

disse a Lúria que, antes de se tornar adulto e de entrar no seu primeiro emprego, sempre pensou que todo mundo funcionava igual a ele.

“Todos os homens podem ter sonhos e visões.”

WILLIAM BLAKE

NOTAS COMPLEMENTARES DA REDAÇÃO

Acústica: Na época de Pitágoras, a *acústica* era considerada a “ciência das ciências”. “Ela pretendia explicar o universo inteiro [...]. Os filósofos gregos elaboraram toda uma doutrina onde os dados sobre os sons, entremeados de considerações metafísicas, forneciam a base de uma vasta *harmonia universal*”. (E. Leipp. *Accoustique et musique*. Masson, 1971).

Vibração simpática: A onda sonora está intimamente ligada a uma forma geométrica, a qual é capaz de emitir ou reforçar um som. Inversamente, ela pode desempenhar o papel de receptor e começar a vibrar se for alcançada por ele. Uma corda em repouso irá vibrar se receber de uma outra fonte o som preciso que ela é capaz de emitir.

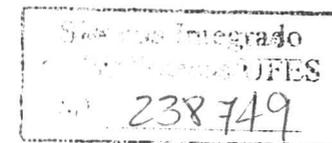
Ressonância: A forma do violino, por exemplo, é estudada para permitir o reforço das ondas emitidas pela vibração das cordas em todos os seus registros. A dificuldade consiste em conceber um violino que amplifique os sons de modo harmonioso num espectro o mais amplo possível.

Imagem de vídeo: É produzida pelo recorte do quadro em linhas (625 linhas, por exemplo). Vinte e cinco vezes por segundo, o quadro é analisado linha por linha. Cada linha é percorrida, “varrida”. Um sinal elétrico proporcional à intensidade luminosa encontrada é emitido. Ele varia, com certeza, ao longo da linha, se esta recortar uma imagem não uniforme. Com a imagem variando debilmente em relação à rapidez da análise do mesmo ponto (25 vezes por segundo), cada ponto engendra uma onda de frequência de 1/25 avos de segundo, equivalente a uma onda sonora.

Tradução

ANA LUIZA MARTINS COSTA

O REENCANTAMENTO DO CONCRETO....



.....FRANCISCO J. VARELA

O DESENCANTAMENTO DO ABSTRATO

Mudanças nas ciências cognitivas. “Racionalista”, “cartesiana” ou “objetivista”: estes são alguns dos termos empregados nos últimos tempos para caracterizar a tradição dominante dentro da qual fomos criados. Mas, quando se trata de uma reavaliação do conhecimento e da cognição, constato que a noção que melhor descreve nossa tradição é “abstrata”: nada caracteriza melhor as unidades de conhecimento consideradas as mais “naturais”. É essa tendência em descobrir nosso rumo em direção à atmosfera rarefeita do geral e do formal, do lógico e do bem-definido, do representado e do planejado, que torna nosso mundo ocidental tão nitidamente familiar.

A principal tese que pretendo investigar aqui é esta: há fortes indícios de que, entre o grupo não organizado das ciências que tratam do conhecimento e da cognição – as ciências cognitivas –, vem crescendo lentamente a convicção de que esse quadro está invertido, de que uma mudança paradigmática ou epistêmica radical vem-se desenvolvendo com rapidez. Bem no centro dessa visão emergente está a crença de que as próprias unidades de conhecimento são fundamentalmente *concretas*, corporificadas, incorporadas, vividas. Esse conhecimento concreto e único, sua historicidade e contexto, não constitui um “ruído” que obstrui o padrão mais luminoso a ser captado em sua verdadeira essência, uma abstração, nem se trata de um passo rumo a algo mais: trata-se de como chegamos e onde ficamos.

Talvez nada ilustre melhor essa tendência do que a gradual transformação das idéias no campo bastante pragmático da inteligência artificial. Nas duas primeiras décadas (1950-1970), as pesquisas basearam-se no paradigma computacionalista segundo o qual o conhecimento opera através de regras de tipo lógico para manipulação *simbólica*, uma idéia que encontra sua plena expressão nos modernos computadores digitais. Inicialmente, os esforços foram direcionados para a resolução de problemas mais gerais, tais como a tradução da linguagem natural ou o desenvolvimento de um “solucionador de problemas gerais”. Considerava-se que essas tentativas, que procuravam igualar a inteligência de um perito altamente treinado, estavam lidando com as questões centrais da cognição. Visto que as tentativas de cumprir essas tarefas invariavelmente fracassavam, tornou-se evidente que a única maneira de se obter progressos era reduzindo a tarefa a algo mais modesto e localizado. As tarefas mais comuns, mesmo as executadas por insetos minúsculos, são simplesmente impossíveis de se realizar com uma estratégia computacional. Esses anos de pesquisa resultaram na compreensão, pelos envolvidos, de que é necessário inverter as posições do perito e da criança na escala de desempenho. Ficou claro que a forma de inteligência mais profunda e fundamental é a de um bebê, que adquire a linguagem a partir de emissões vocais diárias e dispersas e delinea objetos significativos a partir de um mundo não especificado previamente.

