processos psíquicos primários* (ou permitindo sua ocorrência em condições que não acarretem conseqüências nocivas – como é o caso, em certas circunstâncias, dos atos falhos, que traem a marca dos processos psíquicos primários) o *eu* possibilitará que o aparelho se guie, ao nível do pensamento prático, por aquele que é seu princípio reitor, qual seja, o *princípio de constância*, e também que o *princípio de prazer* esteja a serviço desse *princípio de constância*.

Mas o exercício da mentada inibição – que é um expediente quantitativo-mecânico-vai requerer, como pré-condição, a observância por parte de “ ψ ” (ou do *eu*) de certas regras chamadas *biológicas*. Elas são duas: a primeira, a regra biológica da *defesa*, que prescreve o não-investimento de representações que envolvam uma ameaça de desprazer, investimento esse que poderia colocar em risco a ordem vital, posto que a fuga do desprazer implicaria num excessivo gasto quantitativo; e a segunda, a regra biológica da *atenção*,

que prescreve o super-investimento daquelas percepções que vão acompanhadas de um sinal de realidade, situação essa que, se satisfeita, marca o começo de qualquer processo de pensamento. É óbvio, ademais, que esta última regra visa impedir a ocorrência de uma alucinação, assegurando a correção do pensamento, pelo menos a um certo nível. As regras em questão seriam *cristalizações* dos resultados do aprendizado biológico de contenção de quantidades efetuado por “ Ψ ” no curso do seu desenvolvimento. Neste processo de aprendizado o desprazer seria o *mestre*. A este respeito, diz Freud: “o desprazer continua sendo o único meio de educação”. Vemos assim que o desprazer é enxergado também de uma outra ótica, não apenas como um fator quantitativo que fornece um sinal de alarme para o ego fugir de uma alta tensão, mas também como um *educador* num processo de aprendizado biológico.

Para entender melhor estas colocações, será preciso descrever mais detalhadamente as condições quantitativo-mecânicas que deverão ser satisfeitas pelo *eu*, enquanto ocorre paralelamente o aprendizado de contenção de quantidades.

Na parte III do *Projeto*, destinada sobretudo ao tratamento dos processos de pensamento (ou *processos psíquicos secundários*), o *eu* será caracterizado a partir do conceito de *ligação* (*Bindung*). O estado de *ligação* é um estado da Q em “ Ψ ” que combina um alto nível de investimento com uma leve corrente de deslocamento (de quantidades). A tal estado opor-se-á o estado *não-ligado* (ou livre) da Q, o qual é próprio de processos com descarga desinibida, ou *processos psíquicos primários* (que fazem sentir sua presença nos sonhos, atos falhos, chistes, e também nas neuroses). Assim, à luz do conceito de *ligação*, o *eu* será concebido como um complexo de neurônios que seguram sua Q de investimento, que estão em estado de ligação. O que permitirá que todo *trabalho de pensamento* se efetue mediante o deslocamento, a título de ensaio, de pequenas quantidades por todas as vias neuronais possíveis.

Freud separará em duas grandes categorias as espécies de pensamento. Temos, por um lado, como já vimos, o *pensamento prático*, que visa uma situação de identidade entre uma representação de desejo e uma percepção do objeto desejado. Este tipo de pensamento estaria imediatamente a serviço dos interesses vitais e se guiaria estritamente pelo *princípio de prazer*, mediante a observância das regras biológicas. A outra espécie de pensamento é o *pensamento teórico ou cognitivo*, que visa uma identidade entre uma percepção e uma representação de experiências corporais do sujeito, isto é, uma representação de sensações e de imagens-movimento. Tal pensamento é guiado pelo fim

desinteressado do (re) conhecimento ou discernimento (*Erkennung*) e, de alguma maneira, está além do *princípio de prazer*, posto que ele tem por missão examinar todas as situações (ou vias representativas) possíveis, mesmo aquelas que evoquem sensações desprazerosas. Esta situação de verdadeira exceção encontra sua justificativa à luz daquele que é o derradeiro objetivo do pensamento cognitivo: esgotar o conhecimento do objeto perceptivo. Em todo caso, o estado da *ligação* da Q impedirá uma grande liberação de desprazer e, se essa liberação acontecer, tratar-se-á, sobretudo, de um desprazer *intelectual*, que não irá colocar em risco a ordem vital. Portanto, o pensamento cognitivo pode dispensar a regra biológica da defesa. Tendo-se em conta, ademais, que o pensamento cognitivo não alimenta investimentos de desejo — a não ser o desejo de conhecer, que não teria uma relação direta com a ordem vital — é fácil compreendermos que este tipo de pensamento não deva ser afectado por um desprazer que o impeça de alcançar tais investimentos de desejo, posto que estes não se colocam como um objetivo para o dito pensamento. E mesmo que tais investimentos de desejo se *infiltrassem* no processo de pensamento, o cumprimento da regra biológica da atenção asseguraria a imparcialidade desse pensamento.

Consideremos, finalmente, de maneira algo rápida, as ligações existentes entre o pensamento cognitivo e o pensamento prático, já que o conhecimento de tais ligações faz-se necessário para uma melhor compreensão do pensamento cognitivo.

O pensamento prático é visto como a origem e meta final de todo o pensamento, e embora o pensamento cognitivo só tenha se desenvolvido tardiamente a partir do pensamento prático, ele aparece como uma preparação para esse tipo de pensamento, já que lhe fornece os complexos perceptivos *julgados* ou categorizados, isto é, compreendidos a partir da remissão dos atributos dos objetos percebidos — em geral, outros seres humanos — a notícias do corpo do próprio sujeito. Em suma: o pensamento cognitivo, que só tem sentido relativamente ao pensamento prático, situa-se em um plano que está além do bio-psicológico — ele está além do princípio de prazer e não precisa da regra biológica da defesa — podendo ser considerado assim um expediente puramente lógico. Nada, portanto, mais *anti-natural*, em termos do *Projeto*, que o pensamento cognitivo.

Bibliografia

- BRENTANO, F. *Psychologie du point de vue empirique*. Trad. M. Gandillac. Paris: Aubier-Montaigne, 1944.
- FREUD, S. *Entwurf einer Psychologie*. In: *Aus den Anfängen der Psychoanalyse*. London: Imago, 1950.
- _____. 1920: *Beyond the pleasure principle*. London: Hogarth Press, 1955. (Standard Edition, 18.)
- _____. *Project for a scientific psychology*. London: Hogarth Press, 1966. (Standard Edition, 1).
- GABBI, JÚNIOR., O. F. Projeto para uma psicologia científica: máquina falante ou fala maquinal? *Discurso*. Revista do Departamento de Filosofia da FFLCH da USP (São Paulo), n. 16, 1987.
- LACAN, J. *Le séminaire – Livre II: Le moi dans la théorie de Freud et dans la technique de la psychanalyse*. Paris: Seuil, 1987.
- LAPLANCHE, J. *Vie et mort en psychanalyse*. Suivi de “Derivation des entités psychanalytiques”. Paris: Flammarion, 1970.
- MILIDONI, C. B. *Heurística freudiana no “Projeto para uma teoria científica”*. Campinas, 1993. Tese (Doutorado) - Instituto de Filosofia e Ciências Humanas - Universidade Estadual de Campinas.
- _____. Algumas considerações sobre o estatuto do psicólogo no ‘Projeto’ freudiano. *Trans/Form/Ação*. Revista da Filosofia da UNESP (São Paulo), v. 17, p. 151-66, 1994.
- PRIBRAM, K. , GILL, M. *O Projeto de Freud: um exame crítico*. Trad. Á. Cabral. São Paulo: Cultrix, 1976.

THE THREE TYPES OF CONSCIOUSNESS

Benny SHANON¹

Preliminaries

What is consciousness? The definition I favor is one given by the philosopher John Locke (1690/1975). Obviously, it is an old definition, but I find it still most pertinent. By this definition, “consciousness is the perception of what passes in a man’s own mind” (Locke, 1690/1964, p. 96). In other words, what characterizes consciousness is its being a phenomenon similar to perception. What is special about consciousness is that it involves perceptions whose objects are not, as in standard sensory perception, out there in the external world, but rather internally, in one’s own mind. Some modern investigators (e.g., Rosenthal, 1997) have objected to (and even ridiculed) this conception noting that whereas in sensation and perception there are specific organs that allow us to sense and perceive, in consciousness this is not the case. Anatomically, this is, of course, true. Yet, phenomenologically, there is no question that an experience similar to perception does occur. People are at times aware of thoughts passing through their minds and they may even hear them in their mind in a manner analogous to that one normally hears verbal discourse, people can close their eyes and see visual-like scenarios, at night we all experience this as dreams, some people can hear music in their mind’s ears.

Thus, phenomenologically, the relationship between cognitive agents and their thoughts is similar to that holding between these agents and the objects of perception that present themselves in the external world. Cognition, I maintain, has to do with the phenomenology of mind, not with the anatomy or physiology of higher mental functions. The cognitive psychologist should take the phenomenology as given. His task is to develop a systematic characterization of this phenomenology - to define regular patterns that it

¹ Department of Psychology - Hebrew University - Jerusalem, Israel - E-mail: msshannon@pluto.mscc.huji.ac.il

manifests, to specify the lawful relationships between them, and to attempt to characterize these in a coherent, unified manner so as to discover the basic principles governing the mental state of affairs at hand. Following this approach, I have, in the past, studied various aspects of the phenomenology of human consciousness. The major focus of my research have been what I call *thought sequences* - trains of verbal-like expressions that spontaneously pass through people's minds (see Shanon, 1984, 1988, 1989a, 1989b). I have also studied mental images (Shanon, 1989c), dreams (Shanon & Eifermann, 1984) and hallucinations (Shanon, 1998a). These works are empirical - they all consist of a detailed examination of the structures of internal perceptions as they manifest themselves in particular domains of consciousness. Here, I would like to take a more basic perspective and focus not on the phenomenological details but rather on the general features of the system of conscious experience as a whole. Some of the ideas presented here were already introduced in Shanon (1990).

The focus of the present discussion is what seems to be the key feature of consciousness, namely, subjective experience. Like the perception of the world, the perception-like phenomena that constitute consciousness are sensed and felt. These inner sensations and feelings define the basic quality of human subjective experience. Subjective experience is the core of our mental life. As William James (1890) stated throughout his *Principles of psychology*, such experience is the basic core of human mental life.

Subjective experience is notorious in its defying definition (see, for instance, Dennett, 1996). For this reason, some have argued that it is outside the realm of scientific discourse (see, for instance, Dennett, 1991; for a different approach see James, 1958). I maintain the opposite. My approach is phenomenological and I believe that what the cognitive psychologist should do is chart the geography of mind (for methodological argumentation for this, the reader is referred to Shanon, 1984; see also Huxley, 1963). Rather than be bogged down with definitions or deny what is phenomenologically given, the psychologist should take experience as basic and attempt to define the structural patterns and the dynamics in which it is manifested. This is similar to the situation that obtains in the natural sciences: The physicist takes matter as given and sets upon himself not the definition of what matter is but rather the specification of the laws to which all matter is subject. In line with this stance, the present discussion presents some basic features of the geography of mind as they pertain to the phenomenon of human consciousness.

By and large, contemporary scientific psychologists, most of whom are American or American-oriented, have avoided studying experience. In this, they are to be contrasted with continental philosophically-minded students of mind of the earlier part of the century - notably Merleau-Ponty (1962) and Van Den Berg (1995). To my mind, if psychology is to maintain its place and status as a genuine intellectual and scientific discipline it has to come to terms with experience. This is so, I believe, because experience is the very subject matter which is specifically psychological. Indeed, I maintain that the phenomenology of experience is precisely the proper topic of psychological investigation. In saying this, I am contrasting experience with other candidates for psychological investigation that have been put forward during the past century - behavior, underlying psychic dynamics, knowledge and mental representations, information processing and the manipulation of symbols. Why I hold to this view is a topic that extends beyond the scope of this paper. Here let me just say that I find analyses of the type sketched here as defining the foundations for a future scientific (for scientific it should be) study of consciousness (for elaboration, see Shanon, 1993).

The present investigation is founded upon the assessment that consciousness in the Lockean sense is instantiated in three types of experiences. The three types to be noted are sensed being, mental awareness and reflection. In Shanon (1990), I refer to them as Con_1 , Con_2 and Con_3 , respectively. The three types are now introduced in turn.

The three types

Con_1 : Sensed being

Sensed being is the most rudimentary constituent of consciousness. It is to that quality that distinguished between a living sentient organism and an inanimated or dead one. Rather than be bogged down with an analytical definition of this quality, we shall regard it as elemental and note that all other types of consciousness presuppose it as a fundamental feature. Whatever consciousness is, it has this feature of being sensed and felt (see the perceptual state in Armstrong, 1981, Con_3 , and Con_2 in Natusoulas, 1978, 1981, and sentience in Dennett, 1996).

Con₂: Mental awareness

The second type of consciousness is mental awareness. Often, when the term *consciousness* is being used in the psychological literature, the reference is exclusively to this type. Indeed, Locke's definition cited above applies best to this type (for modern cases see, Mandler 1975; Pope & Singer, 1978, as well as Chapter 3 of Dennett, 1991). As already noted above, phenomenologically, it is as if people have the ability to perceive items and scenarios that are not outside in the physical world but rather, inside in their minds.

