

PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DE SÃO PAULO

PAULA PALHAS AMORIM MARTINS

**A memória de trabalho como componente da alfabetização:
uma revisão sistemática**

Mestrado em Educação: Psicologia da Educação

SÃO PAULO
2022

PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DE SÃO PAULO

PAULA PALHAS AMORIM MARTINS

**A memória de trabalho como componente da alfabetização:
uma revisão sistemática**

Dissertação de mestrado apresentada à Banca Examinadora da Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, PUCSP, Programa de Pós-Graduação em Educação: Psicologia da Educação, como exigência parcial para a obtenção do título de Mestre em Educação, sob a orientação da Prof.^a Dra. Maria Regina Maluf.

Mestrado em Educação: Psicologia da Educação

SÃO PAULO
2022

Sistemas de Bibliotecas da Pontifícia Universidade Católica de São Paulo -Ficha
Catalográfica com dados fornecidos pelo autor

MARTINS, PAULA PALHAS AMORIM

A memória de trabalho como componente da
alfabetização: uma revisão sistemática / PAULA
PALHAS AMORIM MARTINS. -- São Paulo: [s.n.],
2022.

P 126.

Orientadora: MARIA REGINA MALUF.
Dissertação (Mestrado)-- Pontifícia Universidade
Católica de São Paulo, Programa de Estudos Pós-
Graduados em Educação: Psicologia da Educação.

1. Alfabetização. 2. Memória de trabalho. 3.
Leitura. 4. Escrita. I. MALUF, MARIA REGINA. II.
Pontifícia Universidade Católica de São Paulo,
Programa de Estudos Pós-Graduados em Educação:
Psicologia da Educação. III. Título de mestre.

CDD

PAULA PALHAS AMORIM MARTINS

**A memória de trabalho como componente da alfabetização:
Uma revisão sistemática**

Dissertação apresentada à PUC
SP, como parte das exigências para a
obtenção do título de Mestre em
Educação: Psicologia da Educação.

São Paulo, ____ de _____ de 2022.

BANCA EXAMINADORA

Dedico este trabalho à minha família e à Professora Maria Regina.

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior- Brasil (CAPES) – nº 88887.630992/2021-00

This study was financed in part by the Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – Brasil (CAPES) – nº 88887.630992/2021-00

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus pelo dom da vida em um mundo de pandemia e tantas outras crises.

Agradeço à professora Maria Regina Maluf que foi conselheira e mentora nos dias mais difíceis do mestrado. Agradeço a paciência, carinho e sabedoria compartilhada. Não tenho palavras suficientes para agradecer tudo o que suas aulas e suas orientações me proporcionaram.

Agradeço à professora Fernanda Liberali por ter sido minha orientadora na graduação, por ter me ensinado o rigor metodológico científico, criticidade, por ter me ensinado e me ajudado a não desistir no meio do caminho. Agradeço mais uma vez por fazer parte da banca desta dissertação.

Agradeço à professora Marília Albuquerque por ter sido minha orientadora na pós-graduação. Marília, sem ter te conhecido jamais me apaixonaria pela memória e jamais teria entrado no mestrado, suas aulas são encantadoras e fascinantes. Agradeço mais uma vez por fazer parte da banca desta dissertação.

Agradeço a quem mais amo nesta vida: minha família. Anderson, Thiago, Lourival e Vilma, sem o amor e o apoio de vocês e da professora Maria Regina seria muito mais difícil. Anderson, obrigada pela parceria, por ser meu companheiro, por fazer parte da minha vida e me ajudar a conquistar esta nova etapa. Thiago, obrigada por ser meu irmão, por todo incentivo e por segurar a minha mão em todas as fases da minha vida. Lourival e Vilma: não tenho palavras que possam expressar minha gratidão por tudo que vocês fizeram pela gente. Não estaria aqui sem a educação, o amor e o carinho que vocês nos deram. Espero que outras mulheres tenham pais, irmão e esposo como vocês; que possibilitem oportunidades de estudo e de formação.