Ao ser elaborada, essa visão revitalizou o papel do concreto, concentrando-se em sua escala apropriada: a atividade cognitiva que ocorre em um espaço muito especial, que denominarei “junções” do presente imediato. Pois é no *presente imediato* que o concreto de fato vive. Mas, antes de prosseguir, devo rever algumas suposições arraigadas que foram herdadas da ortodoxia computacionalista.

Sobre os agentes cognitivos desunidos. Há muitas evidências que apóiam a visão de que cérebros não são máquinas lógicas, mas redes distribuídas, altamente cooperativas e não homogêneas. O sistema todo lembra mais uma *colcha de retalhos*, formada por sub-redes reunidas através de um intrincado histórico de remendos, do que um sistema otimizado resultante de um projeto claro e unificado. Esse tipo de arquitetura sugere também que, em vez de se procurarem grandiosos modelos unificados para todos os comportamentos de rede, deveriam ser estudadas

as redes cujas capacidades estejam restritas a atividades cognitivas concretas e específicas, enquanto interagem entre si.

De diferentes maneiras, os cientistas cognitivos começam a levar a sério essa concepção de arquitetura cognitiva. Marvin Minsky, por exemplo, apresenta uma visão na qual as mentes são constituídas por diversos “agentes”, cujas capacidades são fortemente circunscritas: tomado individualmente, cada agente trabalha somente com problemas de pequena escala ou com problemas do gênero “brinquedos de montar”.¹ Os problemas devem ser dessa ordem, pois se tornam insolúveis para uma única rede quando têm sua escala aumentada (esse último aspecto ficou claro para os cientistas cognitivos há bem pouco tempo). A tarefa consiste, então, em organizar os “agentes” que operam nesses domínios específicos em sistemas ou “agências” eficientes e maiores e, em seguida, transformar essas agências em sistemas de nível mais alto. A mente surge, então, como uma espécie de “sociedade”.

É importante lembrar aqui que, embora inspirado por nova visão sobre o cérebro, este é um modelo de *mente*. Em outras palavras, não se trata de um modelo de sociedades ou redes neurais; é um modelo de arquitetura cognitiva abstraído (de novo!) do detalhe neurológico, que desconsidera, portanto, a “fluidez” da experiência viva e vivida. Agentes e agências não são, portanto, nem entidades nem processos materiais; são processos ou funções abstratas. Esse aspecto merece ser destacado, sobretudo pelo fato de Minsky por vezes escrever como se estivesse falando a respeito da cognição em nível de cérebro. Como irei enfatizar, o que está faltando é a conexão detalhada entre esses agentes e o acoplamento encarnado, pelo sentir e agir, que é essencial à cognição viva. Faremos agora uma pausa momentânea para examinar algumas das implicações das concepções de sub-redes cognitivas fragmentadas e localizadas.

O modelo da mente como sociedade composta por numerosos agentes está concebido de forma que abranja uma multiplicidade de abordagens para o estudo da cognição, que vão desde as redes distribuídas, auto-organizáveis, até a concepção clássica, cognitivista, do processamento simbólico. Essa visão abrangente desafia um modelo centralizado ou unificado de mente, seja em um extremo, na forma

de redes distribuídas, ou, em outro, na de processos simbólicos. Tal deslocamento é visível, por exemplo, quando Minsky argumenta que exis-

¹ Marvin Minsky. *The Society of Mind*. Nova York: Simon and Schuster, 1986.

tem qualidades não apenas na distribuição, mas no isolamento, isto é, nos mecanismos que mantêm separados os diversos processos. A idéia também foi amplamente explorada, em contexto um pouco diferente, por Jerry Fodor.² Os agentes situados no interior de uma agência podem estar conectados sob a forma de uma rede distribuída; porém, se as próprias agências estivessem conectadas da mesma maneira, praticamente iriam constituir uma grande rede cujas funções estariam distribuídas de modo uniforme. Tal uniformidade, contudo, restringiria a capacidade de combinar as operações de agências individuais de forma produtiva. Quanto mais distribuídas estiverem essas operações, mais difícil se torna para muitas delas agir ao mesmo tempo sem interferirem entre si. Contudo, esses problemas não aparecem se houver mecanismos para manter as diversas agências isoladas entre si. As agências continuariam a interagir, mas através de conexões mais limitadas.