Unlike Con₁, Con₂ is focal and differentiated. Con₁ consists in an all-encompassing quality or ambiance. There is the quality of subjective experience but there are no specific contents to it. By contrast, Con₂ is characterized by the experiencing of well-defined entities or states of affairs. These may consist of particular thoughts being entertained, of specific memories being recollected, of visual-like or auditory-like mental events, of dreams and perhaps—in the non-standard case—of hallucinations. The totality of these comprises the concrete phenomenology of human consciousness. (for related discussion, see Shanon, 1984, 1989a as well as Dennett, 1991).

A second feature that distinguishes Con₁ and Con₂ has to do with the notion of *I*. In the characterization of Con₁ no reference to "I" or "self" has been made nor any clear distinction was made between "me" and the world which is "not-me". The quality associated with Con₁ comes by the coupling of being and world. Both conceptually and phenomenologically this coupling is more basic the constituents (mind and world, self and environment) that, because of the manner they are being described in language, seem to compose or define it. (This view of the primacy of relations is grounded in the perspective of ecological psychology developed by James Gibson and his disciples in the domains of perception and action; see, for instance, Turvey, Shaw, Reed & Mace, 1981; Turvey & Shaw, 1979; also relevant are the basic insights of the school of autopoiesis developed by Maturana 1978, Maturana & Varela, 1987, Varela, Thompson & Rosch, 1991). By contrast, with Con₂ the distinction between the internal and the external is manifest. The person experiencing thought sequences or mental images (usually, even the one who is dreaming) appreciates that these pertain to the mental, not the external physical or social, world. It should be made clear, however, that for this no explicit notion of "I" or "self" is needed. The distinction is felt, but there need not be an explicit conceptualization of it. Such

conceptualization appears only with Con_3 .

Reflection

The key feature of the third type of consciousness, Con_3 , is reflection. I use the term in the technical sense of a function taking its own value as an argument. Not only is it the case that human beings can be aware of their mentations, these mentations may themselves become the objects of thought and other cognitive activity. Two principal kinds of reflection will be noted. The first is meta-observation. In it, the cognitive agent assumes the role of an observer and reflects upon the contents of mental states and their dynamics. The second kind is monitoring or control. Monitoring consists in the cognitive agent checking or evaluating his or her mentations, whereas control consists of conscious mention that guides or governs thought (for related discussion, see Johnson-Laird, 1983; Natsoulas, 1981; Shanon, 1988).

Associated with reflection is a feature that may be referred to as entithood (see Shanon, 1989b). In essence, reflection consists of the consideration of the constituents of one's mentation as distinct objects. Entithood is achieved through focalization and articulation whereby the separation between the constituents of subjective experience are well demarcated. With this, the constituents in question are invested with relative stability and separability. Consequently, thoughts gain qualities akin to those encountered with physical objects. Specifically, entithood makes mental material concrete-like and thus the constituents of mentation become objects that one can handle and manipulate in a manner analogous to that by which one handles and manipulates concrete objects in the physical world; for specific examples the reader is referred to Shanon (1987, 1989b, 1998b).

Interrelationships

As indicated in the preliminary methodological comments, the task of the phenomenologically-minded psychologist is not only to specify the different types of phenomena but also to establish the relationships between them. Indeed, it is the relationships (that is, patterns of higher orders) that define the foundations for the theoretical, not merely observational, study of mind.

Central to the present discussion here is the appreciation that the three types of consciousness are intimately interrelated. Each type evolves into the other ones and together they all comprise one cognitive structure exhibiting internal logic and coherence. In particular, three dimensions of interrelationship will be noted - progression, analogy and closure. The following presentation will show that these patterns of interrelationship all tied together so that in unison they define still another dimension of interrelationship - coherence.

Progression

The relationship of constructive progression has been explicitly noted in the course of the foregoing presentation. Evidently, each type in the sequence Con_1 - Con_2 - Con_3 presupposes the one that precedes it the sequence and builds up upon it. For the mental entities constituting the experiences of Con_2 to come into being the primordial substance of Con_1 is presupposed. For the processes of reflection and control constituting Con_3 to apply, the prior existence of the mental material of Con_2 is needed.

Taking a closer look, we note that three general lines underlie the progression of consciousness - differentiation and crystallization, distancing, and internalization.

Differentiation and crystallization. The mental entities constituting the experiences associated with Con_2 come into being by the differentiation and crystallization of the primordial experience associated with Con_1 . With this, non-specific, ill-defined, non-focal ambience gives way to specific, well-defined, focal mental contents. A metaphor I like to use is that of a viscous liquid that, upon being heated, crystallizes into blobs. In Shanon (1993) I have argued that such crystallization is actually one of the most basic, and more important, features of the human cognitive system.

In Con_3 , with the mental material of Con_2 being reflected upon, further differentiation and crystallization is encountered. In fact, the entitihood which is characteristic of Con_3 is achieved by accentuating the demarcation of specific cognitive material and lending it independent existence relative to the overall flow of mentation.

Distancing. Related to differentiation is distancing. In Con_1 one is fully

immersed in an all embracing ambience. Whereas in Con_1 there is no separation whatever, in Con_2 there is separation between internal and external world. Yet, in Con_2 another, more specific immersion is encountered - the non-reflective involvement in the activity of thinking. In Con_3 there is further distancing and the separation between the cognitive agent and the stream of thought is complete.

Internalization. By its very essence consciousness is an internal affair. However, like other aspects of this phenomenon, this feature is clearly present only with the key type Con_2 . In Con_1 , there is actually not much difference between inside and outside. By its very definition, sensed-being-in-the-world is constituted by the coupling of both the mental and the physical, the internal and the external. With the differentiation and distancing characterizing Con_2 , the distinction between inner and outer reality is well-defined and the focus of cognitive activity is clearly drawn to the former. In Con_3 , not only the objects of mention but the very space upon which one acts is internal. In both Con_2 and Con_3 the internalization is two-fold. On the one hand, there is the very distinction between the internal and external domains and the grounding of one's experience in the former. On the other hand, whatever happens in the emerging internal domain is analogous to state of affairs encountered in the external one. Thus, in Con_2 one perceives internal state of affairs. Perception is, of course, a process primarily in the relationship to the external, physical world. In Con_3 , not the internalization proceeds further and encompasses action: in the internal domain one not only feels or thinks, one also acts with and upon objects as if they were concrete. It is as if one has become an actor in a virtual reality constructed in the internal theater of one's mind (for further details, the reader is referred to Shanon, 1998b).

Analogy

The foregoing discussion shows that the three types of consciousness are related to one another not only by way of progression but also by way of analogy. The trends sketched above indicate that patterns by which Con_1 progresses into Con_2 are similar to those by which Con_2 progresses into Con_3 .

In particular, I would like to comment on internalization. We have noted that Con_2 manifests a differentiation of the inner and outer domains and an internalization whereby a well-defined, distinctly mental internal phenomenology comes into being. But

the flow of thought constituting Con_2 is similar to Con_1 in that in both there is an immersion in one's being in the world. In Con_1 the world is the external one (or perhaps, it consists of a coupling of the internal and the external), in Con_2 the world is internal. Yet, other than this difference, in both cases the immersion is the same. In both, the cognitive agent is part and parcel of an activity in a world. In Con_1 this activity is the very being in the world and living in it; in Con_2 the activity is thinking. Elsewhere (Shanon, 1989b), and on totally independent grounds, I have argued that thinking should be viewed performatively - not as the expression of ideas but as an activity. Thus, in both cases the cognitive agent is immersed in action. What has happened in the progression from Con_1 to Con_2 are two things: the action has evolved and become richer and more complex, and an internal domain for action has opened up. In Con_3 these two trends of progression advance further. Specifically, the internal domain of action becomes more distinct, and the activity that the cognitive agent executes in it controlled.

Let me make one further comment on the immersion in action. When taking place in the external world, immersion is usually characterized as a state of affairs in which one is not conscious. This is usually exemplified by reference to automatic skilled performances like driving in which the body acts as if on its own. By the present analysis, however, such a pattern of behavior does exhibit consciousness - that of Con_1 . Admittedly, the higher types of consciousness, Con_2 and Con_3 , are not encountered here, but from this one should not conclude that the activity is not conscious. In fact, it appears that what happens in automatic skilled performance is fully analogous to what happens in the thought processes constituting Con_2 , that state which is usually taken to be the paradigmatic case of consciousness. Again, the confusion vanishes when one appreciates that consciousness is not a monolithic entity and that it is defined by a cluster of features. Con_2 is similar to skilled action in the real world with respect to the features of action; Con_2 differs from such skilled action with respect to internalization. In both cases explicit reflection is lacking; such reflection is encountered both in non-automatic actions executed in the real world and in Con_3 .

Closure

In addition to the three types of consciousness being related in their sequential order (Con_1 , Con_2 , Con_3), Con_3 also related to Con_1 so that the sequence turns

onto itself and marks a closure. Specifically, Con_1 consists of the experience of one's being in the world. The dominant feature of Con_2 is that of well-defined content. That of Con_3 is the experience of action, which is part and parcel of being in the world.

The pattern just noted is complementary to that of the sequential progression $Con_1 - Con_2 - Con_3$. In addition to this sequential progression, there is also a parallel progression from Con_1 to the two other types. Con_2 relates to Con_1 by the differentiation of content. Con_3 related to Con_1 by the establishment of a self that is distant from the objects of mention. Together, the two patterns mark a closure: Con_3 is the highest type in a sequence, but it also ties together with Con_1 . Self-awareness and meta-observation are not the inspections of states of affairs that are foreign to the agent who is doing the inspection. As noted, experientially, the awareness of one's self in Con_3 is similar to one's awareness of the world in Con_1 . Furthermore, meta-observations of one's mentation are themselves objects of one's mentation. In other words, once articulated in the theater of the mind, meta-thoughts such as "I have to find out about X ." or "This idea is interesting." become thoughts of the regular type. In other words, Con_3 turns into Con_2 .

Given this closure of the system upon itself, any characterization of consciousness in terms of distinct, ordered levels will not do justice to this complex phenomenon (for such characterizations, see Johnson-Laird, 1983; Minsky, 1968). Thus, it seems that the ordering of the types of consciousness defies any simple Euclidian characterization. More appropriate is a picture like that of a Möbius strip or the ascending yet closed forms that serve as the basis for many of Escher's paintings (e.g., the climbing staircase that, despite of its going upwards, brings one back to the ground floor).

Coherence

All the foregoing patterns indicate that the three types of consciousness are the manifestations of one unified cognitive pattern. The three types not just three types of phenomena that can be subsumed under the heading *consciousness*. Rather, these three types are interrelated and are the manifestations of one system of generative principles. The system is one, and it exhibits a high degree of internal structure and coherence. The different types may be thus regarded as the different faces of this one system.

In sum, the present analysis shows that consciousness is both one and

many. On the one hand, there are several different types of consciousness. On the other hand, although phenomenologically distinct, these different types are all the manifestation of a unitary cognitive phenomenon, one which exhibits coherence and compact internal structure. Thus, the phenomenon to which we refer as human consciousness actually consists of the dynamic interplay between several manifestations, which together are the different faces of one multi-dimensional coin, so to speak.

Lastly, let me consider a question that is very likely to be raised: Are there still other types of consciousness possible? Phenomenologically, it appears that there are. Following the logic we have pursued thus far, a fourth type may be suggested in which one becomes aware of one's being engaged in reflection, and one's reflection itself becomes an object for further reflection. While phenomenologically this type definitely exists, conceptually (hence, theoretically) I shall not regard it as a distinct, additional type. This is because structurally, the pattern in question does not introduce any new constituent or principle not already noted in our analysis so far. In other words, while types pertaining to higher order (in the logical sense) may be conceived, the system of consciousness is, by its very structure, a tripartite one.

Concluding remarks

In closing, I would like to place the foregoing discussion in a more general perspective. Throughout this discussion being in the world was regarded as a basic, elementary feature of consciousness and acting in a manner akin to the way people act in the world was presented as the major cognitive asset that the system of consciousness affords. Indeed, the three types of consciousness we have discussed may be defined as *being* (Con₁), *non-reflective acting* in the internal domain (Con₂) and *reflective action* coupled with simulated action in a virtual reality of the mind (Con₃). These observations were made on the basis of a conceptual-phenomenological analysis. Interestingly, on the basis of entirely independent grounds I have come to a general picture of mind in which the scheme of the system of consciousness presented here fits naturally.

In Shanon (1993) I present a non-orthodox picture of mind in which I single out two features as defining the basic capabilities of the human cognitive system. The first is being-and-acting in the world. This has been chosen on the basis of systematic

examination of practically all domains of human behavior, notably - language, memory and perception, learning and child development. In developing this picture of mind, I have been influenced by continental phenomenological philosophy (in particular, Heidegger, 1962 and Merleau-Ponty, 1962) and by the work of the modern psychologists John Gibson and Lev Vygotsky and their disciplines in the schools of ecological psychology and activity theory, respectively.

The second basic capability singled out in Shanon (1993) is crystallization. By this term I refer to the ability to generate specific, articulated expressions and patterns of behavior. In the present discussion too crystallization featured as a basic principle. We have seen that whereas being-in-the-world is part of the primary, non-reducible quality of sentience which gives consciousness its very essence, crystallization (as associated with Con_2) is what gives consciousness its mature distinctly human form. Indeed, whereas Con_1 is shared by living organisms throughout the phylogenetic scale (how far down this scale is not clear, but this should not significantly affect the point made here) Con_2 is perhaps within the sole prerogative of human beings (again, its being shared by the higher primates need not detract from the main present point). It is not for nothing that some regard Con_2 as consciousness *par excellence*. We have seen this to be the case at the onset of the present discussion, in the Locke's definition of consciousness. Evidently, the type of consciousness which best fits into this definition is Con_2 .

