

## **A TESTAGEM DA MEMÓRIA DE TRABALHO EM PESQUISAS BRASILEIRAS: UMA INVESTIGAÇÃO SOBRE USOS E ADAPTAÇÕES DO *READING SPAN TEST* (RST) E DO *OPERATION-WORD SPAN TEST* (OSPAN)**

### **WORKING MEMORY TESTING IN BRAZILIAN RESEARCH: AN INVESTIGATION OF ADAPTATIONS AND USES OF THE *READING SPAN TEST* (RST) AND THE *OPERATION-WORD SPAN TEST* (OSPAN)**

Vinicius Aparecido Gomes Soares (UFU)<sup>1</sup>  
Rafael Matielo (UFFS)<sup>2</sup>

**Resumo:** Este estudo examina a natureza dos testes de Memória de Trabalho (MT) do tipo Teste de Capacidade de Leitura (RST) e Teste Soma-Palavra (OSPAN) utilizados em pesquisas no Brasil baseado em buscas no Portal de Teses e Dissertações da CAPES para verificar: (i) O número de estudos no Brasil que têm feito uso do RST e do OSPAN; (ii) Idioma e versão dos testes; (iii) O grau de divergência dos procedimentos de aplicação dos testes em relação aos originais; (iv) O grau de divergência nos procedimentos de correção dos testes em relação aos originais. Os dados foram analisados de forma qualitativa e quantitativa e sistematizados a fim de responder às perguntas de pesquisa. As análises dos vinte estudos encontrados mostraram que o RST é o teste mais utilizado para medir a capacidade da MT em tarefas de compreensão leitora, e o OSPAN em tarefas de domínios gerais. Ambos os testes foram aplicados predominantemente em língua portuguesa, baseando-se em versões traduzidas das originais e adaptadas por pesquisadores brasileiros. Os procedimentos de aplicação dos testes divergiram quanto à forma e organização dos estímulos e a adoção de critérios adicionais, enquanto os procedimentos de correção divergiram pela adoção de duas medidas de correção. Algumas implicações teórico-metodológicas à luz dos resultados são discutidas.

**Palavras-chave:** Memória de Trabalho. Teste de Capacidade de Leitura. Teste Soma-Palavra. Processamento da Linguagem.

**Abstract:** This paper aims to verify the nature of Working Memory (WM) tests, namely the Reading Span Test (RST) and the Operation-Word Span Test (OSPAN) used in research in Brazil. Based on search results in CAPES database for MA theses and PhD dissertations, this study looks at: (i) The number of studies in Brazil that have made use of the RST and OSPAN tests; (ii) The language and version of the RST and OSPAN tests that have been used in Brazil in the research; (iii) The degree to which administration procedures of the RST and OSPAN tests differ in the studies found in the database in relation to the original procedures; (iv) The degree to which scoring procedures of the RST and OSPAN tests differ in the studies found in the database in relation to the original procedures. The data obtained were analyzed qualitatively and quantitatively and were systematized in order to answer the research questions. Analyses of the 20 studies found have shown that the

<sup>1</sup> Graduando em Letras Inglês (UFU) e pós-graduando em Tutoria em Educação a Distância (UFMS). E-mail: [vinicius.aparecido@ufu.br](mailto:vinicius.aparecido@ufu.br). ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4739-9111>.

<sup>2</sup> Professor do Curso de Graduação em Medicina (UFFS) e do Programa de Pós-Graduação em Estudos Linguísticos (PPGEL/UFFS). Doutor em Inglês (PPGI/UFSC). E-mail: [rafael.matielo@uffs.edu.br](mailto:rafael.matielo@uffs.edu.br). ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5147-7293>.

RST is the most frequently used test to measure WM capacity in reading comprehension tasks and the OSPAN in general domain tasks. Both tests have been mostly administered in Portuguese and largely based on the original as well as adapted versions by Brazilian researchers. Administration procedures differed in relation to form and stimuli setting, including additional criteria. Scoring procedures differed for they used two scoring methods. Some theoretical and methodological implications are discussed in light of the findings.

**Keywords:** Working Memory. Reading Span Test. Operation-Word Span Test. Language Processing.

## Introdução

Nossas vidas são repletas de tarefas, em torno das quais nos organizamos, desempenhando desde as tarefas mais simples, como escovar os dentes e correr, até as tarefas mais complexas, como realizar a leitura de textos acadêmicos. O sistema por trás da execução dessas tarefas está localizado no cérebro, sendo identificado como Memória de Trabalho (MT). Segundo Baddeley (1992; Baddeley; Eysenck; Anderson, 2020), a MT é um sistema cerebral que desempenha funções de armazenamento temporário e processamento das informações necessárias para a execução de tarefas cognitivas complexas, como compreensão linguística, aprendizagem e raciocínio. Isto posto, é notável que a MT exerce um papel importante nos processos envolvidos na aquisição de uma segunda língua, notadamente a interpretação do discurso falado ou escrito, a interpretação de imagens e a articulação entre informações recebidas e consolidadas para se comunicar.

A capacidade da MT e sua relação com a aquisição e com o processamento de segunda língua (L2) têm sido amplamente investigadas em estudos da Psicolinguística e de suas interfaces. Estudos seminais forneceram evidências sólidas sobre a importância dessa relação. Por exemplo, Baddeley (1986) propôs o modelo de MT, destacando sua função central no processamento cognitivo e no desempenho linguístico. Nesse contexto, a capacidade limitada da MT tem sido associada a dificuldades no aprendizado de L2 (Ellis, 2005). Além disso, os estudos de Daneman e Carpenter (1980) e Just e Carpenter (1992) demonstraram que a MT verbal é um preditor significativo das habilidades de compreensão e produção linguística em diferentes domínios da L2, sugerindo que indivíduos com maior capacidade de memória de trabalho tendem a ter melhor desempenho em tarefas que envolvam essas habilidades, sublinhando a importância da memória de trabalho na aprendizagem/aquisição de L2 (Baddeley; Eysenck; Anderson, 2020; Truscott, 2022).

Algumas pesquisas recentes têm corroborado e ampliado essas descobertas seminais, com destaque para a relevância da MT para aquisição e processamento de L2. Estudos como o de Miyake e Friedman (2012) mostraram que a MT é uma habilidade cognitiva multifacetada, com diferentes componentes envolvidos na aquisição de L2. A título de ilustração, o componente fonológico da MT tem um papel crucial na aquisição de pronúncia em L2 (Golestani; Paus; Zatorre, 2002). Além disso, estudos de Cowan (2010) e Gathercole e Baddeley (1993) revelaram que a MT visuoespacial também desempenha um papel importante no aprendizado de L2, especialmente na compreensão de estruturas gramaticais complexas e na resolução de ambiguidades sintáticas. Ao analisar uma frase com múltiplos períodos ou uma estrutura de frase incomum, os aprendizes podem precisar visualizar a estrutura da frase em sua mente para entender seu significado e relação entre as partes. Ainda, ao encontrar uma ambiguidade sintática, como uma frase que pode ser interpretada de maneiras diferentes, os aprendizes precisam usar sua capacidade de manipular informações visuais e espaciais para desambiguar a frase e chegar a uma interpretação correta. Isso

pode envolver a visualização mental de diferentes possibilidades de interpretação e a seleção da interpretação mais apropriada com base no contexto e nas pistas disponíveis.