É claro que os detalhes dessa visão programática são discutíveis, mas o quadro geral que ela sugere (que não se refere exclusivamente à formulação de Minsky sobre agentes e agências) não é o da mente como entidade unificada, homogênea, nem mesmo como um grupo de entidades, mas sim como um *grupo desunificado, heterogêneo, de processos*. Obviamente, esse conjunto desunificado pode ser considerado em mais de um nível. O que se considera uma agência (isto é, um grupo de agentes) poderia, se se alterasse o enfoque, ser considerado simplesmente um agente em uma agência maior. E, inversamente, o que se considera um agente poderia, focalizado mais de perto, ser visto como uma agência composta por diversos agentes. Da mesma forma, o que se considera uma sociedade irá também depender do nível de enfoque que se escolhe.

Tendo assim definido o cenário para essa questão crucial dentro das ciências cognitivas contemporâneas, quero desenvolver suas implicações para o ponto em questão: a centralização no presente que caracteriza o concreto.

SOBRE O SER-AÍ: DURANTE OS COLAPSOS

Prontidão-para-ação no presente. Minha preocupação atual relaciona-se a uma das muitas conseqüências dessa visão acerca da desunião do sujeito, entendido como um agente cogniti-

² Jerry Fodor. *The Modularity of Mind*. Cambridge, Massachusetts: Bradford Books-MIT Press, 1983.

vo. A questão que tenho em mente pode ser formulada da seguinte forma: dada a infinidade de subprocessos competindo em cada ato cognitivo, como iremos entender o momento de negociação e emergência, quando um deles assume o comando e estabelece um comportamento definitivo? Ou, em termos mais evocativos: como iremos compreender o momento exato do ser-aí, quando surge algo concreto e específico?

Imagine-se andando pela rua, talvez indo ao encontro de alguém. O dia está acabando e não há nada muito especial em sua mente. Você se sente relaxado, naquele estado que podemos chamar de “prontidão” do pedestre que está simplesmente dando uma caminhada. Você põe a mão no bolso e de repente descobre que sua carteira não está lá como de costume. Colapso: você pára, seu aparelho mental obscurece, sua tonalidade emocional muda. Antes que você se dê conta, surge um novo mundo: você percebe claramente que deixou sua carteira na loja onde acabou de comprar cigarros. Sua disposição agora muda para uma preocupação acerca de perder documentos e dinheiro, sua prontidão-para-ação é agora a de voltar rapidamente para a loja. Você presta pouca atenção para as árvores e os transeuntes à sua volta; toda a sua atenção concentra-se em evitar maiores atrasos.

Situações como essa constituem exatamente a matéria-prima de que são feitas as nossas vidas. Sempre operamos em uma espécie de imediatismo em relação a uma dada situação: o mundo em que vivemos está tão pronto e à mão que absolutamente não deliberamos sobre o que ele é e de que forma o habitamos. Quando nos sentamos à mesa para comer com um parente ou amigo, o conhecimento completo e complexo acerca da manipulação de talheres, as posturas corporais e pausas durante a conversação, tudo está presente sem deliberação. Nossos eu-à-mesa é transparente.³ Terminamos o almoço, retornamos ao escritório e entramos em uma nova prontidão, com um modo diferente de falar, uma postura diferente e avaliações diferentes. Apresentamos uma prontidão-para-ação adequada para cada situação específica vivida. Maneiras novas de se comportar e as transições ou pontuações entre elas correspondem a microcolapsos que sofremos constantemente. Por vezes os microcolapsos tornam-se não exatamente

³ O conceito de transparência foi amplamente desenvolvido em um manuscrito inédito de autoria de Fernando Flores e Michel Graves (Logonet, Inc., Berkeley, Califórnia, 1990). Meus agradecimentos a Fernando Flores por permitir-me ler esse trabalho em andamento, do qual minhas próprias idéias tiraram grande proveito.

te micro, mas sim microscópicos, como quando um choque ou perigo súbito acontece de forma inesperada. Denominarei qualquer uma dessas prontidões-para-ação como “microidentidade” e sua situação correspondente como “micromundo”. A maneira *como* nos mostramos é indissociável da forma pela qual as coisas e os outros se apresentam *para* nós. Eu poderia discorrer um pouco sobre fenomenologia elementar e identificar alguns micromundos típicos dentro dos quais nos movimentamos ao longo de um dia normal, porém a questão não é catalogá-los, mas direcionar sua *recorrência*: ser capaz de ações apropriadas é, num sentido significativo, uma maneira pela qual corporificamos uma torrente de transições de micromundos recorrentes. Não estou negando que existam situações nas quais a recorrência não se aplica. Por exemplo, quando se chega pela primeira vez a um país estrangeiro, há uma ausência total de prontidão-à-mão e de micromundos recorrentes. Diversas ações simples, tais como conversar socialmente ou comer, devem ser executadas de forma deliberada ou aprendidas de imediato. Em outras palavras, os micromundos e as microidentidades são constituídos historicamente. Mas o modo mais comum de se viver se dá por micromundos constituídos, que compõem nossas identidades. Obviamente, há muito mais coisas que deveriam ser exploradas e ditas a respeito da fenomenologia da experiência cotidiana e pouco foi feito até agora.⁴ Minha intenção aqui é mais modesta: apenas apontar um campo de fenômenos intimamente próximos de nossa experiência normal.