In Shanon (1993) I also single out a small number of basic trends that underlie human cognitive development. The most salient of these are differentiation and decontextualization. Again, these two, with the latter referred to as distancing, are found to govern the progression of types in the system of consciousness investigated here. Thus, the overall trends that underline human cognitive epigenetical development and the trends that govern the progression of the different facets of consciousness are essentially the same.

In the present discussion one more basic principle has been indicated - internalization. As argued in other contexts (see, Shanon 1989b, 1998b), I regard internalization the basic functional bonus of consciousness. With the advent of full-fledged consciousness as in Con_2 and Con_3 evolution has come up with a wonderful (in the literal sense of wonder-ful) trick. Cognitive systems are endowed with virtual realities, with worlds created within the internal domain of the mind. These virtual worlds allow cognitive systems to act in a simulated fashion even when actual action in the real world is not feasible. As

argued and demonstrated elsewhere, this has enormous functional gains. *Inter alia*, this allows human beings to plan their actions, to retrieve the past that is no longer there, to reflect upon the future and other non-existent state of affairs, to hypothesize and to imagine. Surely, human culture could not be conceived without these abilities.

Another comment of broader scope pertains to work now in progress. Current investigation lead me to conclude that the three types specified in this paper are not confined to the specific domain of conscious experience that was at the focus of our discussion here. Similar patterns are to be noted also in the other domains pertaining to the phenomenology of consciousness. These include the system of self, to which I have alluded to in passing several times in this paper, the system of meaning, and the system of action. The full analysis of these other systems clearly extends beyond the scope of this paper.

References

- ARMSTRONG, D. M. What is consciousness? In: ARMSTRONG, D. M. (Ed.). *The nature of mind and other essays*. Ithaca: Cornell University Press, 1981.
- DENNET, D. C. *Consciousness explained*. Boston: Little, Brown and Company, 1991.
- _____. *Kinds of minds: toward an understanding of consciousness*. New York: Basic Books, 1996.
- HEIDEGGER, M. *Being and time*. New York: Harper and Row, 1962.
- HUXLEY, A. *The doors of perception/heaven and hell*. New York: Harper Colophon, 1963.
- JAMES, W. *The principles of psychology*. New York: Dover, (1890) 1950. v. 1.
- _____. *Essays in radical empiricism: a pluralistic universe*. Longmans: Green and Co., 1958.
- JOHNSON-LAIRD, P. N. A computational analysis of consciousness. *Cognition and Brain Theory*, v. 6, p. 499-508, 1983.
- LOCKE, J. *An essay concerning human understanding*. Ed. P. H. Nidditch. Oxford: Oxford University Press, (1690) 1975.
- MANDLER, G. Consciousness: respectable, useful and probably necessary. In: SOLSO, R. (Ed.). *Information processing and cognition: the Loyola symposium*. Hillsdale: Lawrence Erlbaum Associates, 1975. p. 229-54.
- MATURANA, H.R. Biology of language: the epistemology of reality. In: MILLER, G. A., LENNBERG, E (Eds). *Psychology and biology of language and thought*. New York: Academic Press, 1978. p. 27-63.
- MATURANA, H. R., VARELA, F. J. *Tree of knowledge: the biological roots of human understanding*. New York: Shambhala Publications, 1987.
- MERLEAU-PONTY, M. *The phenomenology of perception*. London: Routledge and Kegan Paul, 1962.

- MINSKY, M. Matter, mind and models. In: MINSKY, M. (Ed.). *Semantic information processing*. Cambridge, MA: MIT Press. 1968. p. 425-32.
- NATSOULAS, T. Consciousness. *American Psychologist*, v. 33, p. 906-14, 1978.
- _____. Basic problems of consciousness. *Journal of Personality and Social Psychology*, v. 41, p. 132-78, 1971.
- POPE, K. S., SINGER, J. L. Regulation of the stream of consciousness: toward a theory of ongoing thought. In: SCHWARZ, G. E. & SHAPIRO, D. (Eds.) *Consciousness and self-regulation*. Chichester: John Wiley, 1978. v. 2, p. 101-37.
- ROSENTHAL, D. M. A theory of consciousness. In: BLOCK, N., FLANAGAN, O, GÜZELDERE, G. (Eds.) *The nature of consciousness*. Cambridge, MA: MIT Press, 1997.
- SHANON, B. The case for introspection. *Cognition and Brain Theory*, v. 7, p. 167-80, 1984.
- _____. Enactment and Gedanken experiments. *Journal of Mental Imagery*, v. 11, p. 142-4, 1987.
- _____. The channels of thought. *Discourse Processes*, v. 11, p. 221-42, 1988.
- _____. Thought sequences. *The European Journal of Cognitive Psychology*, v. 1, p. 129-59, 1989a.
- _____. Why do we (sometimes) think in words? In: GILHOOLY, K. J., KEANE, M., LOGIE, R., ERDOS, G. (Eds.). *Lines of thought: reflections in the psychology of thinking*. New York: Wiley, 1989b.
- _____. *Mental images: a phenomenological investigation*. Jerusalem: The Goldie Rotman center for cognitive science in education, 1989c. (Working paper, n. 28)
- _____. Consciousness. *Journal of Mind and Behavior*, v. 11, p. 137-52, 1990.
- _____. *The representational and the presentational: an essay on cognition and the study of mind*. London: Harvester-Wheatsheaf, 1993.
- _____. Cognitive psychology and the study of Ayahuasca. *Yearbook of Ethnomedicine and the Study of Consciousness*, 1998a. (in press).
- _____. The function of consciousness. Submitted for publication, 1998b. (in press)
- SHANON, B., EIFERMANN, R. Dream-reporting discourse. *Text*, v. 4, p. 369-79, 1984.
- TURVEY, M. T., SHAW, R. The primacy of perceiving: an ecological reformulation of perception for understanding memory. In: NILSON, L. G. (Ed.). *Perspectives on memory research: essays in honor of Uppsala University's 500th anniversary*. Hillsdale: Lawrence Erlbaum, 1979. p. 167-223.
- TURVEY, M. T., SHAW, R. E., REED, E. S., MACE, W. M. Ecological laws of perceiving and acting: in reply to Fodor and Pylyshyn. *Cognition*, v. 3, p. 237-304, 1981.
- VAN DEN BERG, J. H. *The phenomenological approach to psychiatry: an introduction to recent phenomenological psychopathology*. Springfield: Charles C Thomas, Publishers, 1955.
- VARELA, F., THOMPSON, S., ROSCH, E. *The embodied mind*. Cambridge: MIT Press, 1991.

Visões críticas das
Ciências Cognitivas

CIÊNCIA COGNITIVA: PARA UMA TECNOLOGIA POLÍTICA¹

Vinício Carrilho MARTINEZ²

Nosso objetivo é demonstrar a necessidade de uma abordagem sócio-política da informática, da chamada *inteligência artificial* ou, mais genericamente, das *novas tecnologias*. O que nos leva a crer na urgência do debate entre tecnologia e política é o fato do *saber* ter-se transformado no *meio de poder* mais rigoroso depois da Terceira Revolução Industrial (Revolução Tecno-Científica), ocorrida nos anos 50. O fato do americano *Bill Gates*, criador do Windows e proprietário da Microsoft, ser o *homem* mais rico do mundo, pela 3ª vez consecutiva, revela a atualidade e veracidade do debate.

Mais do que nunca, "saber é poder" (Bacon).

As transformações ocorridas no cotidiano e no processo de produção, provocadas pelo desenvolvimento da informática, da robótica, etc., revelam a magnitude do processo de transformação que se convencionou chamar de Terceira Revolução Industrial³.

A informática aplicada às telecomunicações efetivou a profecia de McLuhan: o mundo se transformou numa imensa *aldeia global*. Verdadeiro prenúncio da

¹O texto reúne dados da Dissertação de mestrado de Vinício Carrilho Martinez, apresentada em 1996, na UNESP, Campus de Marília.

² Doutorando na Faculdade de Educação da USP.

³ Trata-se do período iniciado a partir da metade deste século, e que *revolucionou* as ciências e a tecnologia num sentido nunca experimentado pelo homem. Enquanto as primeiras revoluções industriais modificaram as relações do homem com o *trabalho manual*, esta última modificaria sua relação com a produção do trabalho intelectual. Alguns a denominam de 3ª Revolução Industrial. Schaff, porém, denomina-a de 2ª, porque as *anteriores* restringiram-se às transformações do trabalho manual; sendo, portanto, uma consequência da outra. Ao passo que a atual se destaca ao redimensionar o *trabalho intelectual*, não constituindo um *mero* desdobramento das anteriores.

globalização em que sistemas informatizados, como o da INTERNET, interligam o mundo⁴.

Temos, quem sabe pela primeira vez em toda a história, uma porta aberta para o futuro, aberta pelos próprios homens. Como diz Schaff (1992, p. 154), analisando as influências da 3ª Revolução Industrial — Schaff vê como 2ª —, nossa segurança está em nós mesmos, e não na tecnologia: “O futuro não é um destino determinado pelo desenvolvimento da tecnologia, mas obra do homem”⁵.

No sentido de recorrer à necessidade do *controle externo*, mantido pelas *comunidades humanas políticas*, sobre os rumos da tecnologia, também há expressões de Castoriadis (1993, p. 6). Porque: “Nunca poderão ser substituídas as comissões julgadoras por computadores...”.

Ainda sobre a determinação social e política da tecnologia podemos identificar algumas expressões de Lévy (1993), ao afirmar seu *caráter humano*. Para Lévy (1993, p. 186, 194-6), a tecnologia só tem futuro se for responsabilidade comum:

As técnicas não determinam nada. Resultam de longas cadeias inter cruzadas de interpretações e requerem, elas mesmas, que sejam interpretadas, conduzidas para novos devires pela subjetividade em atos dos grupos ou dos indivíduos que tomam posse dela [...] A situação técnica inclina, pesa, pode mesmo interditar. Mas não dita [...] A técnica em geral não é nem boa, nem má, nem neutra, nem necessária, nem invencível. É uma dimensão, recortada pela mente, de um dever coletivo heterogêneo e complexo na cidade do mundo. Quanto mais re

⁴Hobsbawm, em entrevista no Jornal Folha de São Paulo, (30 jul. 1995. Caderno MAIS, p. 8) é extremamente otimista em relação à tecnologia e mais especificamente em relação à informática: “A tecnologia moderna é positiva porque permite que grupos de ativistas atuem de maneira rápida e eficiente. O Greenpeace é um exemplo. O outro é o caso dos guerrilheiros zapatistas em Chiapas, no México. Com os ‘Laptops’, a Internet, houve uma quebra do monopólio da comunicação que, no passado, era exercido pelos governos e pelas grandes organizações”. O mesmo autor referenda o uso de revistas e jornais: “À medida que o historiador do século XX se aproxima do presente, fica cada vez mais dependente de dois tipos de fonte: a *imprensa diária ou periódica* e os relatórios econômicos periódicos e outras pesquisas, compilações estatísticas e outras publicações de governos nacionais e instituições internacionais. Minha dívida para com jornais como o Guardian de Londres, o Financial Times e o New York Times é mais que evidente” (Hobsbawm, 1995, p. 9 - grifos nossos).

⁵ Na entrevista que Pessis-Pasternack (193, p. 204) realiza com o matemático e especialista em informática, Seymour Papert, a questão do poder relativo à tecnologia é clara: “Com certeza a máquina vai tentar apoderar-se do poder, mas isto só acontecerá graças à cumplicidade de certos homens. Não é aliás um problema científico ou tecnológico, mas uma questão social e política. Cabe então a nós, cidadãos do mundo, decidir se as coisas devem se passar ou não desse modo”.

conhecermos isto, mais nos aproximaremos do advento de uma tecnodemocracia [...] Não alimento nenhuma ilusão quanto a um pretense domínio possível do progresso técnico, não se trata tanto de dominar ou de prever com exatidão, mas sim de assumir coletivamente um certo número de escolhas. De tornar-se responsável, todos juntos.

Parece-nos que este ponto de vista deve ser frisado, inicialmente, porque as novas tecnologias interferem na dinâmica da própria vida. O trabalho manual, rotineiro, alienante, etc., encontra na automação e nos robôs substitutos para a linha de montagem. As relações políticas podem ser democratizadas como nunca, na história da humanidade. O *voto eletrônico*, através de cartões magnetizados, não está distante e pode dar ao referendo popular uma qualidade de democracia direta em votações das reformas constitucionais, por exemplo. Tal como as carteiras de trabalho, no Brasil, substituídas por cartões magnéticos, que agilizam e facilitam as consultas dos trabalhadores.

Aliás, por iniciativa do então presidente do TSE (Tribunal Superior Eleitoral), Sepúlveda Pertence, nas últimas eleições gerais (1994), implantou-se o sistema de *voto mecânico* em algumas zonas eleitorais. O sistema em fase de experimentação tinha por objetivo, dentro de quatro anos, estender-se a todas as zonas eleitorais, época em que seria substituído pelo *voto eletrônico*, permitindo uma agilidade maior nas apurações. O que, teoricamente, dificultaria as fraudes⁶.