Conforme elucidam Baddeley e Hitch (1994), dada a diversidade de tarefas que são processadas e executadas pela MT, e tendo em vista seu caráter limitado na execução dessas tarefas, a medição da capacidade da MT se dá por meio de testes, sendo o Teste de Capacidade de Leitura (RST)<sup>3</sup> e o Teste Soma-Palavra (OSPAN)<sup>4</sup> dois dos testes comumente utilizados no campo da Psicolinguística e de suas variadas interfaces. Daneman e Carpenter (1980) afirmam que o RST tem como objetivo mensurar as funções de armazenamento e processamento da MT através de atividades de leitura e retomada de palavras e grupos de frases, com a finalidade de prever o desempenho em termos de compreensão e performance de leitura. A ênfase do teste se dá na avaliação da MT verbal e na integração da MT e da leitura. Por outro lado, o OSPAN tem como objetivo mobilizar a execução das capacidades de armazenamento e processamento da MT durante a resolução de operações matemáticas, com a finalidade de prever o desempenho na compreensão de atividades cognitivas complexas (Turner; Engle, 1989).

Daneman e Carpenter (1980) desenvolveram o RST com objetivo de mensurar as funções de processamento e armazenamento da MT na compreensão de frases. Por sua vez, Turner e Engle (1989) desenvolveram o OSPAN com o intuito de medir a capacidade da MT em tarefas que não fossem relacionadas unicamente à linguagem. Desde então, diversos experimentos foram realizados, objetivando-se testar a capacidade da MT no desempenho das funções de armazenamento e processamento de informação, e/ou prever o desempenho na execução de tarefas cognitivas complexas, incluindo a aquisição de L2.

Os testes originais têm servido como instrumento em diversas pesquisas. No entanto, esses testes podem passar por algumas alterações metodológicas a fim de direcionar para objetivos específicos em uma dada pesquisa. Em pesquisas realizadas em países onde a língua inglesa é tida como língua estrangeira, como é o caso do Brasil, é possível encontrar estudos nos quais os testes foram executados em língua materna ou primeira língua (L1), por exemplo, tendo em vista a população da pesquisa, entre outros fatores, passando até mesmo por reformulações e adaptações diversas. Assim, os testes de MT podem passar por mudanças metodológicas importantes ao serem traduzidos e aplicados ou terem seus procedimentos de correção alterados, o que pode acarretar a aplicação de um teste que difere consideravelmente do teste original. Há de se observar também que, em muitos casos, o(s) método(s) de correção dos testes também tem o potencial de gerar resultados distintos.

Cumpramos ressaltar a contribuição do presente trabalho para a comunidade acadêmica, sobretudo para o campo de estudos da Psicolinguística, pois busca verificar eventuais alterações metodológicas significativas em testes que são utilizados na aferição do processamento e armazenagem de informações na MT. Diferenças nos materiais e nas tarefas dos testes refletem, em larga medida, as distintas facetas da MT. Ambos os testes (RST e OSPAN) são úteis para avaliar a capacidade da MT em diferentes domínios cognitivos e podem fornecer subsídios importantes sobre como a MT guarda relação e influência sobre o processamento de informações em diferentes contextos, incluindo os processos de aquisição e de processamento de L2.

No Brasil, estudos têm sido realizados com a utilização do RST e do OSPAN, incluindo adaptações dos testes originais e do emprego de procedimentos diferentes de administração e de correção, quando comparados aos testes originalmente concebidos, a fim de ter maior aderência

---

<sup>3</sup> Originalmente, o teste é chamado de *Reading Span Test*, em inglês. Diferentes traduções podem ser encontradas na literatura, porém, neste estudo, a tradução adotada para *Reading Span Test* é Teste de Capacidade de Leitura. No entanto, a tradução ou o acrônimo em inglês serão utilizados intercambiavelmente neste trabalho.

<sup>4</sup> O OSPAN é chamado de *Operation-Word Span Test* em inglês, mas devido às diversas traduções presentes na literatura, neste estudo adotaremos o termo Teste Soma-Palavra. A tradução ou o acrônimo serão utilizados intercambiavelmente neste artigo.

aos objetivos específicos de cada pesquisa. Nesse sentido, este estudo tem por objetivo principal realizar um levantamento e analisar os estudos envolvendo a testagem da MT no decorrer dos anos, procurando indicar eventuais mudanças metodológicas realizadas nos testes de capacidade de MT, mais especificamente o RST e o OSPAN, com vistas a verificar se, e em que medida, os testes diferem dos originais.

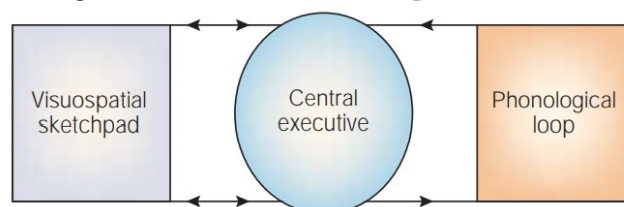
## 1 Estrutura da Memória de Trabalho

Segundo Baddeley (2003), o termo *memória de trabalho* (MT) foi cunhado por Miller, Galanter e Pribram (1960), tendo passado por diversas atualizações ao longo do tempo. Esse construto remete à capacidade da mente humana de armazenar e manipular uma quantidade limitada de informação durante um determinado período de tempo. A MT é uma estrutura ligada ao desempenho de tarefas cognitivas como raciocínio, aprendizagem e compreensão, e que promove uma conexão entre percepção e memória de longo prazo<sup>5</sup> (Baddeley, 2003). A literatura tem sugerido que a capacidade da MT varia de acordo com o indivíduo, o que tem levado ao desenvolvimento de vários estudos para verificar o alcance da MT enquanto preditor da aprendizagem de línguas (Daneman; Merikle, 1996).

Atualmente, existem diversos modelos representativos da MT (Miyake; Shah, 1999). Segundo Baddeley, Eysenck e Anderson (2020), cada modelo enfatiza a área de interesse e os pressupostos teóricos do autor, mas os modelos tendem a convergir com a ideia de que a MT atua na forma de uma área de trabalho mental que suporta o pensamento. Nesta pesquisa, adotamos o modelo de múltiplos componentes de Baddeley e Hitch (1974). A noção de MT como memória de curto prazo<sup>6</sup> (Miller, 1956; Atkinson; Shiffrin, 1968) foi substituída pelo modelo de múltiplos componentes de Baddeley e Hitch (1974), que incorpora as evidências fornecidas pela Psicologia e Neuropsicologia acerca da memória de curto prazo ao seu papel funcional na execução de tarefas cognitivas. Ademais, o modelo subdivide a MT em memória de curto e longo prazo. Segundo o autor, a memória de curto prazo é responsável pelo armazenamento temporário de informação por curtos intervalos de tempo. Apesar de a maioria das pesquisas sobre a memória de curto prazo enfatizar a informação verbal, ela também tem sido estudada para informações visuais e espaciais.

O modelo de Baddeley e Hitch (1974) (Figura 1) compreende um sistema de controle chamado executivo central e dois sistemas subsidiários, denominados alça fonológica (subdividida em um armazém fonológico passivo e um sistema de retomada ativo) e o esboço visuoespacial (subdividido em um armazenamento visual ativo e um sistema de retomada espacial denominado escriba interior).

Figura 1 - O modelo de três componentes da MT



Fonte: Baddeley, 2003, p. 830.

<sup>5</sup> Para Baddeley (2000), a memória de longo prazo é o sistema de armazenamento de informações de longo prazo e de grande capacidade, podendo conter uma quantidade virtualmente ilimitada de informações, incluindo conhecimentos semânticos, eventos autobiográficos e habilidades procedurais.

<sup>6</sup> Enquanto a ênfase da MT se dá na capacidade e no trabalho de manipulação e no processamento de informação em um pequeno período de tempo, a memória de curto prazo consegue apenas armazenar informação e não tem destaque na sua natureza de processamento (Baddeley; Hitch, 1974).