Quando deixamos o domínio da experiência humana e mudamos para o dos animais, o mesmo tipo de análise aplica-se como um relato exterior. O caso extremo é ilustrativo: há algum tempo os biólogos têm conhecimento de que os invertebrados possuem um repertório um tanto reduzido de padrões de comportamento; por exemplo, uma barata apresenta somente algumas poucas formas de movimento: ficar em pé, andar devagar, andar depressa e correr. Contudo, esse repertório comportamental básico permite que elas enfrentem de maneira apropriada *qualquer* ambiente possível, tanto natural como artificial. Então, a questão para o biólogo seria: como ela decide qual ação motora irá adotar em uma dada circunstância?

⁴ Como principais exemplos, refiro-me especificamente a *Being and Time*, de Martin Heidegger, tradução de John Macquarrie & Edward Robinson. Nova York: Harper, 1929; e *Phenomenology of Perception*, de Maurice Merleau-Ponty, tradução de Colin Smith. Nova York: Humanities Press, 1962.

Como ela seleciona uma ação comportamental adequada? Como ela possui bom senso para avaliar uma dada situação e interpretá-la como exigindo uma corrida em vez de uma caminhada lenta?

Nos dois casos extremos – a experiência humana durante os colapsos e o comportamento animal em momentos de transições comportamentais – nos defrontamos, de formas tremendamente diversas, é inegável, com uma questão comum: a cada colapso desses, a maneira pela qual o agente cognitivo será em seguida constituído não é nem decidida externamente nem simplesmente planejada. Ao contrário, trata-se de uma questão de *emergência segundo o bom senso*, da configuração autônoma de uma postura apropriada. Uma vez selecionada uma postura comportamental ou gerado um micromundo, podemos analisar de forma mais clara seu modo de operação e sua estratégia ótima. De fato, a chave para a autonomia é que um sistema vivo encontre seu curso no momento seguinte, agindo de maneira adequada a partir de seus próprios recursos. E são os colapsos, as junções que articulam os micromundos, que constituem a origem do lado autônomo e criativo da cognição viva. Esse bom senso deve então ser examinado em uma microescala: no momento *durante o qual ocorre um colapso* ele realiza o nascimento do concreto.

Conhecimento como enacção*. Permitam-me agora explicar como pretendo utilizar a palavra “corporificado”, ressaltando duas questões: em primeiro lugar, a cognição depende dos tipos de experiência que advêm do fato de se possuir um corpo dotado de diversas capacidades

sensorio-motoras; e, em segundo lugar, essas capacidades sensorio-motoras individuais estão elas próprias embutidas em um *contexto* biológico e cultural mais abrangente. Essas questões foram apresentadas acima em termos de colapso e bom senso, mas desejo explorar ainda sua especificidade corpórea e enfatizar que os processos sensoriais e motores, a percepção e a ação, são basicamente inseparáveis na cognição vivida, e *não* estão simplesmente conectados de maneira casual nos indivíduos.

Ao adotar o que denomino uma “abordagem enactiva da cognição”,⁵ dois princípios são fun-

* O termo traduzido aqui por “enacção” foi transposto do inglês *enaction*, que é utilizado pelo autor no sentido de uma ação que “faz emergir”. Pode também significar “acionamento”. (NdT)

⁵ Francisco Varela. *Connaître: les sciences cognitives*. Paris: Seuil, 1989; Varela. *Organism: a Meshwork of Selfless Selves*. In: Alfred Tauber (ed.). *Organism and the Origin of Self*. Dordrecht/ Uitgeverij: Reidel Kluwer, 1991; Varela; Evan

damentais: primeiro, a percepção consiste em ação orientada perceptivamente; e, segundo, as estruturas cognitivas surgem a partir de padrões sensorio-motores recorrentes que permitem que a ação seja orientada perceptivamente. (Isso irá ficar mais claro à medida que eu prosseguir.)