Agradeço ao Edson, assistente de coordenação de curso, por toda ajuda ao longo do mestrado.

Agradeço aos professores do PED, em especial: Melania, Claudia Davis, Ronca e Mimi. Agradeço pelas aulas, conversas e feedbacks. Vocês tornam a PUC o que ela é: um ambiente acolhedor e formador.

Agradeço à professora Lilian Passareli, do Formep, por suas aulas incríveis.

Agradeço a quem me acolheu e me ajudou neste processo tão difícil de realizar um mestrado no meio de uma pandemia: Iraci Teodoro e Mari Andrade.

Agradeço aos familiares e amigos que não cabem nesta página, mas que sempre me apoiaram em todos os passos e decisões da minha vida. Sintam-se honrados e homenageados!

"Se a educação sozinha não transforma a sociedade, sem ela tampouco a sociedade muda" Paulo Freire.

MARTINS, P. P. A. Memória de trabalho como componente da alfabetização: uma revisão sistemática. 2022 126 f. Trabalho Final (Mestrado em Educação: Psicologia da Educação) - Programa de Estudos Pós-Graduados em Educação: Psicologia da Educação- Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 2022.

RESUMO

A memória de trabalho (MT) é a nossa capacidade de manter e manipular informações temporariamente. O papel do armazenamento temporário de informações implica diretamente o desempenho de tarefas cognitivas complexas. A MT pode influenciar a vida diária de uma criança, pois está associada às habilidades acadêmicas, como leitura e matemática. Desse modo, pretende-se responder ao questionamento de qual o papel da MT como um componente da alfabetização. A presente dissertação tem como objetivo realizar uma revisão sistemática da literatura, para elucidar o que dizem as pesquisas recentes sobre a influência da MT na alfabetização. Tal proposta justifica-se a partir da noção de que estudos sobre habilidades cognitivas, baseados em evidências científicas, apontam possíveis caminhos para o ensino da alfabetização. Ademais, a sistematização dos conhecimentos produzidos na área pode servir às pesquisas futuras. O rastreamento dos artigos ocorreu nas bases de dados dos periódicos Capes, *ERIC*, *PsycNet* e *ScienceDirect*, por intermédio de busca combinada de descritores. Foram localizados 349 estudos, dos quais 17 compõem esta pesquisa. Os artigos analisados deram origem a quatro categorias temáticas: categoria 1 – memória de trabalho como preditora da alfabetização (n=9); categoria 2 – memória de trabalho associada a outras habilidades cognitivas (n=3); categoria 3 – memória de trabalho e estudos de intervenção: efeitos na alfabetização (n=2); categoria 4 – memória de trabalho como componente da compreensão de leitura e desempenho em escrita: alunos com ou sem dificuldade (n=3). Os resultados encontrados a partir da análise dos artigos apontam que a MT tem um papel preditor da leitura e da escrita. Por fim, são discutidas as contribuições e limitações desta pesquisa.

Palavras-chave: memória de trabalho; alfabetização; leitura e escrita.

MARTINS, P. P. A. Working memory as a component of literacy: a systematic review. 2022 126 f. Final Work (Master's in Education: Educational Psychology) - Postgraduate Studies Program in Education: Educational Psychology - Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 2022.