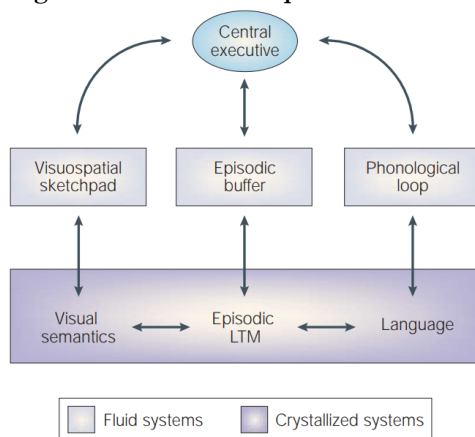
A alça fonológica consiste em um armazém fonológico, associado a um processo de controle articulatório. As principais descobertas laboratoriais relacionadas com a alça fonológica são: (i) o efeito de semelhança acústica, em que a rememoração imediata ordenada dos elementos é mais pobre quando se trata de sons semelhantes do que diferentes (a semelhança de significado não provoca este efeito); (ii) o efeito irrelevante da fala, em que a chamada em série imediata de seqüências de itens verbais apresentados visualmente é prejudicada se determinados sons de fundo irrelevantes da tarefa forem apresentados simultaneamente; (iii) o efeito de comprimento da palavra, em que a duração da memorização das palavras está inversamente relacionada com a sua duração de fala, o que fornece provas para o processo de ensaio subvocal; e (iv) a supressão articulatória, com a inibição do desempenho da memória ao falar enquanto é apresentado um item a ser recordado pelo indivíduo.

O outro componente do modelo original de Baddeley e Hitch (1974) é o esboço visuoespacial, responsável por gerir as informações verbais e espaciais, como a memorização de formas e cores (por meio do armazenamento visual ativo), e o planejamento de movimentos espaciais (através do escriba interior).

Por fim, o executivo central é tido como o elemento mais complexo e menos estudado do modelo de MT (Baddeley; Hitch, 1994). Baddeley e Logie (1999) consideram que o executivo central é responsável pelo controle dos dois subsistemas (alça e esboço), gerindo o foco da atenção e ativando representações dentro da memória de longo prazo, mas não está envolvido com o armazenamento temporário de informações. Para Baddeley, Eysenck e Anderson (2020), o executivo central opera por meio do modelo proposto por Norman e Shallice (1986), que pressupõe a existência de dois modos de controle: um automático e baseado em hábitos, ilustrado como a ação de dirigir um carro; e o outro que depende de um executivo com atenção limitada, ilustrado como quando o motorista se depara com uma estrada interdita para reparos.

O modelo revisado de Baddeley (2000) (Figura 2) é introduzido com uma modificação significativa ao adicionar o retentor episódico. O retentor episódico é uma adição ao modelo original que representa um sistema de armazenamento temporário de informações integradas, que incluem elementos fonológicos, visuoespaciais e episódicos. Ele é responsável por integrar informações provenientes de diferentes modalidades sensoriais em um único formato coerente, permitindo que os indivíduos mantenham uma representação multimodal de eventos recentes. Assim, o retentor episódico amplia o escopo do modelo de memória de trabalho de Baddeley e Hitch (1974) ao reconhecer a importância da integração de múltiplos tipos de informação em processos cognitivos temporários.

Figura 2 - MT multicomponente revisada



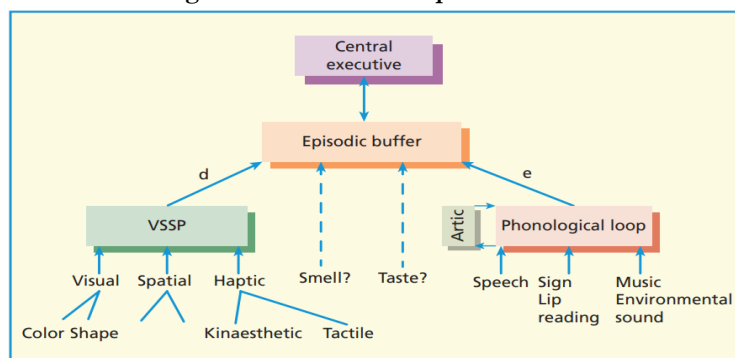
Fonte: Baddeley, 2003, p. 835.

Evidências apresentadas nos estudos anteriormente citados apontam para a existência de uma relação direta entre o armazenamento temporário nos subsistemas e o aprendizado em longo prazo, conforme observado na Figura 2 (Baddeley, 2003). A principal diferença entre o modelo original e o modelo revisado é, segundo Baddeley (2015), a existência de uma dupla relação entre a alça fonológica e a memória fonológica de longo prazo, na qual a alça fonológica facilita a aquisição de palavras novas, e a memória fonológica de longo prazo disponibiliza e tem seu aparato lexical atualizado. Quanto maior o conjunto de palavras disponíveis, mais fácil será usá-las para aprender novos itens. Baddeley (2015) especula a existência de uma relação similar entre o esboço visuoespacial e a semântica visuoespacial, embora tal relação não tenha sido objeto de investigações até o momento.

Baddeley, Hitch e Allen (2019) destacam que, apesar da compatibilidade do modelo multicomponente a vários experimentos, ele apresentou problemas com a recordação de histórias e não era capaz de explicar como os vários fluxos de informação fonológica, visual e semântica podem ser combinados (Baddeley, 2021), o que levou Baddeley (2000) à criação de um novo componente, o retentor episódico. O retentor é um armazém temporário multimodal capaz de lidar com diferentes modalidades de informação, ligando-as dentro do sistema de MT. A informação sobre uma cena pode implicar informação visual, sons de fala, e movimento, e é possível que o retentor episódico se encarregue de juntar esta informação a um episódio de memória coerente. No entanto, diante de evidências quanto à ligação de informações visuoespaciais em *chunks*<sup>7</sup>, Baddeley, Eysenck e Anderson (2020) sugerem que a informação possa acessar o retentor diretamente pelos subsistemas e pela memória de longo prazo (setas “d” e “e” da Figura 3).

O modelo mais atual de MT (Figura 3; Baddeley; Eysenck; Anderson, 2020) reflete duas mudanças: a existência de uma relação direta entre a alça fonológica e o esboço visuoespacial e a memória de longo prazo (representada pelo retentor episódico, segundo Logie, Belleter e Doherty (2021)), e a inclusão do retentor episódico de acordo com a nova visão do fluxo de informações descrito anteriormente. Baddeley, Eysenck e Anderson (2020) ressaltam que as duas setas tracejadas que acessam o retentor enfatizam seu caráter provisório, representando a especulação de que o cheiro e gosto podem acessar o retentor quando experimentados conscientemente.

Figura 3 - MT multicomponente atual



Fonte: Baddeley, Eysenck e Anderson, 2020, p. 87.

Embora o modelo de Baddeley e Hitch (1974) seja amplamente reconhecido, outros teóricos criaram modelos para tratar de algumas divergências. O modelo de Logie, Belleter e Doherty (2021), por exemplo, difere do de Baddeley com relação à função do executivo central e do retentor episódico. Para eles, o controle se apresenta dentro da MT nas interações locais entre

<sup>7</sup> *Chunks* resultam do processo de combinação de um número de itens em um agrupamento único tipicamente baseado em memória de longo prazo (Baddeley, Eysenck e Anderson, 2020, p. 43).

os componentes. Portanto, não há um executivo central que lida com aspectos cognitivos ainda não conhecidos (Baddeley, 1996), mas sim conjuntos de funções executivas (Logie; Belletier; Doherty, 2021). Também não há um retentor episódico (Baddeley, 2000), pois presume-se que as funções desse componente surgiram das interações entre os componentes de domínios específicos (Logie, 2016).