O atual presidente do STF, Carlos Velloso, é simpatizante da mesma idéia. Em sua proposta de *reforma eleitoral* há: “informatização das eleições, voto distrital, lei eleitoral definitiva e Lei Orgânica dos Partidos Políticos”⁷. Como se vê, a informatização das eleições é fundamental à proposta e não uma mera consequência da implantação das reformas. Por isso, dando seqüência ao plano das reformas, nas eleições de 1996, cidades com mais de 200 mil eleitores utilizaram o *sistema eletrônico de votação e apuração*, sob coordenação do TSE.

⁶ O Tribunal Regional Eleitoral (TRE) de São Paulo, já mantém projetos *experimentais* de votação eletrônica. Em plebiscito para saber se três distritos desejavam passar ao status administrativo de municípios, foram apurados 3.361 votos em apenas 10 minutos. Todos os três, Gavião Peixoto, Jumerim e Paulistânia, obtiveram a autonomia (Folha de S. Paulo, 22 maio 1995. Caderno 1, p. 8).

⁷ Folha de S. Paulo, 6 fev. 1995. Caderno 1, p. 4.

Atualmente, na educação, escolas Logos — equipadas com programas interativos de multimeios — significam um salto qualitativo na relação ensino-aprendizagem. Na interface com os computadores as crianças recorrem a eles como uma supermemória, liberando sua criatividade. Nessas escolas, os contatos entre professores e alunos são virtualizados, ou seja, todos se conhecem apenas através das telas⁸.

A gestação do novo homem, que para Schaff é o *homo universalis*, tem a seu favor uma proposta pedagógica de alcances ilimitados. A Educação Permanente, no sentido expresso de *continua*, é um ideal acalentado por culturas e filosofias diversas, englobando desde Platão e Lao-Tsé até os ideais mais universais da ONU e UNESCO.

A Educação Permanente, com seus métodos e programas curriculares, é invocada como uma real solução para os problemas ocasionados pelo *desemprego estrutural*. Essa educação, no entanto, sofre críticas, que vão do pensamento marxista ao humanismo⁹. A Educadora Vanilda Paiva, filiada à primeira corrente, associa a Educação Permanente à mera reprodução do capital; enquanto Moacir Gadotti — também educador — a associa à reproduzibilidade da “razão instrumental” (inspirado em Weber e Habermas), à ideologia tecno-burocrática e à reprodução de formas de “saberes” especializados etc¹⁰.

⁸ Conhecidas por VOU - Universidades Virtuais Online (Folha de S. Paulo, 5 fev. 1995. Caderno 3, p. 2).

⁹ Mas não só a educação é criticada pelo humanismo. Como diz Sábato (1993, p. 33-4), a política sofrerá — com Maquiavel — a mesma influência calculista que invadiu a ciência e a religião: “Este é o homem moderno. Conhece as forças que governam o mundo, tem-nas a seu serviço, é o deus da terra: é o diabo. Seu lema é: *tudo pode ser feito*. Suas armas são o ouro e a inteligência. Seu procedimento é o cálculo (...) A esses engenheiros não interessa a Causa Primeira, nada esperam de Deus. O saber técnico toma o lugar da preocupação metafísica, a eficácia e a precisão substituem a angústia religiosa (...) A mentalidade calculista invade finalmente a política: Maquiavel é o engenheiro do poder estatal. Impõe-se uma concepção dinâmica e inescrupulosa, que não reconhece a honra, nem direitos de sangue, nem tradição”.

¹⁰ No caso específico de Gadotti (1992), a crítica à tecnologia acaba por se dirigir à própria industrialização. Na citação que faz de Weber, referente ao “desencantamento do mundo”, esta crítica fica bem clara. No entanto, sua proposta de recuperação do “verdadeiramente humano”, tal como se depreende de sua proposta humanista — capaz de combater o ritmo acelerado da industrialização — só nos faz lembrar dos *dogmas* de toda educação humanista. Comparemos o que Skinner (1988, p. 15), descreve como os princípios da Educação Humanista, recebida pelo próprio Maquiavel: “Os humanistas se distinguiam, antes de mais nada, por sua adesão a uma teoria particular sobre o conteúdo adequado de uma educação “verdadeiramente humana”. Esperavam que seus discípulos comessem pelo domínio do latim, passando à prática da retórica e à imitação dos melhores estilistas clássicos, para completarem seus estudos com uma cuidadosa leitura de história antiga e de filosofia moral. Também popularizaram a crença já antiga de que esse tipo de formação oferece a melhor preparação para a vida política”.

Novos paradigmas?

Mantendo o mesmo sentido crítico, pode-se dizer que é mais ou menos comum a associação que se estabelece entre os *novos paradigmas*, impulsionados pela moderna ciência e tecnologia, e a realidade atual apelidada de pós-moderna. Fala-se muito em fragmentação e fragmentos, desconstrutivismo e descontinuidade, etc., como se isto fosse um dado atualíssimo. Como se estas descobertas constituíssem o *ápice* da ciência e precisassem de um novo vocabulário.

Acontece que essa tendência fragmentária, etc., remonta ao positivismo. É Comte, fundador do positivismo, quem emprega um método em que ciências exatas ensinam e conformam as ciências humanas. Porém, hoje, é Maffesoli, entre outros, quem aplica o positivismo ao momento *pós moderno* -:

A idéia não é nova. Pensar que a física dos astros tem algo a ensinar à sociologia é uma crença do originário positivismo comteano. A astronomia é 'educativa': ela nos habitua à existência de uma ordem, a do universo, regida por leis absolutas 'independentes de toda modificação humana'. Após nos familiarizar com este paradigma da fixidez absoluta, do ordenamento perfeito, da positividade imodificável o positivismo acreditava ter criado o terreno para plantar suas idéias sociais. (Benoit, 1995, p. 3)

O vocabulário, como dissemos, sofre contínuos reparos. Para o antropólogo italiano Massimo Canevacci só compreenderíamos o mundo moderno através de um novo *léxico*, que assimilasse tanto da física quanto da sociologia e da antropologia. Os melhores exemplos são dados por expressões como: *glocal* (junção de *local* mais *global*), *etno-cyberpunk* (espécie de ética própria dos punks cibernéticos) e *sincretismo* (multiplicação do estilo de vida, cultural, comunicativo, corporal, que podem coexistir, no mesmo contexto [...] O que é diferente é igual, não idêntico"). Para Canevacci:

Temos que liberar a política da forma dos partidos tradicionais. A política, uma vez liberada da forma do partido, poderia redescobrir os momentos mais espontâneos e criativos, onde não há linha política, liderança, hierarquia, mas a possibilidade de num contexto bem geral cada pessoa ter a sua visão do mundo, sua prática, e não ter de coordenar-se com alguém¹¹.

¹¹ Massimo Canevacci forneceu esta entrevista ao Jornal Folha de S. Paulo (6 set. 1995. Ilustrada, p.8).

Canevacci é claro ao se expressar a favor de uma reavaliação das instituições políticas. Mas é preciso ressaltar que, quando fala na substituição dos partidos políticos e da representação política — porque não é mais preciso *coordenar-se com alguém ou com ninguém* (neste caso tanto faz) — faz a opção pelo espontaneísmo e individualismo. Na análise, elementos do liberalismo político migram para o status de pós-modernidade.

A diferença que se apresenta entre Maffesoli e Canevacci, neste caso, é que ao descuidar da política — em parte provocado pela sedução da tecnologia doméstica —, Canevacci condena as raízes do próprio liberalismo: os partidos e a representação. Esse sentimento de apatia, indiferença e descaso pelos negócios públicos é que nos obrigaria a rever a política enquanto instituição.

Há várias expressões nesse sentido. Ressaltemos uma passagem de Baudrillard (1993, p. 34): “O povo tornou-se público. É o jogo, o filme ou os desenhos animados que servem de modelos de percepção da esfera política (...) Em momento algum as massas são engajadas de modo consciente política ou historicamente”. É a mais típica submissão da política à tecnologia.

Outro exemplo de submissão da política às imagens criadas pela pós-modernidade, está expresso no fenômeno da *doença política* que, na verdade, pertence ao mesmo grau do problema visto em Baudrillard. E é fornecido pelo mesmo autor:

Estamos doentes de leucemia política, e essa indiferença crescente (estamos atravessados pelo poder sem por ele sermos atingidos, analisados, atravessamos o poder sem alcançá-lo) é absolutamente semelhante ao tipo de patologia mais moderna: a saber, não a agressão biológica objetiva, mas a incapacidade crescente do organismo de fabricar anticorpos (ou mesmo, como na esclerose em placas, a possibilidade de os anticorpos se voltarem contra o próprio organismo). (Baudrillard, 1993, p. 81 - grifo nosso).

É, sem dúvida, um libelo da recém criada *biologia política*.

Em sentido oposto ao de Canevacci e Baudrillard — digamos mais realista —, o antropólogo brasileiro Darcy Ribeiro (1983) — e aqui citamos Darcy Ribeiro pelo fato de também ser antropólogo —, já em 1967, promovendo um balanço entre as visões do liberalismo e do marxismo acerca da tecnologia, apontava para a necessidade do *controle social*:

O futuro imediato das sociedades mais avançadas será o de Tocqueville ou o de Marx, conforme se desenvolvam as virtualidades de despotismo ou de liberdade de que estão prenhes. O futuro mais longínquo, o do homem, será, certamente, o da antevisão de Marx. Este se cristalizará no curso de uma civilização que amadurecerá com o novo homem produzido pela Revolução Termonuclear, já não adjetivável étnica, racial ou regionalmente. Esta será a Civilização da Humanidade. (Ribeiro, 1983, p. 194)

O texto não fala apenas em Revolução Termonuclear, mas deposita-lhe um peso predominante. Também não é o caso de discutirmos se Marx foi ou não vencido pelo tempo ou pela tecnologia, mas de ressaltar que a Civilização da Humanidade começou com o Cidadão do Mundo: uma dificuldade que o liberalismo terá de enfrentar, porque o desenvolvimento tecnológico exige cada vez mais a participação social.

Portanto, como nem todas as implicações das novas tecnologias têm um caráter desinteressado ou promissor em relação ao futuro, veremos, a seguir, implicações de maior risco quando pensamos em termos políticos e no *sentido da vida* moderna.

A vida na sociedade informática

A *tecnologia do trabalho* resultou na automação das operações e na contínua substituição do trabalho humano pelo robô. À primeira vista, pôs fim à maldição de (Iaweh): *ganhar o pão de cada dia, com o suor do rosto*. Mas, em sentido contrário, só fez aumentar o contingente de mão de obra disponível. Também os jovens têm sua adolescência esticada para perto dos trinta anos, a fim de retardar sua entrada no mercado de trabalho. O tempo livre não costuma ser preenchido por outras atividades produtivas e a conseqüência disso reside na geração do ócio e do tédio. Com isto, o indivíduo perde o *sentido da vida* que, para Schaff (1992, p. 116), é a “consciência do objetivo pelo qual se vive”.

A classe operária sofre descaracterização — os robôs são *dóceis*, não fazem greves. A pulverização do trabalho com a emergente *terceirização* das atividades, obstaculiza a formação de uma *consciência do trabalho*. Os sindicatos e partidos de trabalhadores experimentam um dilema: ou reformulam as práticas tradicionais de mobilização, diante da sociedade informática, ou *a classe operária vai ao paraíso e*

desaparece. Diante deste dilema, o Partido dos Trabalhadores (PT) planeja instalar uma agência de notícias na Internet¹².

Para os países do 3º Mundo, de forma geral, Schaff observa o mesmo dilema: a sociedade informática impõe um crescimento acelerado, mas não dispõe, para todos, dos mesmos meios. Em suma: “Se a sua produção continuar através dos métodos tradicionais, não serão respeitadas as regras da concorrência; se se modernizar, será eliminada a mão-de-obra...” (Schaff, 1992, p. 90).

Em sentido político amplo, a centralização das informações sobre todos os indivíduos num único banco de dados alimenta uma burocracia gigantesca — os burocratas aliados aos militares, cientistas, políticos, etc., têm sob seu controle uma condição plausível para *chantagear* os cidadãos e promover o ressurgimento de regimes totalitários¹³.

Orwell, na obra de ficção, *1984*, já nos colocava a tarefa urgente de consolidar e aprofundar a democracia. A caricatura desta realidade, separando a sociedade entre especialistas e *analfabetos tecnológicos*, Schaff foi encontrar no escritor Zamyatin, no livro *Nós*¹⁴. Escrito em 1920, o livro retrata a prática da lobotomia, ou seja, a eliminação cirúrgica do centro de imaginação do cérebro.

O próprio Bill Gates alerta para o perigo da “invasão da privacidade”, do usuário de sistemas informatizados:

¹² O projeto prevê dois modelos: o mais modesto seria uma assinatura num BBS (Bulletin Board System), serviço de comunicações por computadores. O segundo, mais arrojado, espera uma autorização na EMBRATEL, para constituir um endereço do PT na rede. Os serviços, inicialmente prestados, seriam: informativos da presidência do PT, da Direção Nacional, da bancada do Congresso, das administrações, um “grupo de economistas” para discutir e um banco de dados (Folha de S. Paulo, 19 maio 1995, Caderno 1 p. 12). A partir de 1996, o PDT (Partido Democrático Trabalhista) também integrou-se à Internet.

¹³ Veja-se Chauí (1990, p. 3-13), a respeito de um *saber* que se transforma em *discurso*, uma espécie de *sujeito único da verdade*, autorizado pelo poder ao mesmo tempo em que legitima esse poder — um *discurso competente* do saber e do poder.

