

## A noção do tempo numa perspectiva dinâmica da cognição

**Ms. Heberth Paulo de Souza** – UNIPAC

Doutorando em Linguística - UFMG

Fone: (32)3371-4546

[hpsouza@mgconecta.com.br](mailto:hpsouza@mgconecta.com.br)

Data da recepção:

Data da aprovação:

**Resenha de:** VAN GELDER, Timothy; PORT, Robert F. It's about time: an overview of the dynamical approach to cognition. In: PORT, Robert F.; VAN GELDER, Timoty (Eds.). *Mind as motion: explorations in the dynamics of cognition*. Cambridge/London: A Bradford Book/The MIT Press, 1995. p. 1-43.

Neste trabalho, vamos tratar de um aspecto que interessa fundamentalmente aos estudos da linguagem no que diz respeito ao seu processamento cognitivo. É recorrente a comparação do funcionamento linguístico ao processamento do computador, especialmente com os clássicos estudos realizados em meados do século XX. No entanto, veremos que essa idéia precisa ser reavaliada, partindo do pressuposto estabelecido em Linguística Cognitiva de que a linguagem é um elemento integrado com vários outros dentro do aparato cognitivo humano.

Van Gelder e Port iniciam o capítulo e a obra levantando alguns questionamentos típicos de quem se interessa em desvendar os mistérios da mente humana, partindo do dilema mais geral que existe em torno dessa questão: como o homem consegue fazer as coisas que ele faz? É lugar-comum nos estudos da cognição afirmar que o cérebro abriga um computador mental muito poderoso e especial e que existe uma manipulação simbólica na nossa mente que opera com dados de entrada (na forma de estímulos sensoriais) e com dados de saída (que se manifestam através de movimentos físicos, por exemplo). Mas o grande problema que se nos coloca à frente é o fato de que sistemas cognitivos naturais não são computadores efetivamente.

Existem procedimentos cognitivos que podem ser explicados tomando-se o computador por referência – por exemplo, o entendimento de que operações cognitivas são transformações passo-a-passo de uma estrutura simbólica estática para uma outra estrutura;

e que essas transformações são discretas, instantâneas e sequenciais, assim como no computador. Porém, segundo Val Gelder e Port, é necessário tirar o computador do foco das atenções para se compreender a cognição humana de forma mais real.

É nesse ponto que os autores apresentam o ponto crucial do capítulo: o problema central da cognição humana é o tempo. Qualquer modelo computacional é capaz de prover respostas possíveis para um arranjo de questões, mas esse sistema não é capaz de avaliar qual a melhor resposta num determinado tempo e no outro. Algumas pessoas recorrem ao modelo de processamento cognitivo utilizando redes neurais (conexionismo), mas ele também não é suficiente porque não lida com o tempo real. A saída, para os autores, é a abordagem dinâmica, com a utilização de todo o ferramental matemático da Dinâmica aplicado ao estudo da cognição humana, uma vez que a palavra-chave do sistema dinâmico é a “mudança” – e assim também acontece com a cognição humana.

O sistema dinâmico, que se opõe à hipótese do sistema simbólico físico de Newell e Simon, basicamente se resume no seguinte: trata-se de um sistema que evolui ao longo do tempo em relação a uma mesma regra. Nessa concepção, “sistema” é um conjunto de aspectos mutáveis do mundo; o “estado” total de um sistema num dado momento é o modo como esses aspectos se mostram naquele momento; o “comportamento” do sistema é a mudança ao longo do tempo no seu estado total. O conjunto dos espaços totais de um sistema é conhecido como o seu “conjunto de estado” ou mais comumente como “espaço de estado”.

O grande diferencial de um sistema dinâmico é que as mudanças são consideradas uma função, correspondente às forças que operam dentro dele, e não meros eventos externos ao sistema que não devam ser considerados. Através de uma equação diferencial, por exemplo, somos capazes de perceber a evolução do sistema ao longo do tempo, através de uma sequência de pontos no espaço que nos fornece uma visão de todas as possíveis trajetórias de um dado elemento – bem diferente do modelo computacional, que opera com uma lógica binária. É por essa razão, pela abrangência do modelo dinâmico, que os autores do capítulo comparam essa hipótese com a de Laplace, afirmando que todo o mundo físico é, na verdade, um único sistema dinâmico. Além disso, apontam que o que faz diferença

entre os processos cognitivos e outros tipos de processo no mundo natural é o “conhecimento”.

Diferentemente da teoria computacional, a abordagem dinâmica não considera a existência de um cérebro incorporado a um corpo que mantém relações com o ambiente decodificando estímulos de maneira encapsulada; considera a existência de um sistema unificado englobando tudo: corpo, cérebro e ambiente, com subsistemas menores, também dinâmicos, responsáveis por distinguir os fenômenos cognitivos. Para Van Gelder e Port, as ferramentas para se entender a cognição humana, sendo ela dinâmica, têm que corresponder a essa natureza; se a cognição humana fosse computacional *stricto sensu*, aí sim, a ferramenta adequada para sua descrição seria o computador.