## 2 Testes de Memória de Trabalho

Segundo Conway *et al.* (2005), os testes de memória são amplamente utilizados para medir a capacidade da MT, sendo dois exemplos entre os mais usados o Teste de Capacidade de Leitura (RST) e o Teste Soma-Palavra (OSPAN). O RST foi desenvolvido por Daneman e Carpenter (1980) com o objetivo de medir as funções de processamento e armazenamento da MT. Conforme citado por Daneman e Hannon (2007), a tarefa envolve a leitura progressiva de frases longas (processamento) enquanto o participante tenta lembrar a última palavra de cada frase da série para a repetição posterior (armazenamento). Daneman e Carpenter (1980) propuseram uma medida que incidisse tanto sobre as funções de armazenamento quanto de processamento da MT, sendo elaborada de forma que suas demandas fossem compatíveis com as características da MT. Dessa forma, as frases eram apresentadas de forma subsequente num curto espaço de tempo (cinco segundos), e a quantidade de informação retida pelo leitor correspondia aproximadamente à sua capacidade de MT.

O RST original de Daneman e Carpenter (1980) era composto por 60 frases não relacionadas, com extensão de 13 a 16 palavras, sendo cada frase terminada com uma palavra diferente. Cada frase era escrita em linha única no centro de um cartão de 20,32 x 12,7cm. Os cartões eram organizados em três conjuntos de duas, três, quatro, cinco e seis frases cada, com cartões em branco marcando o início e término de cada conjunto. Antes da aplicação do teste, os pesquisadores ofereciam treinamentos sobre a execução do teste aos participantes e informavam-lhes quanto ao aumento gradual do número de frases por conjunto durante a execução do teste.

A aplicação do teste compreendia os seguintes passos: o pesquisador apresentava uma frase por vez ao participante, que deveria lê-las em voz alta. Imediatamente após o término da leitura da primeira frase, o pesquisador apresentava a segunda frase, e assim sucessivamente, até que o cartão em branco sinalizasse o fim do conjunto. Nesse momento, o participante deveria retomar a última palavra de cada frase lida, na ordem em que elas apareceram. Os conjuntos de frases eram apresentados de forma gradual até que o participante falhasse nas três séries de cada conjunto, momento no qual o teste era encerrado. A medida de alcance de leitura do participante era definida como o momento em que ele acertava dois dos três conjuntos de frases do teste.

Em contrapartida, o OSPAN foi desenvolvido por Turner e Engle (1989) para medir as capacidades de processamento e armazenamento da MT durante a resolução de cálculos matemáticos simples, partindo do pressuposto de que seria possível medir a capacidade da MT na realização de tarefas cognitivas não relacionadas à linguagem. No OSPAN, 84 sequências de operações eram utilizadas como estímulos. O teste era dividido em 12 tentativas, distribuídas em quatro partes, cada qual contendo três conjuntos de sequências de operações. Cada sequência era composta por duas operações aritméticas de multiplicação ou divisão + adição ou subtração, e uma resposta. Os conjuntos continham sequências que variavam de duas a cinco operações, apresentadas em ordem crescente, com aproximadamente metade das respostas corretas e metade das respostas incorretas. Na aplicação do OSPAN, os participantes viam, ouviam e liam em voz alta os conjuntos de sequências de operações e as palavras a serem retomadas. Imediatamente após a leitura, os participantes julgavam se o resultado apresentado para cada sequência estava correto ou incorreto, e ao ouvirem o sinal de retomada, eles escreviam as palavras atreladas a cada operação.

### 3 Método

Esta pesquisa é classificada como descritiva, qualitativa e de cunho bibliográfico. Os dados obtidos foram analisados a fim de verificar a natureza dos testes de MT do tipo RST e OSPAN utilizados em pesquisas no Brasil. Por meio do levantamento realizado junto ao Portal de Teses e Dissertações da CAPES, procurou-se responder às seguintes perguntas:

1. Quantos estudos no Brasil já fizeram uso do Teste de Capacidade de Leitura (RST) e do Teste Soma-Palavra (OSPA)?
2. Que idioma e versão do Teste de Capacidade de Leitura (RST) e do Teste Soma-Palavra (OSPA) foram utilizados no Brasil nas pesquisas encontradas no Portal de Teses e Dissertações da CAPES?
3. Em que medida, se alguma, os procedimentos de aplicação do Teste de Capacidade de Leitura (RST) e do Teste Soma-Palavra (OSPA) nos estudos encontrados no Portal de Teses e Dissertações da CAPES diferem dos procedimentos originais propostos por Daneman e Carpenter (1980) e Turner e Engle (1989)?
4. Em que medida, se alguma, os procedimentos de correção do Teste de Capacidade de Leitura (RST) e do Teste Soma-Palavra (OSPA) dos estudos encontrados no Portal de Teses e Dissertações da CAPES diferem dos procedimentos originais propostos por Daneman e Carpenter (1980) e Turner e Engle (1989)?

O mapeamento dos testes de MT foi feito por meio de pesquisas resultantes de programas de Mestrado, Mestrado Profissional, Doutorado e Doutorado Profissional, realizadas no Brasil. Não foi estabelecido um recorte temporal, pois a pesquisa foi norteadada pelo banco de dados do Portal de Teses e Dissertações da CAPES. A adoção do banco de dados da CAPES se justifica por tratar-se de um portal alimentado pela plataforma Sucupira, que é base de referência do Sistema Nacional de Pós-Graduação (SNPG) e, portanto, poderia oferecer maior sistematicidade à busca. Como o propósito deste estudo é analisar as pesquisas brasileiras, a busca no portal da CAPES foi delimitada a dissertações e teses, que são gêneros que oferecem uma visão mais abrangente das pesquisas do que o artigo científico, por exemplo.

A busca por dissertações e teses foi feita por meio das seguintes palavras-chave ou descritores: MT (*working memory*), Teste de Capacidade de Leitura (*Reading Span Test*) e Teste Soma-Palavra (*Operation-Word Span Test*). Os descritores foram selecionados com seus respectivos termos em inglês, de modo a proporcionar uma busca mais ampla. Tendo em vista que não há uma padronização concernente à nomenclatura utilizada para se referir aos testes tanto na língua inglesa quanto na portuguesa (RST - *Reading Span Test/Task*, Teste de Alcance/Capacidade de Leitura; OSPAN - *Operation-word/Digit Span Test/Task*, Operação/Teste Soma-Palavra), também foram utilizadas as variações dos descritores nos dois idiomas. Da mesma forma que há ocorrências de pesquisas que mencionam testes de MT e não aplicaram nenhum teste, também há pesquisas que aplicaram os testes com termos diferentes.

Os seguintes procedimentos primários metodológicos foram adotados na pesquisa:

- a) Busca e seleção das dissertações e teses por meio do uso das palavras-chave ou descritores;
- b) Leitura do método e da seção de resultados de cada estudo selecionado que tenha feito uso de pelo menos um dos testes;
- c) Criação de categorias de classificação dos estudos a partir da leitura do método e da seção de resultados dos estudos selecionados a fim de responder às perguntas de pesquisa.



