

Resenha Working Memory: State of the Science

LOGIE, R. H.; CAMOS, V.; COWAN, N. (ed.). *Working memory: state of the science*. Oxford: Oxford University Press, 2021. 437 p

Tatiana Koerich Rondon 

Universidade Federal de Santa Catarina – UFSC – Santa Catarina - Brasil

Lêda Maria Braga Tomitch 

Universidade Federal de Santa Catarina – UFSC – Santa Catarina – Brasil



A memória de trabalho (MT) é um sistema cognitivo que permite ao indivíduo manipular e armazenar informações simultaneamente, possibilitando a realização de atividades cotidianas, das mais simples às mais complexas. Dada a sua relevância, a MT é um tópico de estudo prolífico em psicologia cognitiva e ciências relacionadas. Vários pesquisadores desenvolveram modelos para explicar como a MT está organizada, como ela interage com outros sistemas cognitivos, como ela dá suporte às funções de processamento e manutenção, entre diversas especificidades. Desde o primeiro referencial teórico proposto por Baddeley e Hitch (1974) até hoje, a pesquisa na área avançou bastante com base em várias fontes de dados, como estudos comportamentais, cognitivos, de neuroimagem e modelagem computacional. Após vinte e dois anos da publicação do livro intitulado “*Models of Working Memory: Mechanisms of Active Maintenance and Executive Control*”, editado por Miyake e Shah (1999), Logie, Camos e Cowan convidaram proponentes de modelos de MT concorrentes para responder uma série de perguntas em seu novo livro, cujo título é “*Working Memory: State of the Science*”, visando apresentar um relato abrangente e integrativo do cenário atual.

Na Introdução, os autores mencionam que buscaram inspiração na publicação de Miyake e Shah para usar perguntas norteadoras para os capítulos do livro. Os pontos abordados surgiram recentemente ou permaneceram sem solução desde então. São sete

questões obrigatórias e cinco opcionais, que os autores poderiam responder dependendo da relevância para suas pesquisas. As novas questões centrais incluídas do livro em discussão dizem respeito à definição de MT, os métodos de coleta de dados usados e como os autores lidam com achados que não confirmam seus modelos ou perspectivas teóricas. Os outros tópicos aparecem também na publicação de Miyake e Shah. São estes: a MT como sistema unitário ou não unitário, o papel da atenção e controle; os processos de armazenamento, manutenção e perda de informações na MT; e a função da memória de longo prazo (MLP) no armazenamento e processamento de informações na MT. As questões opcionais dizem respeito ao desenvolvimento da MT na infância, seu papel no processo de envelhecimento, diferenças individuais na capacidade de MT, correlatos neurais, neuropsicologia e aplicações da MT, assuntos que, em sua maioria, não apareceram explicitamente na edição de Miyake e Shah.

Além da Introdução, o livro contém treze capítulos individuais; seguindo a explicação dada no Capítulo 1 por Logie, Camos e Cowan, os capítulos dois a seis apresentam diferentes modelos de MT. No Capítulo 2, Baddeley, Hitch e Allen falam sobre seu modelo multicomponente de MT e retratam uma visão histórica de seu desenvolvimento até sua versão mais atualizada contendo o Executivo Central, Alça Fonológica, Esboço Visuoespacial e Interface Episódica. Além disso, os autores explicam como as teorias científicas surgem com base em duas

abordagens: a Newtoniana e a Darwinista. Na visão Newtoniana, a validação teórica relaciona-se com a falseabilidade; na abordagem Darwinista, a validade diz respeito à produtividade na geração de novos dados. Eles encaixam seu modelo de MT na segunda categoria. No Capítulo 3, Cowan, Morey e Naveh Benjamin apresentam seu modelo de processos embutidos, em que eles explicam como consideram a MT como a parte ativada da MLP. Outra característica relevante em seu referencial teórico é o foco de atenção, limitado a aproximadamente um punhado de itens. Os autores explicam que esta limitação causa conflitos entre os itens mantidos na MT, mesmo quando são de modalidades diferentes (por exemplo, verbal e visual), ou durante o processamento e armazenamento simultâneos.