¹⁴ Para o cientista político, Bobbio (1986, p. 79) esta realidade de ameaça à democracia social, não é desprezível. Entretanto, como crítica à fórmula restritiva da democracia aos não-iniciados aos saberes científicos, podemos mencionar a seguinte passagem: “Enfim, como proposta positiva, ou seja, como a prescrição de um comportamento desejável, a fórmula é uma típica expressão da postura de desprezo diante do vulgo, da plebe, da *canaille*, proposta aliás própria das oligarquias de todos os tempos; e hoje também dos grupos tecnocratas, para os quais a contraposição não é mais entre sábios e ignorantes, mas entre competentes e incompetentes (sendo o critério de diferenciação não mais a posse da sabedoria mas o conhecimento científico)”.

A tecnologia por si só não pode nos proteger. É preciso que sejam adotadas políticas públicas a respeito desse assunto [...] Essas novas políticas vão ampliar a abrangência das leis de privacidade que já existem em muitos países [...] A necessidade de políticas explícitas e leis apropriadas decorre da eficiência da informática [...] Enquanto era impraticável coletar e distribuir grandes quantidades de informações pessoais, só eram necessárias normas modestas para regulamentar a privacidade [...] Uma questão que pretendo tratar em uma coluna futura diz respeito a até que ponto os governos deveriam ser legalmente autorizados a interceptar comunicações ou monitorar seus cidadãos [...] Precisaremos de muitas discussões sobre esse assunto, levando à adoção de políticas públicas inteligentes¹⁵.

As novas relações, produzidas entre a sociedade e as inovações científicas e tecnológicas, impõem mudanças inclusive na regulamentação e no Direito. Bobbio (1992, p. 6) afirma que as mudanças produziram uma “nova geração dos direitos humanos”: “Mas já se apresentam novas exigências que só poderiam chamar-se de direitos de quarta geração, referentes aos efeitos cada vez mais traumáticos da pesquisa biológica, que permitirá manipulações do patrimônio genético de cada indivíduo”.

Bobbio (1992, p. 6) associa o nascimento dos novos direitos ao desenvolvimento tecnológico e à estrutura de poder:

Nascem quando o aumento do poder do homem sobre o homem — que acompanha inevitavelmente o progresso técnico, isto é, o progresso da capacidade do homem de dominar a natureza e os outros homens — ou cria novas ameaças à liberdade do indivíduo, ou permite novos remédios para as suas indigências”.

Conclusão: mais perguntas

De nossa parte, se tomarmos o conjunto dos argumentos desenvolvidos neste texto, concluiremos que se trata de uma proposta que leve em conta as *interfaces*

¹⁵ Folha de S. Paulo, 27 set. 1995. Informática, p. 2.

entre política e tecnologia. Em primeiro lugar, porque a tecnologia tornou-se meio e forma de produção e de poder predominante e homogêneo. Em segundo lugar, feita essa constatação, se o *saber é poder*, toda forma de produção de saber o é também de poder. O que dá à tecnologia um valor de uso político, pois suas interferências na vida de milhões de pessoas obedecem a um rigoroso sistema de valores políticos e sociais. Com efeito, o uso da tecnologia pode até condicionar a verdade científica. Esse condicionamento levou Virilio (1993, p. 25) à conclusão de que “a separação entre o sensível e o inteligível aumenta cada vez mais”. Não significa curvar-se à tecnologia; porém, não há como ignorá-la.

Uma sociedade mais justa e igualitária sobreviveria sem ciência e tecnologia? Quais os meios políticos mais aptos para democratizar este saber que é poder, sem que os fins continuem sendo ditados por uma casta de especialistas? Que educação seria adequada para os jovens que não mais aprendem com as gerações passadas?

Uma postura de indiferença ao desenvolvimento das novas tecnologia, ou a crítica de que nos traz apenas um novo “desencantamento do mundo” (Weber, 1993), são condutas irresponsáveis. Esta postura de *tecnopatia* é ilusória.

Essa noção revela mais do que a adoração dos jovens pela informática; revela, sobretudo, a distância que há entre a política e a tecnologia na sociedade atual: cada vez sabe-se mais de computação e menos de Ciência Política. Não se vê a ciência e a tecnologia como forma de poder e o mais preocupante é que, os defensores da leitura política da tecnologia estão sendo *ultrapassados* pelo domínio tecnológico dos mais jovens. Se nada for feito, no século XXI, a tese de que *o saber é poder* será apenas mais uma das teses *ultrapassadas* do século XX. Justamente quando seu poder deverá ter-se firmado nos domínios do *cidadão de silício*.

Enfim, *não nos parece haver futuro com analfabetos políticos e tecnológicos.*

Referências Bibliográficas

- BAUDRILLARD, J. *À sombra das maiorias silenciosas: o fim do social e o surgimento das massas*. São Paulo: Brasiliense, 1993.
- BENOIT, L. *O positivismo pós-moderno: o sociólogo Michel Maddesoli reanima imagens e idéias de Augusto Comte...* Folha de S. Paulo, 23 abr. 1993. Caderno MAIS, p. 3.
- BOBBIO, N. *A era dos direitos*. Rio de Janeiro: Campus, 1992.
- _____. *O futuro da democracia: uma defesa das regras do jogo*. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1986.
- CASTORIADIS, C. L'impossibile tecnocrazia. *Democrazia e Diritto* (Napoli), n. 3, p. 3, 1993
- CHAUÍ, M. O discurso competente. In: _____. *Cultura e democracia: o discurso competente e outras falas*. São Paulo: Cortez, 1990. p. 3-13.
- GADOTTI, M. *A educação contra a educação: o esquecimento da educação e a educação permanente*. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1992.
- HOBBSAWM, E. J. *Era dos extremos: o breve século XX: 1914-1991*. São Paulo: Companhia das Letras, 1995.
- LÉVY, P. *As tecnologias da inteligência: o futuro do pensamento na era da informática*. Rio de Janeiro: Editora 34, 1993.
- MARTINEZ, V. C. *Política, tecnologia e educação na formação do cidadão*. Marília, 1996. Dissertação (Mestrado em Educação) - Faculdade de Filosofia e Ciências - Universidade Estadual Paulista.
- PESSIS-PASTERNAK, G. *Do caos à inteligência artificial: quando os cientistas se interrogam*. São Paulo: Editora UNESP, 1993.
- RIBEIRO, D. *O processo civilizatório: estudos de antropologia da civilização; etapas da evolução sócio-cultural*. Petrópolis: Vozes, 1983.
- SÁBATO, E. *Homens e engrenagens: reflexões sobre o dinheiro, a razão e a derrocada de nosso tempo*. Campinas: Papirus, 1993.
- SCHAFF, A. *A sociedade informática*. São Paulo: Brasilienses, 1992.
- SKINNER, Q. *Maquiavel: pensamento político*. São Paulo: Brasiliense, 1988.
- VIRILIO, P. *O espaço crítico*. Rio de Janeiro: Editora 34, 1993.
- WEBER, M. *Ciência e poética: duas vocações*. São Paulo: Cultrix, 1993.

O CÉREBRO E SEU CAMPO VISUAL (O CAMPO VISUAL E SEU CÉREBRO)

Renato SCHAEFFER¹

Em homenagem a Raymond Ruyer (1966, cap I e IV), por sua a meu ver inigualável descrição macrorrealista fenomenológica² do campo visual, chamemos de Raimundinho o pequeno menino que, após esfregar os olhos, trava com sua mãe o seguinte diálogo:

- Mamãe, por que é que quando eu empurro o olho com o dedo o mundo todo treme, o que era um vira dois, tanto coisinhas pequenas aqui perto de mim como lá bem longe o morro, as nuvens, o sol?

A mãe responde, rindo:

- Não é o mundo, é seu campo visual que treme, são imagens visuais que se movem. Se tudo tremesse aqui no solo, seria um terremoto, se fosse no mar, teríamos um maremoto; se as nuvens e o sol também tremessem, poderíamos falar de um *cosmomoto* (*cosmo* quer dizer universo); mas isso que você provocou foi apenas um *visomoto*, isto é, um tremor no campo visual. Entendeu, Raimundinho?

O menino faz que sim, com a cabeça, enquanto continua concentrado em produzir mais *visomotos*.

- E se agora você olha para aquela montanha lá longe e ao mesmo tempo deixa um dedinho seu aparecer na frente do seu rosto - isto é, você focaliza a montanha mas presta atenção, *sem focalizar*, no dedo -, a imagem do dedo aparece dupla. Você pode também fazer o contrário: focalizar seu dedo enquanto joga a atenção para um objeto mais distante de você, *sem focalizar* - agora é a imagem deste objeto distante que aparece duplicada. Os cientistas chamam este fenômeno ótico de diplopia.

¹ Departamento de Filosofia - PUC - 22453-900 - Rio de Janeiro - RJ.

² Chamo de macrorrealismo fenomenológico à posição metafísica (realista), que se opõe ao microrrealismo fisicalista, isto é, que procura de alguma forma *ontologizar realistamente* a própria experiência enquanto tal.

- Mas mãe, como é que a diplopia...

- ...di-plo-pi-a.

- Di-plo-pi-a. Como é que a diplopia consegue fazer as coisas virarem imagens? Ou quando eu aperto o olho, como é que saem imagens das coisas que estamos vendo?

- A diplopia e o *visomoto* não fazem surgir imagens a partir das coisas, pois desde o início tudo o que temos já é o campo visual. O campo visual normal não possui imagens duplicadas. A cabeça de cada um produz seu próprio campo visual, assim crianças podem brincar de tremer as coisas de seu próprio campo visual sem incomodar nem o mundo lá fora, das coisas de verdade, nem os campos visuais dos outros. Entendeu?

Raimundinho, sempre intrigado:

- E sabe, mãe, outra coisa super engraçada é que se primeiro eu fecho um olho, e depois então mexo com o dedo no outro, fica tudo borrado, ou sai do lugar, mas o que era um continua um, não vira nunca dois.

A mãe, cada vez mais encantada:

- É que a cabeça tem um campo visual para cada olho; daí que com os dois olhos abertos os dois campos visuais casam direitinho um com o outro, e com as coisas de verdade do mundo lá fora; agora, se você fecha um olho ou o outro, fica apenas um campo visual no ar, isto é, ligado, funcionando, de cada vez, e o outro desaparece; mas se você pressiona um globo ocular com os dois olhos abertos e os dois campos visuais no ar, acontece que eles ficam descasados, se embaralham, se atrapalham um pouco; entendeu?

Raimundinho, incansável, volta à carga:

- Mas e então como é que com um olho só aberto e com um campo visual só no ar, e mexendo nele, como é que eu vejo tudo se movendo, como é que o campo visual anda de lá pra cá sem descolar das coisas de verdade, se as coisas de verdade estão paradas lá fora?

Mas o enigma parece cada vez mais sedutor:

- Por que uma pessoa não consegue ver o campo visual de outra? E se uma multidão enorme de 999 mil pessoas está olhando para a mesma coisa, tem espaço

bastante para todos os campos visuais?

O maravilhoso, apaixonante enigma vai deixando o menino agora verdadeiramente sobressaltado, entusiasmado, inflamado:

- E quando eu olho para a lua ou o sol lá no alto do céu, como é que o campo visual alcança assim tão longe? E se estou de noite na cama de olhos abertos naquela escuridão toda, tem um campo visual todo preto lá ou não tem campo visual nenhum?

A boa mãe explica que o campo visual não está *realmente* esticado, colado sobre as coisas de verdade, lá fora no mundo, mas é algo mental, produzido dentro da cabeça de cada um, a partir de uns reflexozinhos na retina, sinaizinhos elétricos pelo nervo ótico etc. etc. Insiste que o campo visual não sai jamais pela cabeça afora, pela abertura dos olhos.

- O quê?! O campo visual fica dentro da minha cabeça? Tudo o que a gente vê está dentro da cabeça?

- Não, meu filho, as coisas de verdade estão lá fora no mundo, é só o campo visual que está dentro da cabeça!

- Mas as coisas não estão também dentro do campo visual? Como as coisas podem estar então ao mesmo tempo no mundo e no campo visual que fica na cabeça?

- Raimundinho, as coisas estão no mundo, as imagens destas coisas do mundo é que estão no campo visual que fica na cabeça, entendeu?

- Quer dizer, mamãe, que as coisas estão lá fora num tipo de campo que não é o campo visual, certo? Pois se elas não estivessem em algum campo, não poderiam estar juntas-mas-separadas, estariam todas emboladas, amontoadas, misturadas, umas em cima das outras, não é mesmo?

- Isso mesmo, este outro campo onde as coisas de verdade moram é o que se chama de espaço físico. O campo visual não é a mesma coisa que o espaço físico. Este espaço de verdade é um só para todas as pessoas, mas o campo visual pertence a cada um.

O garoto esfrega novamente os olhos e observa com atenção o que sucede.

- Não sei, não ... quer dizer que o campo visual *não* está dentro do espaço

físico de verdade, não é mesmo?

- Claro que não, meu filho, ele só dá a impressão de estar no espaço de verdade, mas realmente não está lá.

- Então o campo visual *não* é de verdade, é de mentirinha? E como uma coisa pode dar a impressão de estar num lugar sem estar lá, dar a impressão de ser de verdade mas ser só de faz de conta? Eu posso pensar que deixei a bola na cozinha, vou lá e vejo que não está, pronto. Eu posso me enganar enquanto estou apenas pensando, não enquanto estou olhando. Se estou vendo a bola na cozinha, não posso estar tendo só a impressão de que ela está lá mesmo, sem ela estar, de verdade.