ABSTRACT

Working memory (WM) is the capacity to temporarily hold and manipulate information. The role of temporary information storage directly implies the performance of complex cognitive tasks. WM can influence a child's daily life because it is associated with academic skills such as reading and math. Given this, we intend to answer the following question of how WM acts as a component of literacy. This dissertation aims to conduct a systematic review of the literature to elucidate what recent research says about the influence of WM on literacy. This proposal has its justification from the notion that studies on cognitive skills, based on scientific evidence, point to paths for teaching literacy. Furthermore, the systematization of knowledge produced in the area can serve future research. The research of the articles took place in the databases of Capes, ERIC, PsycNet, and ScienceDirect. Through a combined search of descriptors. We found a total of 349 studies, of which 17 make up this research. The articles' analysis gave rise to four thematic categories: category 1 – working memory as a predictor of literacy (n=9); category 2 – working memory associated with other cognitive skills (n=3); category 3 – working memory and intervention studies: effects on literacy (n=2); category 4 – working memory as a component of reading comprehension and writing performance: students with or without difficulties (n=3). The results found from the analysis of the articles indicate that WM has a predictive role in reading and writing. Finally, we discuss the contributions and limitations of this research.

Keywords: working memory, literacy, reading, and writing

Lista de ilustrações

Figura 1. Caixa das letras.....	23
Figura 2. Mapa cerebral – hemisfério esquerdo.	24
Figura 3. Arquitetura cerebral da leitura.....	25
Figura 4. A memória no cérebro.....	31
Figura 5. Prisma.....	39
Figura 6. Publicações por ano.....	43
Figura 7. Áreas de publicação.....	44
Figura 8. Publicação por base.....	45
Figura 9. Mapa das pesquisas.....	46

Lista de tabelas

Tabela 1. Termos buscados nas bases.....	36
Tabela 2. Artigos encontrados	40
Tabela 3. Revistas e áreas de publicações.....	43
Tabela 4. Categoria 1	47
Tabela 5. Categoria 2.....	60
Tabela 6. Categoria 3.....	65
Tabela 7. Categoria 4.....	69

SUMÁRIO

Lista de ilustrações	12
Lista de tabelas	13
Introdução	16
1. Alfabetização e Memória de trabalho	20
1.1 Alfabetização	20
1.2 Memória de trabalho	26
2. Objetivos	34
3. Método	35
3.1 Considerações sobre revisão sistemática	35
3.2 Procedimentos	35
3.2.1 Critérios de elegibilidade	37
4. Resultados e discussões	38
4.1 Artigos analisados	40
4.2. Ano, periódicos e áreas de publicação	42
4.3 Resultados das análises e categorização dos artigos selecionados	46
4.3.1 Categoria 1 – memória de trabalho como preditora da alfabetização	47
4.3.2 Categoria 2 – memória de trabalho associada a outras habilidades cognitivas	60
4.3.3 Categoria 3 – memória de trabalho e estudos de intervenção: efeitos na alfabetização	65
4.3.4 Categoria 4 – memória de trabalho como componente da compreensão de leitura e desempenho em escrita: alunos com ou sem dificuldade	68
Conclusões e considerações finais	74
Referências	77

Apêndice	81
Apêndice A – triagem por título dos artigos	81
Apêndice B – triagem por resumo dos artigos	104
Apêndice C – tabulação dos artigos	110

Introdução

Fazer uma revisão da literatura e identificar como a memória de trabalho influencia no processo de alfabetização é o objetivo central desta pesquisa. Pesquisadores (NELP, 2008; RENABE, 2021) têm estudado como facilitar o processo de aprendizagem da leitura, seja para aqueles que estão iniciando esse caminho, quanto para aqueles que após diversos anos na escola não conseguem atingir a compreensão da leitura.

Dado o exposto, esta pesquisa irá reunir, analisar e sistematizar estudos que apontam a influência da memória no processo de alfabetização com base nas ciências cognitivas mais especificamente na psicologia cognitiva e neurociência. A psicologia cognitiva e a neurociência dão base para criar documentos, avaliações e protocolos educacionais que podem ser elaborados com base em pesquisas, beneficiando diretamente o nosso maior foco, a educação; e por conseguinte o desenvolvimento das crianças e a formação de professores.

Compreender o desenvolvimento da aprendizagem da leitura, tendo por base as ciências cognitivas e entender o funcionamento das estruturas ligadas ao processo da aprendizagem da escrita, permite apontar caminhos e revisar métodos de ensino (DEHAENE, 2013).