Os resultados obtidos foram revisados de modo a sistematizar dados sobre a utilização dos testes RST e OSPAN em pesquisas realizadas no Brasil, observando-se condições de aplicação, correção e eventuais variações com relação aos testes originais. Durante os meses de junho a agosto de 2022, foram feitas buscas no banco de teses e dissertações da CAPES por pesquisas que utilizaram um ou ambos os testes de MT (RST e OSPAN). Tal busca apresentou alguns entraves, pois nem todos os resultados disponibilizaram o acesso ao arquivo diretamente na plataforma. Nesse caso, os seguintes procedimentos foram adotados:

- a) Pesquisa no repositório institucional das instituições de ensino: Esta ação mostrou-se ineficaz em alguns casos, pois alguns repositórios institucionais apresentam falhas nos sistemas de busca, outros não continham os trabalhos desejados e uma instituição não possuía sequer um repositório institucional. Para esses casos, os pesquisadores realizaram contato por e-mail com o programa de pós-graduação e o repositório institucional, solicitando o acesso ao trabalho;
- b) Seleção de estudos: Algumas instituições possuíam apenas uma cópia física do arquivo no repositório. Considerando que o objetivo era fazer a pesquisa somente com os trabalhos que pudessem ser acessados de forma gratuita, foram descartados do corpus os que estavam disponíveis apenas no formato físico e sem disponibilidade de envio gratuito.
- c) Contato com os autores: Um último caso foi o dos trabalhos que não estavam disponíveis nem no portal da CAPES nem no repositório institucional, sendo necessário pesquisar o contato direto do autor e solicitar o arquivo. Na indisponibilidade de contato do autor ou em caso de não-retorno deste, optou-se pela exclusão do trabalho do corpus desta pesquisa.

Finalizada a busca, os dados foram sistematizados, a fim de dar suporte às análises apresentadas na próxima seção deste artigo.

## **4 Resultados e Discussões**

### **4.1 Número de estudos nacionais que utilizam os testes**

O primeiro objetivo da pesquisa é encontrar o número de estudos no Brasil, em nível de pós-graduação (mestrado e doutorado), que já fizeram uso do Teste de Capacidade de Leitura (RST) e do Teste Soma-Palavra (OSPAN). Foi feita uma busca no banco de dados do Portal de Teses e Dissertações da CAPES, onde foram encontrados 29 resultados. Destes, 20 foram validados e 9 foram descartados devido à indisponibilidade do arquivo ou pela falha de contato com a instituição e o autor. Os resultados válidos são compostos por 11 dissertações e 9 teses, dos quais 14 trabalhos utilizaram o RST, 3 o OSPAN, e 3 trabalhos utilizaram os dois testes. No que tange à predominância do RST nas pesquisas, este destaca-se por ser um bom predictor de compreensão leitora e de capacidade da MT, tanto em L1 quanto em L2, e o fato de que a maioria dos estudos o utilizam com esse intuito para verificar a relação entre a MT e outros tipos de testes. Por sua vez, a escolha do OSPAN pode ter sido baseada no fato de ser um teste que permite avaliar a capacidade da MT em termos que extrapolam a leitura, como operações matemáticas, por exemplo.

As produções acadêmicas que utilizaram os testes são predominantes da região Sul do país, totalizando 17 dos 20 trabalhos selecionados. Também foi constatado que o período de maior produção acadêmica com uso dos testes no Brasil foi a segunda década dos anos 2000, que contou com 10 pesquisas. Entende-se que a prevalência de publicações nesse período pode estar atrelada aos avanços apresentados pelos campos da Psicolinguística, Neurociência e Neuropsicologia, no tocante à MT, naquela época. Soma-se a isso o fato de, em 2010, já haver 10 pesquisas utilizando

testes de MT publicadas no Brasil, envolvendo a aplicação tanto na L1 quanto na L2. Os dados acerca dos estudos selecionados podem ser observados no Quadro 1.

**Quadro 1 - Estudos brasileiros que utilizam testes de MT**

Nº	Tipo	Ano	IS	Teste	Idioma
1	Dissertação	1995	UFSC	RST	Inglês & Português
2	Dissertação	1998	UFSC	RST	Inglês
3	Dissertação	2012	UCPEL	OSPAN	Português
4	Dissertação	2016	UFSC	RST	Português
5	Dissertação	2016	UFSC	RST	Português
6	Dissertação	2018	UFRN	RST	Português
7	Dissertação	2018	UFRGS	RST	Inglês
8	Dissertação	2019	UFSC	RST	Português
9	Dissertação	2020	UNICAMP	RST	Português
10	Dissertação	2020	UFPB	RST	Português
11	Dissertação	2011	UFSC	RST e OSPAN	Português
12	Tese	1995	UFSC	RST	Português
13	Tese	2000	UFSC	OSPAN	Inglês
14	Tese	2003	UFSC	RST	Inglês & Português
15	Tese	2007	UFSC	RST	Inglês
16	Tese	2009	UFSC	OSPAN	Português
17	Tese	2017	UFSC	RST	Português
18	Tese	2017	UFSC	RST	Português
19	Tese	2004	UFSC	RST & OSPAN	Português
20	Tese	2016	UFSC	RST & OSPAN	Português

**Fonte:** Portal de Teses e Dissertações da CAPES (2022).

Os dados também parecem esclarecer o fato de haver somente três pesquisas utilizando os testes de MT no final da década de 90. Baddeley, Hitch e Allen (2019) elucidam que no final da década de 1960 os estudos sobre memória de curto prazo apresentaram uma queda, em parte devido ao crescente interesse dos pesquisadores pelo estudo da memória semântica e dos níveis de processamento. Embasando-se no modelo de Atkinson e Shiffrin (1968), então recém-publicado, e nas novas evidências neuropsicológicas, Baddeley, Hitch e Allen (2019) viram a oportunidade de preencher as lacunas dos modelos disponíveis, propondo o seu próprio.

#### 4.2 Idioma e versão dos testes

O segundo objetivo da pesquisa era identificar o idioma e versão do RST e do OSPAN que foram utilizados nas pesquisas nacionais encontradas no Portal de Teses e Dissertações da CAPES. No Quadro 1 é possível constatar a predominância do uso da língua portuguesa na aplicação dos testes no Brasil, que está presente em 14 dos 20 trabalhos. Foram aplicados 12 testes do RST em português, 3 em inglês e 2 nos dois idiomas. Quanto ao OSPAN, 5 pesquisas aplicaram o teste em português e 1 em inglês. A escolha da língua portuguesa na aplicação dos testes tem como objetivo evitar interferências de variáveis relacionadas à proficiência. Papagno e Vallar (1995) mostraram, por exemplo, que os indivíduos costumam ter um melhor desempenho em testes de MT quando testados na sua língua materna, o que indica uma relação forte entre a familiaridade linguística e o desempenho em testes de MT.

No tocante ao idioma, a maioria das pesquisas aplicou ambos os testes em português para evitar o chamado efeito de base (pontuação muito baixa) devido à dificuldade da tarefa (Roscioli, 2017) e interferência de variáveis de proficiência da L2, visto que a maioria dos experimentos foi realizada com participantes brasileiros. No entanto, dos vinte estudos, sete não apresentaram justificativas metodológicas para a escolha do idioma.

Considerando a versão, a maioria dos testes de RST aplicados – oito, no total – baseou-se em versões já traduzidas e adaptadas do original de Daneman e Carpenter (1980) por pesquisadores brasileiros; cinco foram adaptados pelos próprios pesquisadores, baseando-se no original; e quatro foram adotados com base em outros autores internacionais. De forma similar, a maioria dos testes de OSPAN (três trabalhos) baseou-se em versões já adaptadas por pesquisadores brasileiros ou adotou a versão de Turner e Engle (1989) com algumas adaptações. Somente um teste foi realizado adotando uma versão de outro pesquisador internacional.

#### 4.3 Procedimentos de aplicação dos testes

O terceiro objetivo da pesquisa buscava identificar o grau de divergência dos procedimentos de aplicação dos testes RST e OSPAN nos estudos encontrados no Portal de Teses e Dissertações da CAPES em relação aos originais. O primeiro passo rumo ao alcance desse objetivo foi a identificação dos critérios originais de aplicação do RST (Daneman; Carpenter, 1980) e do OSPAN (Turner; Engle, 1989), discriminados no Quadro 2.