- O que acontece com o campo visual é mais ou menos como no caso da imagem da gente no espelho, que parece vir de trás do espelho, mas que realmente não está lá. Você lembra que outro dia eu expliquei aquele negócio dos raios refletidos pela base metálica do espelho, que é como se estivessem sendo emitidos por um objeto situado num certo lugar atrás do espelho. Lembra?

- Sim. Mas aquilo eu entendi bem, principalmente com o desenho que você fez mostrando o caminho percorrido pelos raios de luz. Legal mesmo, aquilo! Mas no caso do campo visual parece que acontece bem o contrário. Pois a imagem se forma atrás do espelho, e é bem lá que eu vejo ela, e não na frente do espelho, que é onde a coisa de verdade está. Então por que eu não vejo a imagem das coisas lá dentro da cabeça, se é lá que a imagem delas se forma, mas vejo a imagem bem em cima do objeto real. Ah! mãe, faz então para mim um desenho mostrando direitinho como é a formação de imagens dentro do cérebro, faz?

- A ciência que estuda isso é a neurologia da percepção sensorial, e esta é uma ciência muito jovem, ainda. Os cientistas já possuem muitas pistas, muitos dados, mas ainda falta encontrar muitas peças do quebra-cabeça - e depois então, sim, juntar tudinho, tudinho.

- Mamãe, quando você se queixa de dor de cabeça, que é produzida pela cabeça, você diz que dói bem lá no fundo da cabeça, não fora da cabeça; mas por que então o campo visual parece que está fora da cabeça se está é bem lá dentro: parece que é o campo visual que manda a luz para o olho, e não que a luz entra no olho e só aí vai e faz um campo visual lá dentro: parece que a luz pertence ao campo visual, e não que o campo

visual é que pertence à luz. E se o médico do hospital olhar com aquele aparelho de ressonância magnética dentro da nossa cabeça, dá pra registrar o campo visual?

- Nenhum aparelho nunca vai conseguir registrar isso! O que os aparelhos neurológicos de observação do cérebro mostram é do mesmo tipo do que a gente veria com os olhos apenas - a olho nu, sem aparelhos -, isto é, não é na verdade o interior da própria cabeça física, mas o interior da imagem visual da cabeça física. Assim, os aparelhos dos cientistas não podem nunca encontrar as imagens das coisas, porque só lidam com a imagem do cérebro, mas as imagens visuais daquilo que vemos está no cérebro mesmo, no cérebro físico de verdade, e não na imagem do cérebro. A imagem do cérebro não pode produzir imagens visuais das coisas, quem faz isso é o cérebro de verdade, não é?

- É, se tudo o que a gente vê é imagem, se esta mesa é imagem de mesa e se aquela janela é imagem de janela, então é claro que a cabeça que vemos é também imagem de cabeça ... Esquisito, muito esquisito mesmo ...

- É por isso que os aparelhos jamais encontrarão nenhum campo visual dentro do que a gente chama de cabeça, pois isso é apenas a imagem da cabeça, e o campo visual fica dentro da cabeça de verdade, e não dentro da imagem da cabeça. O próprio aparelho, aliás, é imagem de aparelho... O cientista vê a imagem do aparelho, e vê através desta também a imagem do cérebro, ou melhor, vê uma imagem de uma imagem do cérebro. Como quando você vê televisão: você vê a imagem da TV, e através desta, a imagem da imagem dos *Três Patetas*.

- Caramba! Quer dizer que agora eu estou vendo uma imagem de você, e não *you* mesma, de verdade, e você também não está me vendo, mas uma imagem do Raimundinho?...

- ...isso mesmo!

- Então quando você me beija você está beijando minha imagem? E então também eu nunca vi você de verdade, e nem nunca beijei você, nem nunca você me viu nem me beijou, mãe?

- Isso, meu filho, muito bem! - a mãe radiante de alegria com a inteligência precoce do menino.

- E qual a razão então de você ficar alegre com isso? Eu estou muito,

muito triste *mesmo*, e você fica rindo só porque nunca me viu de verdade e nem me beijou de verdade... Por que você não beija uma foto minha em vez de me beijar... - leva os dedos aos olhos como se fosse chorar.

- ... porque prefiro beijar a imagem do Raimundinho do que uma imagem da imagem do Raimundinho. Veja, filho, com a dor acontece coisa muito parecida. Uma dor lá no dedão do pé, por exemplo. O pé tem nervos que vão dar no cérebro; é lá no cérebro, então, que a dor, na verdade, é produzida, mas nós a sentimos no pé, não dentro da cabeça. Você já viu alguém dizer “Meu pé está doendo na cabeça”? Viu? Não há portanto nada de estranho, nada de misterioso, nem com a dor nem com o campo visual, e, mesmo assim, mesmo não sendo coisa do outro mundo, nada é registrado por nenhuma aparelhagem.

Mas agora o menino ergue-se e cruza os braços sobre o peito, enfurecido:

- Como você diz que não há nada de estranho nisso? Uma coisa não deixa de ser muito estranha e misteriosa só porque a gente encontra outra coisa igualmente estranha e misteriosa e diz: “Ah! Nada de estranho nisso; aquilo é igual a isso e também é super-estranho ...” Eu não acho legal, não acho certo explicar uma coisa complicada que a gente não entende comparando com outra coisa que também é complicada, e que a gente também não entende.

- Algum dia os cientistas vão mostrar que todos estes fenômenos possuem o mesmo tipo de explicação: aí vão todos deixar de ser estranhos, e de uma só vez. Foi por isso que eu comparei, meu filho, só por isso, só para mostrar que se a estranheza é do mesmo tipo, a solução também será do mesmo tipo. Num futuro, que talvez esteja ainda um pouco distante - quem pode saber? -, os cientistas do cérebro vão encontrar tanto a verdadeira natureza - e a cura, espero! - das minhas dores de cabeça quanto a verdadeira natureza do campo visual.

- Como os cientistas vão poder fazer isso, mãe, se você disse que jamais um aparelho científico vai conseguir registrar a dor ou o campo visual, pois essas coisas estão no cérebro de verdade e não na imagem visual do cérebro, e os aparelhos também só alcançam as imagens visuais, nunca as próprias coisas físicas?

- Bem, a ciência pode não ser jamais capaz de registrar *diretamente* estas coisas, mas pode fazer, com o auxílio de eletrodos finíssimos e também supercomputadores, tabelas e gráficos com milhões e milhões de dados sobre que partes do cérebro estão

funcionando para cada tipo de dor de cabeça e para cada tipo de cor e de coisa que está no campo visual...

- ... *imagem* que está no campo visual, não *coisa*, mãe, as coisas lá no espaço não podem ser vistas! - corrige Raimundinho.

- ... isso é verdade, meu filho, muito bem! Falamos sempre em *coisa*” e não *imagens* porque na vida prática agimos como se estamos diante das coisas de verdade, mesmo estando diante apenas das imagens das coisas. Então, continuando: algum dia os cientistas terão encontrado as relações entre todas as imagens possíveis de aparecer no campo visual e os minúsculos eventos no cérebro que produzem estas imagens. Que tal?

- Legal, mãe, super-legal mesmo, só que eu não estou convencido de nada disso, parece tudo mentira, não *sinto* que é verdade, entende o que eu quero dizer? Parece aquelas histórias do Barão de...

- de Münchhausen... Você não *sente*, eu também não *sinto*, ninguém, adulto ou criança, *sente* porque estamos programados, em nosso cérebro, justamente para sentir as imagens *como se fossem* coisas.

- Quem programou nosso cérebro, mãe?

- Bom, desde pequeninhas as crianças aprendem, pela linguagem que os adultos lhes ensinam, que estamos diante de coisas e não de imagens, e ...

- ... os animais e os bebezinhos bem pequenos vêem então imagens, e não coisas?

- Calma, eu não tinha terminado! É claro que não poderia ser apenas isso. O principal é a herança biológica, isto é, genética. Outro dia conversamos sobre os genes e a cor dos olhos dos filhos com relação à cor dos olhos dos pais, lembra? Então. Estamos geneticamente programados para ver coisas e não imagens, os animais também estão.

- Incrível, não é, mãe? A natureza é demais! Como é que umas coisinhas tão pequenas como os genes são capazes de fazer a gente se enganar tanto assim o tempo todo, pensando que o campo visual está fora da cabeça e que está cheio de coisas e não de imagens, não é?

- A natureza não brinca jamais em serviço, Raimundinho, quando o assunto é sobrevivência das criaturas. Uma criatura que *por acaso* nascesse com genes que programassem seu cérebro para ver imagens e não coisas, que agisse portanto como se estivesse diante de imagens, como se seu próprio corpo e sua cabeça fossem imagens, como se o céu e as montanhas e as nuvens fossem imagens e não coisas de verdade, teria menos chance de sobreviver e deixar filhos.

- Hum... - Raimundinho agora está bastante intrigado.

- Os adultos que conhecem os últimos avanços da ciência já não se assustam com nada, e não se deixam mais impressionar, como as crianças, pelo que *sentem*, mas aceitam o que a ciência ensina.

- Outro dia você disse que a ciência nunca pode ter certeza de nada, que as teorias são apenas explicações mais prováveis que outras explicações que existem até aquele momento. Você usou uma palavra diferente, difícil, que não consigo me lembrar...

- ... hipóteses! Hipóteses científicas.

- É, hip-hipóteses. Isso que você disse, que o campo visual está dentro do cérebro, é também uma hipótese, então? Quer dizer que a gente não pode ter certeza disso, não é? Por que então o cientista dá mais valor a uma hip-hipótese do que ao que todos *sentem*?

- Mas parece que é a *única* hipótese possível... A ciência já sabe que quando certas partes do cérebro funcionam - conduzem sinais elétricos, produzem substâncias chamadas de neurotransmissores etc. -, o dono do cérebro é capaz de ver as coisas, isto é, as imagens das coisas.

- Mas por que o cientista pensa que, só por causa destes dados todos, o campo visual está mesmo dentro do cérebro? Isso que o cientista descobriu não tem nada a ver com o *onde* do campo visual, o que ele descobriu foram as causas do campo visual, mas não o *onde* daquilo que foi causado pelos eventinhos dentro da cabeça. Outro dia você me ensinou a lei da gravidade, do Newton: o campo de gravidade produzido pelo Sol fica fora do Sol, não fica? Por que então o campo visual produzido pelo cérebro não pode ficar fora do cérebro?

- A sua comparação é muito boa, meu filho. Mas preste atenção nisso: o

campo visual não tem *onde*; quando eu disse que ele ficava na cabeça eu não quis dizer que o “onde” dele é na cabeça, mas apenas que as suas causas são cerebrais. Entendeu?

- Hum!

- Vou ler uma coisa bonita para você, diz a mãe, pegando um livro:

Quando fiquei cego [aos oito anos], descobri que existia um espaço interior. Este espaço também mudava suas dimensões conforme o meu estado de alma. Tristeza, ódio ou medo não somente escureciam meu universo, como também o reduziam. O número exato de objetos que eu, com um olhar, podia abranger dentro de mim diminuía. No sentido exato da palavra, eu me chocava contra tudo. Seres e coisas se tornavam obstáculos dentro de mim mesmo. Externamente, não conseguia deixar de colidir com portas e móveis. [...] Entretanto, pelo contrário, coragem, atenção, alegria, tinham o efeito imediato de alargar e clarear o espaço. Logo, tudo dentro de mim existia em abundância: uma grande quantidade de objetos, imagens, seres. Via diante de mim uma paisagem grandiosa. Sabia que essa paisagem podia se expandir indefinidamente; para conseguir isso, minha alegria tinha que simplesmente aumentar.

- O campo visual, meu filho, como o campo alegria-tristeza, tem “onde” por dentro mas não tem *onde* por fora, compreende? Isto é: os aparelhos científicos nunca vão encontrar estes campos - nem outros, aliás, como o campo dos sonhos - em algum “onde” cerebral; mas, por outro lado, tudo o que está contido nestes campos tem aí dentro seu *onde*. O conjunto total desses espaços sem *onde* externo mas com um *onde* interno - isto é, sem um *onde* no cérebro³, e no entanto com um *onde* para acomodar os elementos da imaginação, dos sonhos, do campo visual, com alegria ou tristeza - é o que chamamos de mente. O campo visual e o campo alegria-tristeza ficam ambos na mente, e por isso podem se comunicar entre si. Quando há um campo de alegria na mente, o campo visual também fica contaminado de alegria, e quando há um campo de tristeza na mente, é de tristeza que o campo visual fica contaminado.

- Mas e quando é o mundo mesmo que parece alegre ou triste? O campo visual pode estar triste se a mente não está nem um tíquinho triste, isto é, mãe, se não há

³ Será que é apenas com relação ao cérebro-imagem, mas não ao cérebro-coisa, que campos-experiência carecem de um *onde*?

nenhum campo de tristeza na mente?

- Não, meu filho, o campo visual não pode estar triste! - responde a mãe entre deliciada e desconcertada.

- Mas como então eu posso ver a tristeza das coisas, do mundo, se o que eu vejo são imagens e não coisas?