Deixe-me começar pelo conceito de ação orientada perceptivamente. Para a tradição computacionalista dominante, o ponto de partida para se compreender a percepção é tipicamente abstrato: trata-se do problema de reconstituir as propriedades preestabelecidas do mundo através do processamento de informações. Em contraposição, o ponto de partida para a abordagem enactiva é o estudo sobre como o “sujeito percipiente” orienta suas ações em situações locais. Em virtude do fato de essas situações locais mudarem constantemente em decorrência da própria atividade do sujeito percipiente, o ponto de referência para a compreensão da percepção não é mais um mundo preestabelecido, independente do sujeito da percepção, mas sim a estrutura sensorio-motora do agente cognitivo, a maneira pela qual o sistema nervoso conecta as superfícies sensoriais e motoras. É essa estrutura – a maneira pela qual o sujeito percipiente é *corporificado* –, e não algum mundo preestabelecido, que determina como o sujeito da percepção pode agir e ser modulado pelos eventos ambientais. Assim, a preocupação geral de uma abordagem enactiva da percepção não é determinar como algum mundo independente do sujeito que percebe vai ser reconstituído; trata-se, sim, de determinar quais os princípios comuns ou conexões lícitas entre os sistemas sensorial e motor que irão explicar como a ação pode ser orientada *perceptivamente* em um mundo *dependente de um sujeito percipiente*.

Essa preocupação central da abordagem enactiva situa-se em oposição à visão convencional de que a percepção é basicamente um registro das informações ambientais existentes, com a finalidade de reconstruir verdadeiramente um pedaço do mundo físico. A realidade não é projetada como algo dado: ela é dependente do sujeito da percepção, não porque ele a “constrói” por um capricho, mas porque o que se considera um mundo relevante é inseparável da estrutura do percipiente. Tal abordagem da percepção é na verdade um

Thompson & Eleanor Rosch. *The Embodied Mind: Cognitive Science and Human Experience*. Cambridge, Massachusetts: MIT Press, 1991; e Thompson, Alden Palacios & Varela. *Ways of Coloring: Comparative Color Vision as a Case Study in the Foundations of Cognitive Science*. *Behavioral Brain Sciences* 16(1), a sair.

dos *insights* centrais da análise fenomenológica empreendida por Maurice Merleau-Ponty em seus primeiros trabalhos. Cabe citar aqui integralmente uma de suas passagens mais visionárias:

O organismo não pode ser comparado estritamente a um teclado sobre o qual os estímulos externos tocariam e no qual sua forma exata seria delineada, pela simples razão de que o organismo contribui para a constituição daquela forma... “As propriedades do objeto e as intenções do sujeito... não estão apenas mescladas; elas constituem também um novo todo.” Quando o olho e o ouvido seguem um animal em voo, é impossível dizer “qual começou primeiro” na troca de estímulos e respostas. Visto que todos os movimentos do organismo são sempre condicionados por influências externas, pode-se facilmente, se assim o quiser, tratar o comportamento como um efeito do meio. Mas, da mesma forma, já que todos os estímulos que o organismo recebe foram, por sua vez, possibilitados unicamente pelos seus movimentos precedentes, que resultaram na exposição do órgão receptor às influências externas, pode-se também dizer que o *comportamento é a primeira causa de todos os estímulos*.

Assim, a forma do excitante é *criada* pelo próprio organismo, por sua maneira particular de se oferecer a ações vindas do fora. Sem dúvida, a fim de poder subsistir, ele deve deparar-se com determinado número de agentes físicos e químicos à sua volta. Mas é o próprio organismo – segundo a natureza particular de seus receptores, os limiares de seus centros nevrálgicos e os movimentos dos órgãos – *que escolhe no mundo físico os estímulos aos quais ele será sensível*. “O ambiente (*Umwelt*) emerge do mundo por meio da realização ou do ser do organismo – [admitindo-se que] um organismo somente pode existir se conseguir encontrar ambiente adequado no mundo.” Isso seria um teclado que se move de tal forma que ofereça – de acordo com ritmos variáveis – essas ou aquelas teclas para a ação em si mesma monótona de um martelo exterior.⁶

Segundo essa abordagem, então, a percepção não está simplesmente embutida e confinada no mundo ao redor; ela também contribui para a *enacção* desse mundo ao redor. Assim, como observa Merleau-Ponty, o organismo simultaneamente instrui e é modelado pelo ambiente: Merleau-Ponty admitiu claramente que devemos ver o

⁶ Maurice Merleau-Ponty. *The Structure of Behavior*, tradução de Alden Fisher. Boston: Beacon, 1963, p. 13 (a ênfase é minha). A primeira citação interna, de V. F. von Weizsäcker. *Reflexgesetze*. In: Bethe (ed.). *Handbuch der Normalen und Pathologischen Physiologie*, p. 389; a segunda, de K. Goldstein. *The Organism*. Boston: Beacon, 1963.

organismo e o ambiente como enlaçados em especificação e seleção recíprocas – uma questão da qual necessitamos nos recordar constantemente, pois ela é bastante contrária às visões herdadas, oriundas da tradição cartesiana.