A perspectiva dinâmica apresenta duas subdivisões: a modelização dinâmica, que correspondente ao que já foi descrito acima, e a teoria dos sistemas dinâmicos, um ramo da matemática pura. Em qualquer desses ramos, o tempo é um elemento-chave para a compreensão dos fenômenos, além de um outro elemento, o “estado total”: teóricos dessa linha assumem que todos os aspectos de um sistema mudam simultaneamente, resultando nesse estado, diferentemente dos computacionalistas, que defendem as mudanças como simples trocas de um símbolo por outro (para estes, os dados não mudam; os dados que guardamos no arquivo de um computador pessoal, por exemplo, podem ser acessados a qualquer momento da forma como foram salvos, não sofrem mudanças – o máximo que pode acontecer é serem substituídos por outros dados, com outras características). Por lidar com um raciocínio geométrico, a visão dinâmica de “espaço” incorpora a noção da distância entre elementos como um fator fundamental para a compreensão dos mesmos. Essa visão geométrica permite entrever a relação existente entre os vários elementos e fenômenos de um sistema.

Um dos argumentos dos autores em favor da teoria dinâmica para explicar a cognição humana é a presença de estruturas emergentes. Esse parece realmente um bom argumento para mostrar que nossa cognição não é computacional por excelência, pois não percebemos emergência de dados no computador – ao passo que percebemos emergência de estruturas e sentidos a todo momento quando se fala em cognição humana, principalmente quando lidamos com o “conhecimento”, em suas múltiplas formas. Afinal, o

conhecimento não é um amontoado de informações que se superpõem, como dados que vamos acumulando na forma de arquivos no computador. Grande parte do conhecimento é emergente por natureza.

Voltando à importância do tempo, os autores apontam dois aspectos fundamentais: primeiro, para cada ponto do tempo corresponde um estado do sistema cognitivo; segundo, a medida do tempo sempre interessa. Enquanto isso, no modelo computacional, o tempo é mera ordem, seqüência. O que o modelo computacional consegue fazer é “descrever” simbolicamente cada ponto de um modelo que é essencialmente dinâmico – isso, para justificar as simulações feitas via computador. Além do mais, o modelo dinâmico é capaz de prever a “catástrofe”, uma mudança repentina e dramática que gera uma mudança qualitativa na dinâmica de forças que operam no sistema.

Em meio às idéias apresentadas ao longo do capítulo, os autores descrevem a relação existente entre a abordagem dinâmica e outras correntes de pensamento além da computacional, a saber: o connexionismo (embora já tenham mencionado a respeito dessa corrente anteriormente *en passant*), processos neurais e a teoria do caos.

O connexionismo é perfeitamente compatível com a teoria dinâmica, uma vez que se trata de um amplo programa de exploração acerca de modelos de redes neurais artificiais, e redes neurais são sistemas tipicamente não-lineares. Apesar disso, muitos connexionistas não utilizam o modelo dinâmico em seus estudos, e sim, implementos com base em arquiteturas computacionais. Além disso, nem todo estudioso do modelo dinâmico é connexionista – são dois campos distintos; a utilização de um não pressupõe a utilização do outro.

Com relação aos processos neurais, todo estudioso da cognição concorda com a idéia de que esta é totalmente dependente daqueles. Nos estudos matemáticos da neurociência, quando da descrição dos processos neurais, predominam os preceitos da abordagem dinâmica. Nem todo pesquisador da dinâmica, porém, se dedica à descrição dos processos neurais. Uma diferença crucial entre as duas áreas é que os neurocientistas têm por objeto a descrição da dinâmica de um único neurônio, enquanto os estudiosos da abordagem dinâmica objetivam descrever todos os subsistemas do sistema nervoso.

Em relação à teoria do caos, ela é eminentemente um segmento da teoria dos sistemas dinâmicos, tendo evoluído evidentemente para os casos em que o sistema

apresenta comportamento caótico, revelado pela matemática pura e pela simulação computacional. Para Van Gelder e Port, não há essencialmente nenhuma conexão entre as duas áreas (abordagem dinâmica e teoria do caos); esta não é nada mais do que um recurso utilizável pela primeira em relação ao estudo da cognição.

Os autores finalizam o capítulo apresentando um breve histórico da teoria dinâmica, salientando que sua origem se encontra nas décadas de 1940 e 1950, com os avanços da cibernética. Os estudos se desenvolveram em comunhão com várias outras áreas, resultando no estado de arte que se nos apresenta atualmente. De uma forma geral e bem conduzida, Van Gelder e Port delineiam a abordagem dinâmica para quem se interessa na compreensão do fenômeno cognitivo, apontando os caminhos que o estudioso deve seguir. Um aspecto altamente positivo do capítulo é o fato de que, apesar de contraporem a teoria à abordagem computacional, os autores não descartam os ganhos e vantagens desta área, deixando claro que ela também explica muitos fenômenos do comportamento humano, mas que, evidentemente, é insuficiente para explicar a cognição humana em virtude de suas características básicas: ser não-linear, não-encapsulada, apresentar estruturas de conhecimento emergentes e, acima de tudo, lidar com o tempo real, e não com fragmentos de tempo lineares, seqüenciais, representados com dados imutáveis. Enfim, é um trabalho altamente esclarecedor, que já adianta toda a coerência de abordagem sobre a cognição humana que se vai desenvolver ao longo da coletânea completa.