- Nossa natureza biológica é que nos faz ver tristeza ou alegria nas coisas, isto é, nas *imagens* das coisas, que é, afinal, o que vemos. Uma manhã de sol não é alegre ela mesma, assim como uma tarde cinzenta, chuvosa, não é triste ela mesma. Nosso cérebro está programado para fazer certas associações, ligações, entre coisas que não têm nada a ver uma com a outra. Por exemplo: muitos todos acham que a cor vermelho lembra o som de uma corneta, mas é claro que não deve haver nada de realmente parecido entre uma cor e um som, não é? Ouça como um filósofo explica isso⁴:

Como as pessoas podem perceber que tanto música como luz podem ser claras [*bright*], o senso comum [um *sensus communis* aristotélico-neurológico, para Marks] deve incluir um mecanismo que receba informação multisensorial sobre claridade, independentemente de se diferentes modalidades codificam claridade diferentemente. Imaginem agora que claridade não tem um único código, mas é representada de um jeito na visão, de outro na audição, de outro ainda no tato. Isto significa que algum dispositivo neural de alto nível, um comparador fisiológico de algum tipo equipara as claridades visual, auditiva e tátil. Não importa quão distante dos sentidos está o comparador, de qualquer modo ele tem de receber *inputs* que derivam ultimamente do olho, do ouvido, e da pele.

- Entendeu como é que é, meu filho?

- Isso é só uma hip-hipótese, não é, mãe? Isso tudo, de que a tarde cinza não é ela mesmo triste, ou que o vermelho não parece com o som de corneta.

- Bom, parece ser a melhor hipótese. A natureza ela mesma parece que não pode sentir tristeza ou alegria, você não acha? E o vermelho não pode parecer com um som de corneta.

⁴ Lê (obviamente, explicando em linguagem infantil, parafraseando etc. - e isso vale para todas as citações do diálogo, que aqui aparecem sempre com o texto original intocado pela mãe do bravo Raimundinho) um trecho de Marks, 1976, p.153.

- Pois eu acho que alguns vermelhos ficam pipocando para chamar a atenção da gente bem igualzinho como uma buzina, ficam *mesmo*.

- Mas será que o que é igual não é *nossa impressão, nosso modo de reagir emocionalmente* ao vermelho e à buzina ou à corneta?

- Não é isso, não, mãe, preste bastante, *bastante* atenção! O que é igual é o próprio *modo de chamar a atenção* do vermelho e da buzina, e não o modo de a gente então, *depois*, reagir. A gente pode nem reagir nem fazer nada, e ficar bem quieto e parado, que o vermelho e o som da buzina continuam a provocar a gente do mesmo jeito - porque a buzina tem um som meio avermelhado e o vermelho é uma cor que buzina. Vê se entende, mãe!

Toma fôlego e prossigue:

- E a natureza, ela pode não *sentir* alegria na manhã de sol ou tristeza na tarde de chuva, mas mesmo assim, mesmo sem *sentir*, a natureza pode *ser* alegre ou triste, não pode?

- É, pensando bem, acho que não há nada tão errado assim em considerar a natureza como *sendo* alegre ou triste mesmo sem *sentir* ela própria qualquer emoção, Raimundinho, *porém* desde que a gente complete esta afirmação dizendo: *para* alguém, de acordo? A natureza é alegre ou triste, mas é alegre ou triste *para* alguém. Mas veja só a dificuldade que criamos agora para a ciência. quando aceitamos que a natureza é alegre para alguém independentemente do fato de esta pessoa estar alegre ou triste: pois é como se estivéssemos falando de uma certa propriedade da natureza, *ser-alegre-para-alguém* ou *ser-triste-para-alguém*. Como podemos compreender que exista uma tal propriedade na natureza?

- Ah! Isso eu não sei - não sei *mesmo*!

- Mas me diga agora uma coisa: e um canteiro lindo cheio de flores coloridas e borboletas voando com o céu bem azul em cima e passarinhos cantando, será que tudo isso é assim lindo se não tem ninguém olhando? Ou será que não é muito mais correto dizer que se trata de um campo de beleza, na mente, que se mistura com o campo visual - que também fica na mente, ou mente-de-cérebro -, e daí o campo visual fica lindo!

- É uma *hipótese* muito louca essa, mãe! O canteiro florido não podia *ser*

ele mesmo lindo, sem *sentir* sua lindeza - que somos nós que sentimos, como uma tarde cinza e fria pode *ser* triste e nem por isso *sentir* sua própria tristeza - somos nós que sentimos-? Não é uma hipótese melhor do que as dos campos do cérebro ou da mente?

Vou ler para você a interessante idéia de um famoso cientista da psicologia:

Tentamos relacionar a fenomenologia das situações de valor com as situações somáticas correspondentes, e verificamos que uma demanda se estende de um objeto provido de valor até o eu, da mesma forma que um campo no cérebro se originaria de um processo-objeto e afetaria o correlato somático do eu [...] Se perguntarmos a nós mesmos que fatos somáticos do tecido poderiam ser os correlatos de tais demandas, imediatamente nos lembraremos do conceito físico 'campo'. O campo entre dois objetos ou processos físicos estende-se de um até o outro, e tende a reduzir ou aumentar sua distância. O paralelo é evidente. (Köhler, 1978, p. 125, 124)

- Ele quer dizer que um objeto belo nos atrai porque a projeção funcional do objeto nas redes neuronais do cérebro atrai a projeção funcional do próprio eu no cérebro (essa projeção é aquela área que fica com *as lampadinhas acesas* quando o eu total da pessoa está em jogo).

- Mas a projeção de uma coisa bonita no cérebro também é bonita, então? E a projeção do eu no cérebro é um euzinho, e o euzinho acha bonita a projeção do objeto?

- Não, meu filho. A teoria de Köhler justamente evita isso: no cérebro há apenas um campo físico, e a atração física no cérebro aparece na nossa experiência pessoal sob a forma de atração exercida pela beleza no campo visual.

- Caramba! Que hipótese legal! Só que parece furada, não é, mãe, pois uma coisa pode ser para lá de bonita e não me atrair: eu fico bem calminho aqui só olhando para ela e admirando *ou não* a sua beleza.

- Então a beleza atraiu a sua atenção, filho, e bem provavelmente também, por menos que você perceba, um pouquinho da sua admiração!

- Mas na hora que eu quiser eu desligo minha atenção dela e olho para outra coisa, e se me der na cabeça, eu fico um tempão olhando para uma coisa bem feia...

- Bem, seja lá como for, este psicólogo escreveu essas palavras há mais de cinquenta anos, Raimundinho. Hoje os cientistas já não acreditam mais exatamente nessa história de um isomorfismo entre campos físicos no cérebro e campos de valor ou importância no mundo que vemos. (*Isomorfismo* entre duas coisas é a propriedade de tais coisas terem a mesma forma.) Hoje os cientistas acham que existem campos muito complexos de informação, ou algo parecido, no cérebro. O problema todo aqui, como já vimos agora há pouco, é que não parece nada fácil explicar o que significa uma propriedade da natureza do tipo *ser-alegre-para-alguém* ou *ser-lindo-para-alguém*? Não seria neste caso melhor aceitar, ainda que provisoriamente, a hipótese de que alegria e lindeza são também campos mentais, produzidos de alguma forma pelo cérebro?

- O quê? Só porque a gente não consegue explicar uma coisa do jeito que ela é, então a gente inventa uma hipótese e diz que esta coisa não é como é? Isso não parece nada científico - ou então eu acho que ainda não entendi muito bem o que é uma hipótese científica, mas não pode ser muito boa coisa se é uma espécie de invenção que diz que uma coisa não é como ela parece que é.

- Mas veja uma coisa, filho, se alguém está muito triste não é capaz de apreciar essa beleza toda, das flores, borboletas, passarinhos e tudo o mais. Isso não parece mostrar que a beleza também deve estar na mente, no cérebro?

- Não acho, não! Isso só quer dizer aquilo que você mesma disse, mãe: "se alguém está triste não é capaz de apreciar essa beleza toda"; e pronto. Isto é: quer dizer que se alguém está triste não aprecia a beleza *que é da própria natureza*, e não que se alguém está triste não aprecia a beleza *da sua mente*!

- E quando um passarinho canta tão bonito, Raimundinho, você acha que ele e os outros passarinhos seus companheiros percebem a beleza do canto? Ou o canto dos pássaros é bonito embora eles nem percebam a sua beleza?

- São duas boas hip-hipóteses, mãe, melhores que a hipótese de que existe um campo de beleza dentro da minha mente. Eu prefiro a primeira delas, que diz que o passarinho aprecia a beleza do seu canto: não é uma boa hipótese, essa? É claro que ele percebe de um jeito diferente do jeito que eu e você percebemos. E você, mãe, qual das hipóteses prefere?

- Eu realmente não sei, Raimundinho. Quando eu penso sobre a ciência do cérebro, eu acho uma coisa, quando estou ouvindo um pássaro cantar, acho outra. Tem um filósofo que pensa como você, filho, sobre os passarinhos. Vou ler para você:

Mesmo que a principal função do canto de pássaro seja manter território, não se segue que o principal, menos ainda o único significado emotivo do cantar do pássaro seja 'hostilidade' territorial. Por que não dizer que é o 'gostar' do território, ou talvez às vezes do companheiro com que reparte o território? Ou por que não, parte do tempo, simples alegria de cantar? [...] Pássaros com cantos elaborados, refinados, altamente desenvolvidos tendem a cantar *durante mais tempo*, em uma hora, dia, ou ano, que outros, mais ou menos como pessoas intensamente musicais tendem a dedicar mais tempo e energia à música que pessoas menos musicais. Pássaros, como músicos humanos, exibem uma tendência a limitar a *monotonia* de seu cantar, em comparação com atividades mais puramente utilitárias, como andar ou voar, em movimentos podem ser imediatamente reiterados indefinidamente. [...] O canto expressa sentimento, de acordo com princípios em parte comuns aos animais superiores. Que um pássaro canta 'porque está feliz' não é inteiramente tolo. Quem, defendendo a função territorial do canto, argumenta apaixonadamente contra a atribuição de sentimento a pássaros, falha em distinguir entre origens evolucionárias e realidades presentes, ou entre a eventual função do som e o sentimento momentâneo do pássaro ligado ao que está fazendo. (Hartshorne, 1992, p. 3, 12, 57)

- Você está então de acordo com tudo isso?

Raimundinho faz que sim com a cabeça, satisfeito com o fato de que finalmente um livro traga hipóteses científicas que lhe parecem sensatas. Pois uma idéia algo sinistra lhe passou subitamente pela cabeça, relacionada com os longos dias de escola que o aguardavam e com os inúmeros livros que teria que ler: será que estudar será justamente desaprender a *sentir* em troca de hipóteses científicas arbitrariamente especulativas? Permanece *viajando*, preocupado com os duros anos que terá pela frente. Está descalço, e pressiona em silêncio o dedão de um pé com o calcanhar do outro, com força:

- Mãe, existe então também um campo de dor do mesmo jeito que existe um campo visual? A dor parece que está no pé, mas é só de mentirinha, ela está de verdade é na cabeça, não é? Quer dizer, a dor também não tem um *onde* dentro da cabeça, mas é

produzida dentro da cabeça, não é?

- É, sim, meu filho. Muito bem!

- Só que a imagem visual de uma coisa fica bem em cima da coisa, mas a dor não fica em cima de nada ... Eu posso fazer um *visomoto* no campo visual, com *diplo-pi-a* e tudo, mas não posso fazer a dor tremer nem ficar dupla!

A mãe concorda com a observação do filho e a complementa:

- Bem, de fato, no caso de um objeto temos um objeto-coisa e um objeto-imagem, mas no caso da dor não temos uma dor-coisa e uma dor-imagem, temos só a dor-imagem, não é? A imagem visual fica em cima da coisa, já a dor fica em cima do que dói, do machucado, mas, de fato, é um pouco diferente...

- Um pouco, não, mãe: é muito, muito, muitíssimo diferente, pois a imagem visual que está no campo visual que está na cabeça (você diz que) é a imagem de uma coisa de verdade, e parece que é uma coisa de verdade, mas a dor não é a imagem de uma coisa de verdade, e também não parece que é uma coisa de verdade.

A mãe ouve atenta, em silêncio, mão sob o queixo, cabeça levemente inclinada para o lado.

- E tem mais uma coisa, ainda: o campo visual *diz* uma porção de coisas, diz que isso é quadrado, amarelo, que aquilo é feio, manchado, e assim vai, mas a dor não *diz* nada disso, não diz nadinha sobre *como* é que meu dedo é...

- ... a dor diz que você está machucado!

- Só se for a *sua* dor, mãe”: a *minha* dor não diz que eu estou machucado, a minha dor só dói.

- A dor diz: “eu sou uma dor cortante”, ou “eu sou uma dor que queima”, ou “eu sou uma dor que aperta”... Há diferentes tipos de dor. - ...não, mãe, a dor dói cortantemente, ou queimantemente, ou apertantemente, mas não *diz* estas coisas: ela dói estas coisas.

- Será que o que acontece aqui não é simplesmente que não existem palavras na língua para definir com tanta precisão as dores como existem palavras que definem as cores?

- Mãe, mas não é uma boa hipótese, então, dizer que se não existe esse tipo de palavra é porque a dor na verdade não diz nada - se ela dissesse, a gente - isso é, os homens primitivos, da caverna, sei lá - escutava com bastante atenção e inventava palavras!

O menino continua:

- Se a dor fosse uma coisa de verdade, como uma coisa que a gente vê, você agora estaria sentindo a dor no meu dedão: você sente, mãe? - pergunta ele, nervoso, voltando a pisar com o calcanhar de um pé sobre o dedão do outro, apertando com força e fazendo uma careta para tentar tornar menos privada a sua dor.

A mãe inventa dois versinhos, que cantarola:

- "Sua dor eu não sinto no seu dedão

Mas sinto bem no meu coração!"