Um exemplo clássico do direcionamento perceptivo da ação é o estudo de 1958 empreendido por Richard Held e Alan Hein, que criaram gatos no escuro e os expuseram à luz sob condições controladas.⁷ A um primeiro grupo foi permitido movimentar-se normalmente atrelados a uma canga que puxava um cesto; seus movimentos eram transferidos mecanicamente para um segundo grupo de animais transportados nesse mesmo cesto. Os dois grupos compartilhavam portanto da mesma impressão visual, mas o segundo grupo era completamente passivo. Quando os animais foram soltos, após algumas semanas sob esse tratamento, o primeiro grupo de gatinhos comportou-se normalmente, mas os que haviam sido carregados comportavam-se como se fossem cegos: eles colidiam com objetos e caíam das bordas. Esse estudo admirável dá suporte à visão enactiva de que os objetos não são vistos a partir da extração visual de suas características, mas sim pelo direcionamento visual da ação. Resultados semelhantes foram obtidos sob diversas outras circunstâncias e estudados até mesmo ao nível de uma única célula.

Se o leitor julgar que esse exemplo é bom para gatos, mas longe da experiência humana, vamos examinar outro. Em 1962, Paul Bach y Rita projetou uma câmara de vídeo para pessoas cegas, capaz de estimular pontos múltiplos na pele através de vibrações ativadas eletricamente.⁸ Utilizando essa técnica, fez-se com que as imagens formadas com a câmara correspondessem a padrões de estimulação de pele, dessa forma substituindo a perda visual. Os padrões projetados na pele não possuem nenhum conteúdo “visual”, a não ser que o indivíduo esteja comportamentalmente ativo, dirigindo a câmara de vídeo através de movimentos com a cabeça, mão ou corpo. Quando a pessoa cega de fato se comporta assim ativamente, após algumas horas de experimento surge um efeito notável: a pessoa não mais interpreta a sensação na pele como estando relacionada ao corpo, mas sim como imagens projetadas no espaço sendo exploradas pelo “olhar” corporalmente direcionado da câmara

⁷ Richard Held & Alan Hein. *Adaptation of Disarranged Hand-Eye Coordination Contingent upon Re-afferent Stimulation*. *Perceptual and Motor Skills* 8, 1958, p. 87-90.

⁸ Paul Bach y Rita. *Brain Mechanisms in Sensory Substitution*. Nova York: Academic Press, 1972.

de vídeo. Assim, a fim de perceber “os objetos reais do lado de fora”, a pessoa deve dirigir a câmara ativamente (utilizando sua cabeça ou mão).

A estrutura sutil do presente. Agora que situei o surgimento do concreto dentro do quadro enactivo para a cognição, onde ele de fato faz sentido, posso retornar à questão inicial: como micromundos emergentes podem surgir a partir de um turbilhão de diversos agentes e sub-redes cognitivas? A resposta que proponho aqui é que no intervalo em que ocorre um colapso há uma rica *dinâmica* envolvendo subidentidades e agentes simultâneos. Esse rápido diálogo, invisível à introspecção, foi revelado recentemente em estudos sobre o cérebro.

Alguns aspectos centrais dessa idéia foram apresentados primeiramente por Walter Freeman que, ao longo de vários anos de pesquisa, conseguiu introduzir uma série de eletrodos no bulbo olfativo de um coelho, de forma que uma pequena porção da atividade global pudesse ser mensurada enquanto o animal agia livremente.⁹ Ele constatou que não havia um padrão claro de atividade global no bulbo, a não ser que o animal fosse exposto a um odor específico por diversas vezes. Descobriu ainda que esses padrões de atividade surgiam a partir de um cenário de atividade incoerente ou caótica, em rápidas oscilações (isto é, com períodos de aproximadamente cinco a dez milissegundos), até que o córtex se acomodasse a um padrão elétrico global, que durava até o final do procedimento de farejar e então dissolvia-se novamente no cenário caótico.¹⁰ As oscilações proporcionam, pois, um meio de *amar- rar seletivamente* um conjunto de neurônios em um todo transitório que constitui o substrato para a percepção olfativa naquele instante preciso. O ato de cheirar aparece nesse sentido não como uma espécie de mapeamento de características externas, mas como forma criativa de enac-

tar significância levando em conta a história corporificada do animal. E, o que é mais importante, essa enacção ocorre na junção entre um momento comportamental e o seguinte, através de rápidas oscilações entre populações neurônicas capazes de dar origem a padrões coerentes.

Há crescente evidência de que, durante uma percepção, essa espécie de ressonância rápida liga transitoriamente os conjuntos neurônicos.

⁹ Walter Freeman. *Mass Action in the Nervous System*. Nova York: Academic Press, 1975.

¹⁰ Walter Freeman & Christine Skada. Spatial EEG Patterns, Nonlinear Dynamics, and Perception: The Neo-Sherringtonian View. *Brain Research Reviews* 10, 1985, p. 147-75.