No Capítulo 4, Barrouillet e Camos apresentam seu modelo de Compartilhamento de Recursos Baseado no Tempo (CRBT), que se concentra na natureza transitória da informação mantida na MT. Na sua perspectiva, o desempenho na recordação em tarefas complexas de alcance de MT depende da duração do componente de processamento. Os autores definem a carga cognitiva (CC) com relação a como a tarefa intermediária afeta o armazenamento. Por exemplo, a leitura de letras pode representar uma CC mais alta do que a resolução de equações matemáticas se não houver tempo suficiente para memorização. No Capítulo 5, Oberauer apresenta seu referencial teórico, atualmente em desenvolvimento, baseado em um modelo computacional de MT cuja função é criar representações diferentes do que está armazenado na MLP. Ele propõe um mecanismo similar ao de uma comporta entre a MT e a MLP: quando a comporta está aberta, o conteúdo da MT pode se beneficiar das informações das estruturas de recuperação na MLP; quando a comporta está fechada, as representações da MT estão protegidas da interferência da MLP. Oberauer explica que a comporta não precisa de um porteiro tipo homúnculo. Em vez disso, ela funciona com base na heurística: se a representação contida na MT não apresenta qualidade alta suficiente, então a MLP é acessada. No Capítulo 6, Vandierendonck fala

sobre seu modelo: o Sistema de Memória Operacional com Controle Executivo Distribuído (SMOVED), onde a codificação da linguagem tem um papel essencial. Em seu modelo, a MLP fornece o conhecimento declarativo que possibilita a interpretação de informações sensoriais. Além disso, o conhecimento processual influencia os processos de controle atencional selecionando as estratégias apropriadas para lidar com as representações contidas na MT. Sua consolidação na Interface Episódica forma novos traços na MLP, que podem ser fortalecidos através da rememoração atencional.

Os três capítulos seguintes examinam diferenças individuais na capacidade de MT. No Capítulo 7, Mashburn, Tsukahara e Engle relacionam o sistema de MT como uma forma de domínio geral de atenção executiva à inteligência fluida (If) e explicam sua teoria de manutenção e desengajamento. Na sua visão de MT, elementos da MLP são ativados acima de um limiar específico. Além disso, os autores afirmam que a MT não contém representações, mas sim indicadores para suas localizações na MLP. No Capítulo 8, Hambrick, Burgoyne, e Araujo apresentam sua visão ecológica da MT, em que há uma interação entre a pessoa (e seu conhecimento e experiência acumulados) e seu meio ambiente. Eles afirmam que o conhecimento armazenado na MLP auxilia nas funções de manutenção e processamento da MT através do que eles chamam de estruturas de recuperação. No Capítulo 9, Martin, Rapp e Purcell trazem sua concepção de MT, que combina modelos de processos componentes e embutidos. Para isso, os autores focam nos resultados de estudos neuropsicológicos. Suas pesquisas incluem estudos de caso e uma abordagem de uma série de casos, permitindo testar muitos pacientes e realizar o mapeamento dos sintomas das lesões.

Os quatro capítulos seguintes examinam as associações neurais das funções da MT. No capítulo 10, Reuter-Lorenz e Jordan exploram a relação entre MT e MLP, com foco nas bases neurais de representações semânticas e falsas memórias. Eles acreditam que as representações da MT são armazenadas em diferentes áreas cerebrais de acordo

com sua modalidade. No entanto, os autores apresentam evidências convincentes de uma sobreposição entre MT e MLP. Eles afirmam que os níveis de processamento, especificidade de codificação e erros semânticos associativos têm o mesmo efeito sobre os resultados de testes de reconhecimento de MT e MLP. No Capítulo 11, Hakim, Awh e Vogel argumentam que a definição operacional de MT como representações mantidas em um estado ativo deve ser baseada na atividade neural em vez de medidas comportamentais. Os autores endossam uma visão de processos embutidos e afirmam que, dentro da MT visual, o foco de atenção é múltiplo. Eles argumentam que os processos amparados pela MT ocorrem via disparos neuronais ativos que mantêm características da informação no foco de atenção, como forma, tamanho e cor. Por outro lado, segundo os autores, os processos auxiliados pela MLP são mantidos por assinaturas neurais passivas ou mudanças nos pesos sinápticos.

No Capítulo 12, Postle utiliza análise multivariada de dados de neuroimagem gerados durante tarefas de MT para corroborar seu modelo de recrutamento sensorio-motor. O autor acredita não haver um sistema de MT. Em vez disso, sua visão é que as funções da MT são o resultado de como outros sistemas operam, como controle sensorio-motor e representacional, refletindo suas propriedades intrínsecas. Assim, na sua perspectiva, a questão sobre a MT ser unitária ou não é irrelevante. No Capítulo 13, Wijekumar e Spencer explicam seu modelo computacional da MT visual conhecido como Teoria do Campo Dinâmico (TCD), um modelo de rede de atração neural. Eles afirmam que os sistemas neurais têm pelo menos três tipos de estados atratores: em repouso, estabilizado e autossustentável. No estado de repouso, as populações de neurônios locais podem ser ativadas após a entrada de informações. Quando eles estão estabilizados, a ativação depende de estímulos externos. Finalmente, quando eles podem se autossustentar, as interações podem resistir à ausência de estímulos externos.