**Quadro 2 – Critérios de aplicação dos testes de memória de trabalho**

<b>Reading Span Test</b>	<b>Operation-Word Span Test</b>
Número de frases: 60 (não-relacionadas)	Número de sequências de operações: 84
Tamanho das frases: 13 a 16 palavras, com finais diferentes	Composição da sequência: 2 operações aritméticas e 1 resposta
Sequência: 3 conjuntos de 2, 3, 4, 5 e 6 frases cada	Confiabilidade das respostas: aproximadamente metade correta/incorreta, em cada conjunto
Sequências organizadas em ordem crescente	Natureza das operações: multiplicação ou divisão + adição ou subtração
Leitura em voz alta	Sequência de operação por conjunto: de 2 a 5 operações com 3 conjuntos a cada parte, apresentados em ordem crescente
Retomada de palavras na ordem de apresentação	Tamanho da palavra: 4 a 6 letras
	Leitura em voz alta
	Checagem de respostas (correta ou incorreta)
	Retomada de palavras em ordem aleatória

**Fonte:** Daneman e Carpenter (1980) e Turner e Engle (1989).

Quanto ao RST, as principais divergências de aplicação referem-se ao número, tamanho e disposição das frases, adoção de checagem gramatical e procedimentos diferentes de leitura e evocação das palavras finais. Quanto ao número de frases, nove estudos divergiram do número original (60 frases) e um não faz menção à quantidade. Cinco dos nove estudos utilizaram um número menor de frases (42). Com base em Harrington e Sawyer (1992), um estudo utilizou frases relacionadas, partindo do pressuposto de que a carga da MT seria reduzida e o alcance seria maior (Daneman; Carpenter, 1980) e um utilizou um número de frases maior na versão computadorizada. A extensão das frases também variou, sendo sete testes com frases de maior extensão e três com frases de menor extensão. De forma similar, seis estudos apresentaram testes com sequências dispostas de forma diferente e dois apresentaram-nas de forma randomizada para que o participante não utilizasse nenhum recurso para prever as próximas frases. Um teste computadorizado apresentou números antes das frases e estes deveriam ser evocados ao final de cada conjunto, contrariando o teste original, no qual evocavam-se as palavras finais de cada frase. Em geral, tais mudanças foram adotadas pelos pesquisadores brasileiros com o intuito de evitar o efeito de base, observando-se o nível de dificuldade da tarefa.

Outro aspecto de divergência no RST foi a adoção de checagem gramatical em nove testes, sendo esta silenciosa em cinco deles. Os pesquisadores possivelmente adotaram essa medida como indício de garantia de processamento, principalmente nos testes em que a leitura era feita de forma silenciosa e não em voz alta, como no original, o que ocorreu em seis testes. Feita a leitura de todas as frases do conjunto, o participante deveria verbalizar todas as palavras finais do conjunto na ordem de apresentação. Em sete estudos, as palavras deveriam ser evocadas de maneira silenciosa e por escrito, na ordem de apresentação. Em outro estudo, as palavras deveriam ser evocadas em voz alta e em ordem aleatória, para diminuir a dificuldade do teste, conforme Harrington e Sawyer (1992). Por fim, a aplicação do teste alcançava somente até o nível em que o participante conseguia acertar todas as frases de determinado conjunto. Ainda, um estudo aplicou o teste até completar todas as frases, para ver se os participantes conseguiriam perceber que as frases eram relacionadas e se isso afetaria o nível de retomada, acusando limitações no controle atencional da MT.

Quanto ao OSPAN, as principais divergências de aplicação foram quanto ao número de operações, disposição das sequências e ordem de evocação. Em cinco estudos houve adoção de um número menor de operações e em um deles não há menção da quantidade adotada, ainda que se possa inferir que tal medida tenha sido seguida para adequar o nível de dificuldade do teste. A respeito da disposição das sequências, quatro dos seis estudos adotaram a ordem randomizada das operações-palavras, em oposição à ordem crescente de apresentação. No tocante à ordem de verbalização das palavras, nos seis estudos que utilizaram o OSPAN, o participante evocou as palavras exclusivamente na ordem de apresentação, em oposição ao original, que facultava a retomada na ordem correta ou aleatória.

#### 4.4 Procedimentos de correção dos testes

O quarto objetivo almejava identificar o grau de divergência nos procedimentos de correção dos testes RST e OSPAN dos estudos encontrados no Portal de Teses e Dissertações da CAPES em relação aos procedimentos originais. Para proceder à análise, foi feita a identificação dos critérios originais de correção do RST (Daneman; Carpenter, 1980) e do OSPAN (Turner; Engle, 1989). Para o RST, Daneman e Carpenter (1980) somente esclarecem que a medida da capacidade de memória do participante compreende o nível no qual ele tenha acertado dois dos três conjuntos. No caso do OSPAN, Turner e Engle (1989) não explicam os critérios de correção; apenas concentram-se em duas medidas de cálculo da capacidade de memória: a capacidade de memória do conjunto e a capacidade de memória total. A primeira medida compreende o tamanho máximo do conjunto no qual o participante retomou as palavras corretamente em duas das três apresentações, enquanto a segunda medida corresponde à soma do número de palavras corretamente retomadas em qualquer ordem. Além disso, as autoras estabeleceram um critério de precisão de 80% para o julgamento de respostas das equações aritméticas.

Com base nos critérios originais, foi possível observar o quanto as pesquisas encontradas divergiram em relação aos métodos de correção. Duas formas de correção comumente adotadas pelos pesquisadores brasileiros são a correção rígida e a correção leniente. Apesar de a maioria dos estudos não explicitar a autoria dessas formas de correção, depreende-se que elas foram originalmente conceituadas por Daneman (1991) para avaliar o teste de alcance da fala (*Speaking Span Test*). Nesse estudo, Daneman (1991) explica que a forma de correção rígida foi baseada na “performance total”, medida utilizada por Daneman e Green (1986). Nessa correção, o participante só recebia crédito pela evocação de uma palavra se a frase produzida por ele fosse gramatical e com a palavra na mesma forma de apresentação. Por outro lado, na correção leniente, o participante deveria produzir frases gramaticais, mas também recebia crédito caso usasse a palavra numa forma diferente da original.

Embora Daneman tenha cunhado esses termos apenas em 1991, é possível encontrar uma medida similar em Daneman e Carpenter (1980). No RST aplicado no experimento 1 do estudo, as autoras explicam que o participante deveria retomar as palavras finais na ordem exata de apresentação, o que caracteriza a forma de correção rígida. Na correção do RST oral e silencioso aplicado no experimento 2 desse estudo, as autoras creditaram os participantes que retomaram todas as palavras finais de determinado conjunto, independente da ordem de retomada. Tal medida se assemelha com a correção leniente. É possível que os pesquisadores brasileiros tenham se deparado com tais referências e, a partir daí, passaram a adotá-las e até a adaptarem-nas em seus estudos.

Conforme Matielo (2016, p. 99), no RST a correção rígida equivale ao nível no qual o participante acertou dois dos três conjuntos de sequências de frases, em concordância com Daneman e Carpenter (1980) e Friedman e Miyake (2004, 2005). Em concordância com Unsworth e Engle (2005), foi adotado um critério de precisão para o julgamento da gramaticalidade da frase ou aceitabilidade da sintaxe, porém esse critério foi de aproximadamente 85%, diferente do original de 80% estabelecido por Turner e Engle (1989). Portanto, nos testes que tinham checagem gramatical, a correção rígida era caracterizada pela evocação das palavras na ordem correta, em observância ao critério de 85% de acertos na checagem gramatical. Os participantes também recebiam meio ponto ao passarem para uma sequência em determinado nível, medida atribuída a Masson e Miller (1983). Na correção leniente do RST, os participantes pontuavam em todos os conjuntos nos quais eles retomassem as palavras finais das frases, independente da ordem de retomada, contanto que fossem retomadas todas as palavras de pelo menos duas das três tentativas de determinado conjunto, e meio ponto era dado ao participante que passasse numa sequência em determinado nível. Consoante ao critério leniente estabelecido por Friedman e Miyake (2004, 2005), o participante recebia meio ponto para cada palavra evocada na forma e ordem diferentes. Outras medidas lenientes adotadas no RST envolviam creditar todas as palavras evocadas, independente da ordem, e creditar palavras evocadas fora da ordem e forma apresentadas, desde que julgadas corretamente.