Isso foi observado, por exemplo, no córtex visual de gatos e macacos conectados a um estímulo visual;¹¹ foi também constatado em estruturas neurais radicalmente diferentes, como o cérebro das aves,¹² e mesmo nos gânglios de um invertebrado, *Hermisenda*.¹³ Essa universalidade é importante, pois ela sugere a natureza fundamental da ligação por ressonância como um mecanismo para a enacção de acoplamentos sensorio-motores. Se fosse um processo específico de uma espécie – característico, digamos, apenas do córtex de mamíferos –, seria muito menos interessante como hipótese de trabalho.

É importante observar que essa ressonância rápida não está simplesmente relacionada a um gatilho sensorial: as oscilações surgem e desaparecem de forma bastante espontânea em diversas partes do cérebro. Isso sugere que essa dinâmica rápida diz respeito a todas as sub-redes que dão origem à completa prontidão-à-mão no momento seguinte. Elas envolvem não apenas a interpretação sensorial e a ação motora, mas também toda uma gama de expectativas cognitivas e tonalidades emocionais que são fundamentais para a modelagem de um micromundo. Entre os colapsos, essas oscilações são os sintomas de rápidas cooperações recíprocas e competições mútuas entre agentes distintos que são ativados pela situação presente, rivalizando entre si para impor diferentes modos de interpretação a fim de constituir um quadro cognitivo coerente e uma prontidão-para-ação. Com base nessa dinâmica rápida, da mesma forma que em um processo evolutivo, um conjunto neurônico (uma sub-rede cognitiva) finalmente torna-se mais predominante e *converte-se no modo comportamental para o momento cognitivo seguinte*. Por “torna-se mais predominante” não quero dizer que se trata de um processo de otimização: isso se assemelha mais a uma bifurcação ou forma de dinâmica caótica destruidora de simetria. Segue-se que esse berço da ação autônoma está sempre perdido para a experiência vivida, pois, por definição, somente podemos habitar uma microidentidade quando ela já se encontra presente, mas não quando ela está em ges-

¹¹ Charles Gray & Wolf Singer. Stimulus-Specific Neuronal Oscillations in Orientation Columns in Cat Visual Cortex. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the USA* 86, 1989, p. 1698-702.

¹² Serge Neuenschwander & Francisco Varela. Sensori-triggered and Spontaneous Oscillations in the Avian Brain. *Society Neuroscience Abstracts* 16, 1990.

¹³ Alan Gelperin & David Tank. Odour-Modulated Collective Network Oscillations of Olfactory Interneurons in a Terrestrial Mollusc. *Nature* 345, 1990, p. 437-40. Para um estudo recente, ver Steven Bressler. The Gamma Wave: a Cortical Information Carrier. *Trends in Neuroscience* 13, 1990, p. 161-2.

tação. Em outras palavras, no colapso que antecede o surgimento do micromundo seguinte, há um número infinito de possibilidades disponíveis até que, em virtude das imposições da situação e da recorrência da história, uma única seja selecionada. Essa dinâmica rápida é o correlato neural da constituição autônoma de um agente cognitivo incorporado em um dado momento presente de sua vida.

Da sutil estrutura temporal à ação cognitiva. Conforme foi observado, a ressonância rápida da reciprocidade de um agente proporciona o cenário para o surgimento de um micromundo. Há indícios de que esse acoplamento sensório-motor esteja relacionado com outros tipos de desempenho cognitivo tipicamente humanos: em outras palavras, os níveis cognitivos realmente “mais altos” surgem a partir do evento de sentir e agir de nível “baixo”, possibilitando que a ação seja direcionada perceptivamente.

De fato, esse conceito básico está bem no núcleo do programa piagetiano.¹⁴ Como a idéia de estruturas cognitivas corporificadas foi defendida por George Lakoff e Mark Johnson,¹⁵ irei apresentá-la fazendo menção especial ao trabalho desses autores. Novamente, devo sair do abstrato e salientar uma abordagem experimentalista da cognição. Conforme declara Lakoff, o argumento central de sua própria abordagem e da de Johnson

é que as estruturas conceituais significativas originam-se de duas fontes: da natureza estruturada da experiência corpórea e de nossa capacidade em projetar imaginativamente, desde certos aspectos bem-estruturados da experiência corpórea e interativa até estruturas conceituais.

O pensamento racional e abstrato constitui ele próprio a aplicação de processos cognitivos bastante gerais – focalização, varredura, sobreposição, reversão fundo-figura e assim por diante – a essas estruturas conceituais.¹⁶ Em linhas gerais, as estruturas corporificadas (sensório-motoras) constituem a essência da experiência e as estruturas experienciais “motivam” a compreensão conceitual e o pensamento racional. Conforme enfatizei, a percepção e a ação são corporifica-

¹⁴ Jean Piaget. *Biologie et Connaissance*. Paris: Gallimard, 1969.

¹⁵ George Lakoff. *Women, Fire and Dangerous Things*. Chicago: University of Chicago Press, 1983; e Mark Johnson. *The Body in the Mind*. Chicago: University of Chicago Press, 1989.