O Capítulo 14, escrito por Logie, Belleter e Doherty, é o último do volume e integra algumas teorias de MT apresentadas ao longo do livro. Os autores fornecem um panorama do percurso histórico da MT como conceito, partindo de Locke (1690) a Baddeley (1986). Em seguida, traçam o desenvolvimento das tradições europeias e norte-americanas na pesquisa sobre MT e exploram as várias definições utilizadas por diferentes cientistas. Logie e colegas explicam que sua abordagem se baseia no modelo multicomponente desenvolvido por Baddeley, com duas distinções principais. Na sua perspectiva, um conjunto de funções executivas controlam a cognição, então não há Executivo Central. Além disso, os componentes da MT de domínio específico (Alça Fonológica e Esboço Visuoespacial) interagem para executar as funções atribuídas à Interface Episódica. A discussão dos autores gira em torno da resolução de aparentes diferenças potenciais entre as teorias.

Além de oferecer um relato consistente do estado atual da ciência de acordo com diferentes grupos de pesquisa, o volume contém resumos adequados e informativos de como o conceito de MT desenvolveu-se historicamente. Assim como a visão histórica do desenvolvimento do modelo multicomponente apresentada no Capítulo 2, conforme mencionado anteriormente, os leitores podem encontrar uma explicação de modelos de etapas, modelos em cascata, modelos recursivos e modelos de processamento paralelo no Capítulo 3, um debate relevante sobre a diferença de tarefas simples e complexas de alcance de memória no Capítulo 7, e uma discussão complementar sobre a natureza intrincada da MT no Capítulo 8.

Outra característica impressionante deste volume é a gama de abordagens metodológicas para MT. Como já mencionado, o livro inclui modelos multicomponentes (veja os capítulos 2 e 6) e modelos de processos embutidos (consulte os Capítulos 3, 10 e 11), muitas vezes considerados como opostos. De acordo com Baddeley e colegas, os modelos multicomponentes seguem uma abordagem ascendente, partindo dos componentes modais,

enquanto os modelos de processos embutidos têm ênfase descendente, com foco no controle executivo e recursos atencionais. Além destes, há um modelo situado entre as duas perspectivas (consulte Capítulo 9) com locais de armazenamento embutidos em sistemas de processamento de domínios específicos. É importante ressaltar que se trata de locais de armazenamento separados da MLP. Além disso, existe uma teoria baseada principalmente em modelos computacionais (consulte o Capítulo 5) e uma perspectiva completamente diferente de MT que não a considera um sistema (ver Capítulo 12). Esta rica diversidade de especificações surge das diferentes perspectivas, questões de pesquisa, níveis de explicação e estratégias que os participantes usam quando realizam tarefas de MT (verifique o Capítulo 14), contribuindo para a criação de colaboração adversária.

A organização do livro através de perguntas orientadoras ajuda os leitores a se situarem e estabelece um paralelo entre os modelos. Além disso, os resumos no início de cada capítulo podem ajudar os leitores a vislumbrar as ideias dos autores antes de ler e são uma boa maneira de revisar os pontos principais numa ocasião posterior. Outro aspecto que merece destaque é a intertextualidade entre os vários capítulos. Parece que os autores tiveram a oportunidade de ler as versões preliminares dos textos de seus colegas e a maioria aproveitou essa oportunidade para enriquecer seus textos. Os capítulos criam uma conversa entre os diferentes pesquisadores.

Em suma, o livro "*Working Memory: State of the Science*" é leitura obrigatória para estudantes e professores buscando entender mais sobre memória de trabalho. Os leitores podem aprender com vários pesquisadores sobre as visões de domínio geral e específico e as relações da MT com a MLP episódica, semântica e processual, entre outros aspectos. A obra realça as associações entre várias perspectivas de pesquisa, destacando as questões mais relevantes, como controle executivo e atenção; armazenamento, manutenção, e perda de informações na MT; os pontos fortes e desvantagens dos métodos de coleta de

dados; o desenvolvimento da MT ao longo da vida; diferenças individuais e aplicações da MT.

Referências

BADDELEY, A. D.; HITCH, G. J. Working Memory. In: BOWER, G. A. (ed.). *The Psychology of Learning and Motivation*. New York: Academic Press, 1974. p. 47-89.

MIYAKE, A.; SHAH, P. (ed.). *Models of Working Memory*. New York: Cambridge University Press, 1999