E pergunta:

- Gostou da poesia, querido? - mas não consegue abraçá-lo, pois o garotinho se esquiva, escapulindo.

- Não quero saber de poesia *agora*. Quero saber é só uma coisa: se o campo visual não tem *onde*, como é que ele pode *parecer, dar a impressão de* que tem *onde*? Como uma coisa que não ocupa espaço pode *parecer, dar a impressão de* que ocupa espaço? É uma hipótese muito esquisita esta, de que o campo visual tem espaço por dentro mas não por fora - que as coisas estão dentro dele mas ele não está em lugar nenhum. Está parecendo aquela historinha que você me contou, daquele livro, que tinha uma casinha que era bem pequenininha por fora, mas quando você entra nela, uau!, tem dez quartos, sala de jantar, salão, biblioteca, escada, sótão, aquela cozinha enorme com forno à lenha... A historinha foi legal, mas não gosto como hipótese científica para explicar o campo visual.

Faz uma careta e sai pulando num pé só. Pára mais adiante, e esfrega novamente os olhos, dizendo:

- Mãe, por que é que quando eu aperto os olhos tudo treme, o que era um vira dois...? E como é que um *visomoto* faz as coisas se transformarem em imagens? Tchau, mesmo!

Eis nosso problema: *vemos* que o cérebro está no campo visual, mas

pensamos que é o campo visual que está no cérebro. Em resumo, como não possuímos uma teoria para honrar a experiência enquanto tal, optamos por uma teoria alérgica à experiência. Curiosamente, poucos são os defensores de teorias representacionistas intracerebralistas do campo visual que falam explicitamente de uma *projeção* de imagens sobre aquelas próprias coisas distais que originaram a cadeia causal que culmina na percepção sensorial. E no entanto, parece claro que a única saída para o filósofo que prefere incluir o campo visual no cérebro a incluir o cérebro no campo visual seria algum tipo de projeção, o que quer que isso possa significar. Uma exceção, todavia: *The projective theory of sensory content*, de Baldwin (Crane, 1992). Este autor defende uma “intencionalidade projetiva da percepção”: em resumo, seria “através da projeção inerente do subjetivo sobre uma estrutura [espacial] real que a experiência sensorial atinge sua própria intencionalidade” (p. 187). Acredito ser interessante reproduzir aqui algumas passagens desse trabalho:

A idéia básica desta teoria é que a experiência sensorial incorpora a referência a regiões dentro do espaço sensorial egocêntrico do sujeito - que é apenas uma região do espaço físico organizada do ‘ponto de vista’ (ou ponto de audição, olfato etc.) - e que a qualidade sensorial que identifica o tipo de uma experiência é dada como ‘projetada’ sobre a região do espaço referida na experiência. Isto soa tolo a princípio: soa como a sugestão de que a qualidade subjetiva está ela mesma no espaço físico [...] não é bem esse absurdo que a teoria projetiva propõe; pois um outro traço da teoria é que as qualidades sensoriais levam uma dupla vida - ao mesmo tempo como qualidades intrínsecas da experiência e como qualidades aparentes dos objetos da experiência. Assim a idéia é que a referência espacial intrínseca da experiência sensorial converte a qualidade sensorial subjetiva da experiência sensorial na qualidade aparentemente objetiva de um objeto físico localizado diante do sujeito. Assim, ao projetar as qualidades sensoriais da sensação para diante no espaço físico, a experiência sensorial consegue aquela intencionalidade fenomenologicamente primitiva pela qual uma sensação azul torna-se uma sensação de azul. [...] a referência a uma região do espaço é a uma região do espaço real, físico; e embora a referência aqui continue intencional no sentido que é a uma região do espaço sob uma descrição específica - como uma região identificada dentro do espaço egocêntrico - não é intencional no sentido de não carregar compromisso existencial. [...] O teórico projecionista, que objetará que itens não-físicos não podem ter localizações físicas reais, rejeita

o modelo ato-objeto [e a introdução de] 'sense-data'. Mantém, ao invés, que mesmo o conteúdo não-conceitual da percepção é quase-proposicional - consistindo da aparência para o sujeito de que certas qualidades estão presentes em certas regiões do espaço, aparência que o projetionista procurará basear nas qualidades sensoriais intrínsecas da experiência sensorial e sua relação a regiões do ambiente do sujeito.(p.184-186)

Até onde posso ver, temos aí uma *teoria tautológica da projeção*⁵: Baldwin se limita a postular a existência daquelas fantásticas capacidades projetivas que são justamente as condições necessárias para se poder falar de projeção.

Mas igualmente inadequado parece ser o influente ecologismo realista de Gibson⁶: embora esse autor reconheça corretamente que o representacionismo intracerebralista é um ultraje à experiência da intencionalidade perceptual, crê que pode basear um realismo direto quanto aos significados do ambiente para o organismo numa doutrina do tipo "transmissão de informação". Mas claramente a qualidade de "espetáculo" do campo visual permanece sem explicação nessa teoria de uma sintonia biológica entre o organismo e seu meio: a *ação* (como enfatiza Gibson) perceptual não é essencialmente representação interior mas é *espetáculo* exterior.

Gostaria de citar Dewey (1978, p. 24):

O único modo de evitar uma separação aguda entre a mente que é o centro dos processos de experienciar e o mundo natural que é experienciado é admitir que todos os modos de experienciar são modos em que traços genuínos da natureza manifestam sua realização.

Como podem características da própria da natureza *enquanto tais* manifestar-se *dentro* do campo visual? Eis o que diz ainda Dewey:

[...] mal podemos usar o termo "experiência" no discurso filosófico, que aparece um crítico para perguntar "Experiência de quem?" [...] Sua implicação é que a experiência por sua própria natureza é possuída por alguém; e que a posse é de

⁵ Devo essa observação a uma sugestão de Michel Debrun.

⁶ Gibson, 1986. Uma detalhada análise do ecologismo de Gibson (simpática a ele, e não crítica) está em Reed & James, 1988.

um tipo tal que tudo relativo ao experienciar é afetado por uma qualidade privada e exclusiva. [...] não é exato nem relevante dizer “eu experiencio” ou “eu penso”. “Há” experiência, “há” pensamento, é uma frase melhor.

A natureza poderia assim, ao que parece, manifestar, levando-as à realização, qualidades *objetivas* intrínsecas em pleno campo visual, sem uma contaminação subjetiva *essencial* (embora nada impeça que uma certa subjetividade psicológica impregne a experiência).

Seria preciso conceber a experiência perceptual possivelmente mais ou menos como a experiência do próprio corpo, o *corpo vivido*. Não parece correto um modelo que separa radicalmente o *sujeito* de seu corpo - assim como também rejeitamos, por outro lado, a redução do corpo vivido ao corpo orgânico desprovido de subjetividade (afinal, o corpo vivido é notavelmente, e antes de tudo, um *corpo na primeira pessoa*). Assim como a experiência do corpo vivido não se explica através de um modelo de comunicação à distância, de envio de informação periférica aos centros encefálicos, assim também, quero sugerir, o campo visual não é o resultado intracerebralmente encapsulado de uma transação informacional à distância, mas é algo imanente à natureza concebida como um *Todo-capaz-de-experiência* - sob certas condições especialíssimas, é certo, propiciadas localmente por sistemas nervosos. A caracterização do campo visual dada por Ruyer (1966) parece-me um ponto de partida perfeito para a investigação da natureza do fenômeno da intencionalidade sensorial exteroceptiva - a percepção -, por sua estrita, quase obsessiva, insolente fidelidade para com a experiência. O quadro esboçado por Ruyer é o de um campo visual que é uma *superfície-sujeito* sem *varredura* à distância para a coleta-síntese cognitiva de informação. O campo visual já é um campo-informação *absoluto* - as formas da natureza são imanentes ao campo, independentemente de um *sobrevôo* unificador do múltiplo sensorial. Nem por isso é um campo visual *na terceira pessoa*⁷: não, é essencialmente um campo dipolar *aqui-lá*, o abismo intencional sujeito-objeto não sendo minimizado pela inexistência de um tele-observador visual. O campo visual é um domínio íntegro, e não sintetizado ou *constituído* a partir de sensações elementares providas de informações fotônicas - domínio de estrutura extremamente complexa, em que o múltiplo das coisas-lá converge perspectivamente para a consciência-aqui.

⁷ Como parece ser a concepção - fenomenalista, avessa a qualquer representacionismo intracerebral ou distinção entre realidade e aparência - de Mach acerca do campo visual. (ver: Mach, 1959)

Se há algo de justificável na campanha pela erradicação conceitual do sujeito da filosofia, empreendida por pensadores como Foucault, Lacan, Lyotard e Derrida (e talvez o segundo Wittgenstein)⁸, esse algo só pode ser a suspeita quanto ao solipsismo de um tele-espírito extrínseco à natureza ou quanto a um quase-homúnculo intracerebral sumamente interior e contemplativo. O que não pode jamais ser questionado, no meu entender, é a subjetividade concebida como o aqui-experiencial de um centro de ação imanente à natureza.

Enquanto, por um lado, a experiência do corpo vivido revela um aqui-corporal que permeia todo o corpo orgânico, a experiência do campo visual não é capaz de uma tal democratização da consciência-aqui: os objetos vistos são inapelavelmente objetos-lá - até mesmo meu corpo vivido ou corpo-aqui torna-se um *reles* corpo-lá quando elemento do campo visual. A subjetividade intrínseca ao campo visual pode ser melhor compreendida chamando-o de campo-aqui visual, do que supondo-o uma representação intracerebral.

Nada haveria de panpsiquismo em considerar que toda a natureza é uma efervescência de *aquis*, em supor que em cada ponto do universo material a existência do par ação-reação é essencialmente afetada por um índice aqui-lá. O antirrealismo na física começa com a desconfiança teórica quanto às noções gêmeas de força e causa, e toda a *desconstrução* da causação pela influente tradição humeana pode ser vista como consequência lógica da não aceitação do caráter aqui-lá - *ergo* *perspectivo* ou *subjetivo* - de toda ação-reação. É obviamente inconcebível a existência de algo como força num mundo todo ele eminentemente na terceira pessoa, um mundo constituído apenas de corpos-lá: não se vê o *que* poderia *passar* de um corpo-lá a outro, o *que* poderia ser trocado entre objetos físicos na terceira pessoa. Com isso, parece, o campo visual adquire o direito de ser considerado como sendo apenas um caso (muito!) especial dentro do conjunto dos acontecimentos aqui-agora da natureza.

Uma vantagem de enclausurar o campo visual no seu cérebro é que presumivelmente não precisamos nos preocupar com o problema de enquadrar todos os campos visuais, todas as perspectivas, num mesmo *espaço ontológico*, numa esfera existencial comum - já que desse ponto de vista *fisicalista* sumamente objetivo as interioridades subjetivas são quase-ilusões à margem do superespaço físico (newtoniano

⁸ Cf. Colapietro, 1990.

ou relativista, não importa). Mas quando devolvemos o campo visual ao mundo, quando *despossuímos* a experiência perceptual, quando aceitamos que a experiência habita a natureza e não uma subjetividade solipsista confinada ao cérebro, surge obviamente o problema do hipercontainer ontológico capaz de fazer com que todas os campos visuais perspectivos pertençam, afinal, a um único mundo. Nagel parece assim ter razão ao afirmar que “o mundo simplesmente *não é* o mundo conforme ele aparece de um ponto de vista altamente abstraído”, e que o problema é “como acomodar, num mundo que simplesmente existe e não tem centro perspectivo” os pontos de vista subjetivos⁹.

Em todo o caso, permanece sem resposta a pergunta de nosso bravo Raimundinho: como é afinal produzido o “visomoto” - o movimento do campo visual devido à leve pressão do dedo sobre o globo ocular?

Referências Bibliográficas

- BALDWIN, T. The projective theory of sensory content. In: CRANE, T. (Org.) *The contents of experience: essays on perception*. Cambridge: Cambridge University Press, 1992. p. 177-95
- COLAPIETRO, V. M. The vanishing subject of contemporary discourse: a pragmatic response. *The Journal of Philosophy*, v. 87, n. 11, p. 644-55, 1990.
- DEWEY, J. *Experience and nature*. New York: Dover, 1978.
- GIBSON, J. J. *The ecological approach to visual perception*. Hillsdale: Lawrence Erlbaum Associates, 1986.
- HARTSHORNE, C. *Born to sing: an interpretation and world survey of bird song*. Bloomington: Indiana University Press, 1992.
- KÖHLER, W. *Wolfgang Köhler: psicologia*. Org. A. Engelmann. São Paulo: Ática, 1978.
- LUSSEYRAN, J. *Cegueira: uma nova visão do mundo e o cego na sociedade*. São Paulo: Fundação Beneficente Tobias, s. d.
- MACH, E. *The analysis of sensation*. New York: Dova, 1959.
- MARKS, L. E. *The unity of the senses: interrelations among the modalities*. New York: Academic Press, 1976.
- NAGEL, T. *The view from nowhere*. New York: Oxford University Press, 1986.
- REED, E. S., JAMES, J. *Gibson and the psychology of perception*. New Haven: Yale University Press, 1988.
- RUYER, R. *Paradoxes de la conscience et limites de l'automatisme*. Paris: Albin Michel, 1966. cap. I e IV.

⁹ Nagel, 1986, p. 25, 27. Esse livro é uma referência básica para a questão da situação ontológica das subjetividades num mundo físico objetivo.

Nac
Editora