No que respeita às medidas de correção do OSPAN, também foram adotadas as formas de correção rígida e leniente. Conforme elucidado Matielo (2016, p. 99), na correção rígida, um ponto era atribuído para cada palavra retomada na exata ordem de apresentação, enquanto na correção leniente, todas as palavras retomadas na ordem de apresentação e que obedecessem ao critério de precisão de 85% eram creditadas em um ponto. Caso o participante respondesse uma operação de determinado conjunto de forma incorreta, mas retomassem a palavra final da operação de forma correta, ele recebia um ponto, desde que não ultrapassasse o critério de 85% de acurácia.

Comparando-se os testes originais do RST (Daneman; Carpenter, 1980) e do OSPAN (Turner; Engle, 1989) com as versões aplicadas pelos pesquisadores brasileiros, nota-se que a maioria dos trabalhos adotou as formas de correção rígida e leniente, além de um critério de precisão diferente do original. De acordo com os proponentes dos testes, um dos pressupostos para a adoção da medida de correção rígida no RST é que o controle atencional requer que o participante mantenha uma informação na ordem correta ao mesmo tempo em que processa uma nova informação, o que poderia acusar limitações da MT mediante diferenças na habilidade de controle atencional.

Juntas, as análises parecem revelar uma tendência relacionada à relevância atribuída à compreensão leitora nos Estudos Linguísticos e Cognitivos contemporâneos, dada a forte predominância do RST nas pesquisas. Além disso, a escolha do OSPAN em alguns estudos pode refletir a necessidade de avaliar aspectos mais amplos da MT, indicando uma busca por testes mais abrangentes em suas aplicações. A concentração dos estudos na região Sul do Brasil e o pico de produção acadêmica na segunda década dos anos 2000 sugerem uma relação com os avanços na

Psicolinguística, Neurociência e Neuropsicologia nesse período, indicando uma convergência de interesses acadêmicos e desdobramentos metodológicos.

Por fim, as adaptações dos testes para a realidade brasileira envolvem não apenas questões linguísticas, mas também metodológicas, evidenciando uma preocupação em adequar os instrumentos às características da população-alvo. A preferência pelo uso da língua portuguesa na aplicação dos testes, embora em grande parte justificada pela familiaridade linguística dos participantes, também pode refletir a necessidade de controlar variáveis relacionadas à proficiência em L2. No entanto, a falta de justificativa metodológica em alguns estudos sugere uma lacuna na explicitação dos critérios de escolha do idioma, o que pode impactar a interpretação dos resultados. As divergências nos procedimentos de aplicação e correção dos testes também são evidentes, com adaptações tanto na estrutura quanto nos critérios de avaliação. Essas variações metodológicas podem influenciar a interpretação dos resultados e destacam a importância de uma abordagem crítica na análise e comparação entre os estudos.

### **Considerações finais**

Este artigo reporta os resultados de uma pesquisa no Portal de Teses e Dissertações da CAPES, considerando o número de estudos no Brasil que têm feito uso dos testes RST e OSPAN, o idioma e a versão mais utilizadas e o grau de divergência dos procedimentos de aplicação e de correção dos testes em relação aos procedimentos originais, propostos por Daneman e Carpenter (1980) e Turner e Engle (1989). Considerando a importância da testagem da capacidade da MT a partir dos testes investigados e dos resultados obtidos, espera-se que estudos como este fomentem a reflexão acerca das modificações metodológicas feitas por pesquisadores, tanto em termos de aplicação quanto de correção dos testes RST e OSPAN e seus impactos nas pesquisas em comparação com os testes originalmente concebidos. Assim, a presente pesquisa contribui não apenas para o conhecimento sobre a MT no contexto brasileiro, mas também para uma reflexão mais ampla sobre os desafios e nuances da pesquisa científica em Psicolinguística e áreas correlatas.

Uma importante limitação do estudo diz respeito aos eventuais problemas das buscas no Portal de Teses e Dissertações da CAPES. É sabido que o portal pode apresentar inconsistências durante a busca, o que pode ter impactado diretamente o número de estudos que compuseram o corpus desta pesquisa. Portanto, reconhecemos que o número de estudos que tenham sido feitos e que utilizaram ambos os testes possa ser maior em virtude da falta de acurácia do Portal de Teses e Dissertações da CAPES. Outro aspecto a ser ponderado se relaciona às bases de dados das próprias instituições de ensino em seus websites, por meio das quais as buscas não se revelaram eficazes ou confiáveis e, portanto, não foram adotadas como um critério de inclusão ao corpus.

Como pesquisa futura, sugere-se que sejam realizadas buscas em periódicos especializados, pois os resultados podem ser mais amplos em comparação com os resultados aqui obtidos. Dessa forma, buscas a partir de artigos publicados podem ampliar o número de pesquisas a comporem o corpus de análise, o que, no presente estudo, ficou circunscrito às dissertações e teses constantes do Portal de Teses e Dissertações da CAPES. Um número maior de estudos brasileiros que tenham utilizado o RST e o OSPAN pode revelar um cenário mais detalhado e preciso acerca do uso desses testes por pesquisadores brasileiros e os impactos metodológicos advindos de eventuais modificações realizadas durante sua concepção, administração e/ou correção. Finalmente, sugere-se também a realização de meta-análises e/ou revisões sistemáticas a partir de um corpus mais robusto, vindo, por exemplo, de periódicos selecionados.

### **Referências Bibliográficas**

- ATKINSON, Richard C.; SHIFFRIN, Richard Martin. Human memory: A proposed system and its control processes. In: SPENCE, Kenneth W.; SPENCE, Janet Taylor (Eds.). *The psychology of learning and motivation: Advances in research and theory*. New York: Academic Press, 2 v., p. 89-195, 1968.
- BADDELEY, Alan David. *Working memory*. Oxford: Clarendon Press; Oxford University Press, 1986.
- BADDELEY, Alan David. Working memory. *Science*. Washington, D.C., v. 255, n. 5244, p. 556-559, jan. 1992.
- BADDELEY, Alan David. Exploring the central executive. *The Quarterly Journal of Experimental Psychology Section A*, v. 49, n. 1, p. 5-28, 1996.
- BADDELEY, Alan David. The episodic buffer: A new component of working memory? *Trends in Cognitive Sciences*. Hanover, v. 4, n.11, p. 417-423, nov. 2000.
- BADDELEY, Alan David. Working Memory: Looking back and looking forward. *Nature Review Neuroscience*. New York City, v. 4, n. 10, p. 829-839, out. 2003.
- BADDELEY, Alan David. Working Memory in Second Language Learning. In: WEN, Edward Zhisheng; MOTA, Mailce Borges; MCNEILL, Arthur (Eds.). *Working Memory in Second Language Acquisition and Processing*. Bristol, Blue Ridge Summit: Multilingual Matters, p. 17-28, 2015.
- BADDELEY, Alan David. Developing the Concept of Working Memory: The Role of Neuropsychology. *Arch Clin Neuropsychol*. UK, v. 36, n. 6, p. 861-873, ago. 2021.
- BADDELEY, Alan David; EYSENCK, Michael W.; ANDERSON, Michael C. *Memory*. 3. ed. London: Routledge, 2020.
- BADDELEY, Alan David; HITCH, Graham James. Working memory. In: BOWER, Gordon H. (Ed.). *The psychology of learning and motivation: Advances in research and theory*. New York: Academic Press, v. 8, p. 47-89, 1974.
- BADDELEY, Alan David; HITCH, Graham James. Developments in the concept of working memory. *Neuropsychology*. Washington, D.C., v. 8, n. 4, p. 485-493, out. 1994.
- BADDELEY, Alan David; HITCH, Graham James; ALLEN, Richard J. From short-term store to multicomponent working memory: The role of the modal model. *Mem Cogn*. Chicago, v. 47, n. 4, p. 575-588, maio. 2019.
- BADDELEY, Alan David; HITCH, Graham James; ALLEN, Richard J. A Multicomponent Model of Working Memory. In: LOGIE, Robert H.; CAMOS, Valérie; COWAN, Nelson (Eds.). *Working Memory: State of the science*. Oxford: Oxford University Press, p. 10-43, 2021.
- BADDELEY, Alan David; LOGIE, Robert H. Working Memory: The Multiple-Component Model. In: MIYAKE, Akira; SHAH, Priti (Eds.). *Models of working memory*. Models of Working Memory: Mechanisms of Active Maintenance and Executive Control. Cambridge: Cambridge University Press, p. 28-61, 1999.