¹⁶ George Lakoff. Cognitive Semantics. In: Umberto Eco et al. (eds.). *Meaning and Mental Representations*. Bloomington: Indiana University Press, 1988, p. 121, proporciona uma breve visão geral da abordagem experimentalista de Lakoff e Johnson.

das em processos sensório-motores auto-organizáveis; segue-se, então, que as estruturas cognitivas *emergem* a partir de padrões recorrentes de atividade sensório-motora. De qualquer modo, a questão não é, como afirmaria Lakoff, que a experiência determina de forma absoluta as estruturas conceituais e os modos de pensamento; trata-se, antes, de que a experiência possibilita e ao mesmo tempo restringe a compreensão conceitual por entre os múltiplos domínios cognitivos.

Lakoff e Johnson fornecem numerosos exemplos de estruturas cognitivas geradas a partir de processos experienciais. Rever todos esses exemplos iria me desviar muito de meu curso; assim, irei discutir de forma resumida apenas um dos tipos mais significativos: as categorias de nível básico. Pense nas coisas de tamanho médio com as quais interagimos constantemente: mesas, cadeiras, cães, gatos, garfos, facas, xícaras e assim por diante. Essas coisas pertencem a um nível de categorização que é intermediário entre os níveis mais baixo (subordinado) e mais alto (superior). Se tomarmos uma cadeira, por exemplo, no nível mais baixo ela poderia pertencer à categoria “banco”, ao passo que no nível mais alto ela pertence à categoria “móvel”. Eleanor Rosch e seus co-autores demonstraram que esse nível intermediário de categorização (mesa, cadeira e assim por diante) é psicologicamente o mais fundamental ou *básico*, pelas seguintes razões, entre outras: primeiro, o nível básico é o nível mais geral no qual os membros da categoria possuem *formatos* globais *percebidos* como semelhantes; segundo: é o nível mais geral no qual uma pessoa utiliza ações motoras similares para interagir com os membros da categoria; e, terceiro, é o nível no qual uma série de atributos correlatos são mais *aparentes*.¹⁷

Pareceria, assim, que o fato de uma categoria pertencer ao nível básico depende não de como as coisas estão organizadas em algum mundo preestabelecido, mas sim da estrutura sensório-motora de nossos corpos e dos tipos de interações direcionadas perceptivamente que essa estrutura possibilita. As categorias de nível básico são tanto experienciais como corporificadas. Um raciocínio semelhante pode ser construído para esquemas de imagens que emergem a partir de determinadas formas básicas de atividades e interações sensório-motoras.

¹⁷ Eleanor Rosch; Carolyn Mervis; Wayne Gray; David Johnson & Penny Boyes-Braem. Basic Objects in Natural Categories. *Cognitive Psychology* 8, 1976, p. 382-439.

CONCLUSÃO

Argumentei que a percepção não consiste na reconstituição de um mundo preestabelecido, mas sim no direcionamento perceptivo da ação em um mundo que é inseparável de nossas capacidades sensório-motoras. As estruturas cognitivas emergem de padrões recorrentes de ação direcionada perceptivamente. Posso resumir, então, afirmando que a cognição consiste não de representações, mas de *ação corporificada*. De maneira correspondente, o mundo que conhecemos não é preestabelecido; é, ao contrário, *enactado* através de nosso histórico de acoplamento estrutural. As junções temporais que articulam a enacção estão enraizadas na dinâmica rápida não-cognitiva, em que uma série de micromundos alternativos são ativados; essas junções são a fonte tanto do bom senso como da criatividade na cognição.

É portanto a busca, bastante contemporânea nas ciências cognitivas, de uma compreensão da compreensão que aponta numa direção que considero pós-cartesiana de duas maneiras significativas. Primeiro, o conhecimento parece cada vez mais como algo construído a partir de pequenos domínios, isto é, micromundos e microidentidades. Esses modos básicos de prontidão-à-mão variam, mas estão presentes em todo o reino animal. Porém, o que todos os seres cognitivos vivos parecem ter em comum é o conhecimento que é sempre um *know-how* constituído com base no concreto; o que chamamos “geral” e “abstrato” são grupos de prontidão-para-ação. Segundo: esses micromundos não são coerentes ou integrados em alguma imensa totalidade que regula a veracidade das partes menores. É mais como uma interação conversacional desregrada: a própria presença desse desregramento permite que um momento cognitivo passe a existir de acordo com a constituição e a história do sistema. A autêntica fonte dessa autonomia, a rapidez de seleção do comportamento do agente, está para sempre perdida para o próprio sistema cognitivo. Assim, o que tradicionalmente chamamos “irracional” e “não-consciente” não contradiz o que parece racional e intencional: constitui sua própria fundamentação.

O INDIVÍDUO E SUA IMPLEXA PRÉ-INDIVIDUALIDADE.....

.....LUIZ B. L. ORLANDI