COWAN, Nelson. The Magical Mystery Four: How is Working Memory Capacity Limited, and Why? *Curr Dir Psychol Sci*. Washington, D. C., v. 19, n. 1, p. 51-57, fev. 2010.

CONWAY, Andrew R. A.; KANE, Michael J.; BUNTING, Michael F.; HAMBRICK, D. Zach; WILHELM, Oliver; ENGLE, Randall W. Working memory span tasks: A methodological review and user's guide. *Psychonomic Bulletin & Review*. Chicago, v. 12, n. 5, p. 769-786, out. 2005.

DANEMAN, Meredyth. Working memory as a predictor of verbal fluency. *Journal of Psycholinguistic Research*, v. 20, n. 6, p. 445-464, nov. 1991.

DANEMAN, Meredyth; CARPENTER, Patricia A. Individual differences in working memory and reading. *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior*, v. 19, n. 4, p. 450-466, ago. 1980.

DANEMAN, Meredyth; GREEN, Ian. Individual differences in comprehending and producing words in context. *Journal of Memory and Language*, v. 25, n. 1, p. 1-18, fev. 1986.

DANEMAN, Meredyth; HANNON, Brenda. What do working memory span tasks like reading span really measure? In: OSAKA, Naoyuki; LOGIE, Robert H.; D'ESPOSITO, Mark. (Eds.). *The Cognitive Neuroscience of Working Memory*. Oxford: Oxford University Press, p. 21-42, jun. 2007.

DANEMAN, Meredyth; MERIKLE, Philip M. Working memory and language comprehension: A meta-analysis. *Psychonomic Bulletin and Review*. New York City, v. 3, n. 4, p. 422-433, dez. 1996.

ELLIS, Rod. Measuring Implicit and Explicit Knowledge of a Second Language: A Psychometric Study. *Studies in Second Language Acquisition*. UK, v. 27, n. 2, p. 141-172, jun. 2005.

FRIEDMAN, Naomi P.; MIYAKE, Akira. The reading span test and its predictive power for reading comprehension ability. *Journal of Memory and Language*. US, v. 51, n. 1, p. 136-158, jul. 2004.

FRIEDMAN, Naomi P.; MIYAKE, Akira. Comparison of four scoring methods for the reading span test. *Behavior Research Methods*. US, v. 37, n. 4, p. 581-590, nov. 2005.

GATHERCOLE, Susan E.; BADDELEY, Alan David. *Working Memory and Language*. Hillsdale, NJ: Erlbaum, 1993.

GOLESTANI, Narly; PAUS, Tomás; ZATORRE, Robert J. Anatomical correlates of learning novel speech sounds. *Neuron*, v. 35, n. 5, p. 997-1010, ago. 2002.

HARRINGTON, Michael; SAWYER, Mark. L2 Working Memory Capacity and L2 Reading Skill. *Studies in Second Language Acquisition*. UK, v. 14, n. 1, p. 25-38, mar.1992.

JUST, Marcel Adam; CARPENTER, Patricia A. A capacity theory of comprehension: Individual differences in working memory. *Psychological Review*. Washington, D. C., v. 99, n. 1, p. 122-149, jan. 1992.

LOGIE, Robert H. Retiring the central executive. *The Quarterly Journal of Experimental Psychology*. UK, v. 69, n. 10, p. 2093-2109, out. 2016.



LOGIE, Robert H.; BELLETIER, Clément; DOHERTY, Jason M. Integrating theories of working memory. In: LOGIE, Robert H.; CAMOS, Valérie; COWAN, Nelson (Eds.). *Working memory: State of the science*. Oxford: Oxford University Press, p. 389–429, 2021.

MATIELO, Rafael. *Intralingual subtitles, interlingual subtitles, and L2 vocabulary learning: an exploratory study with Brazilian EFL students*. 2016. Tese (Doutorado em Inglês) - Programa de Pós-Graduação em Inglês: Estudos Linguísticos e Literários. Florianópolis: Universidade Federal de Santa Catarina, 2016.

MASSON, Michael E.; MILLER, Jo Ann. Working memory and individual differences in comprehension and memory of text. *Journal of Educational Psychology*, v. 75, n. 2, p. 314, 1983.

MILLER, George A. The magical number seven, plus or minus two: Some limits on our capacity for processing information. *Psychological review*, v. 63, n. 2, p. 81, 1956.

MILLER, George A.; GALANTER, Eugene; PRIBRAM, Karl H. Plans and the structure of behavior. New York: Henry Holt and Co., 1960.

MIYAKE, Akira; FRIEDMAN, Naomi P. The Nature and Organization of Individual Differences in Executive Functions: Four General Conclusions. *Current Directions in Psychological Science*. Washington, D. C., v. 21, n. 1, p. 8-14, fev. 2012.

MIYAKE, Akira; SHAH, Priti (Eds.). *Models of Working Memory: Mechanisms of Active Maintenance and Executive Control*. Cambridge: Cambridge University Press, 1999.

NORMAN, Donald A.; SHALLICE, Tim. Attention to action: Willed and automatic control of behavior. In: *Consciousness and self-regulation: Advances in research and theory volume 4*. Boston, MA: Springer US, p. 1-18, 1986.

PAPAGNO, Costanza; VALLAR, Giuseppe. Verbal short-term memory and vocabulary learning in polyglots. *The Quarterly Journal of Experimental Psychology A: Human Experimental Psychology*, v. 48a, n. 1, p.98–107, fev. 1995.

ROSCIOLI, Deise Caldart. *The relationship between technical high school Brazilian students' working memory capacity, prereading activities, and inference generation in reading comprehension in L2*. 2017. Tese (Doutorado em Estudos da Linguagem) - Programa de Pós-graduação em Inglês. Florianópolis: Universidade Federal de Santa Catarina, 2017.

TRUSCOTT, John. *Working memory and language in the modular mind*. Routledge, 2022.

TURNER, Marilyn L.; ENGLE, Randall W. Is working memory capacity task dependent? *Journal of Memory and Language*, v. 28, n. 2, p. 127-154, abr. 1989.

UNSWORTH, Nash; ENGLE, Randall W. Individual differences in working memory capacity and learning: Evidence from the serial reaction time task. *Memory & Cognition*, v. 33, n. 2, p. 213-220, mar. 2005.

Submetido em 19/07/2023

Aceito em 10/05/2024