A alfabetização é uma das grandes conquistas na infância, pois é uma das bases para a aprendizagem e sucesso acadêmico. Desse modo, não é raro que pesquisadores procurem um melhor processo de desenvolvimento da linguagem escrita e que professores busquem conhecimentos sobre como melhor ajudar os alunos a lerem.

Com a ausência do domínio da leitura e da escrita, uma série de eventos negativos são desencadeados. A sociedade exclui os indivíduos analfabetos que por sua vez têm sua autoestima diretamente atingida (TRAVERSINI, 2009). A simples ação de pegar um ônibus ou ir ao banco tornam-se tarefas árduas sem o conhecimento da leitura e escrita. O que dificulta, portanto, o pleno exercício da cidadania.

A alfabetização proporciona um meio único de adquirir e estruturar novos conhecimentos. A habilidade de ler, contudo, não é um processo natural ao desenvolvimento humano. Aprendemos a andar, falar e conviver em sociedade quando interagimos com o meio. Segundo Gombert (2013, p.108) “A aprendizagem da leitura tem de ser por meio de desenvolvimento de uma consciência explícita das estruturas linguísticas que precisam ser manuseadas de forma intencional”.

Em 2008 foi publicada, nos Estados Unidos, uma meta-análise sobre aspectos do desenvolvimento da linguagem de crianças e alfabetização inicial por intermédio do *National Early Literacy Panel* (NELP), tradução para o português: Painel Nacional de Alfabetização Inicial. O NELP divulgou os dados encontrados em cerca de 500 pesquisas correlacionadas e experimentais sobre leitura e escrita (NELP, 2008). Os resultados dessa meta-análise apontam que seis habilidades apresentam correlações preditivas para o desempenho na aprendizagem da leitura e da escrita, ainda que outras variáveis como fatores socioeconômicos e QI fossem controladas. Essas habilidades são: conhecimento do alfabeto; consciência fonológica; nomeação automática rápida de letras e dígitos; nomeação rápida de objetos/cores; escrita do próprio nome e memória fonológica (cuja função, por meio da memória de trabalho, é armazenar e manipular temporariamente sons).

As habilidades mencionadas no NELP (2008) exercem papéis fundamentais na manipulação de sons e palavras no nosso cérebro. Dessa forma, tornam-se primordiais para o processo de alfabetização. Nesta pesquisa, destacamos o papel da memória de trabalho mais especificamente da memória de trabalho fonológica.

A memória é a nossa capacidade de armazenar e evocar informações. Desse modo, ela está diretamente ligada ao processo de alfabetização (OLALLA; LUKASOVA, 2019). A memória de trabalho pode influenciar a vida diária de uma criança, pois está associada e prediz habilidades acadêmicas, como leitura e matemática (SÖDERQVIST; BERGMAN, 2015).

A pandemia causada pelo vírus SARS-CoV-2 (OMS, 2021) trouxe novos desafios à educação no Brasil e no mundo. Os impactos da pandemia aumentam as desigualdades sociais e só melhoraremos este cenário com políticas públicas e conhecimento científico. A pandemia agravou muitas situações, porém, a alfabetização e a educação já estavam deficitárias no país antes da pandemia.

Os dados apontados pelo PISA 2018, Programa Internacional de Avaliação de Estudantes, de responsabilidade da Organização para a Cooperação e o Desenvolvimento Econômico (OCDE), corroboram com outras informações que apontam que o modo em que nossas crianças são alfabetizadas tem de ser revisto.

O relatório do Pisa indicou que o Brasil tem baixo desempenho em leitura, quando comparado aos outros 78 países que participaram do programa. Os índices também estão baixos para as outras habilidades avaliadas no programa como ciências e matemática.

No Brasil, a aplicação da avaliação ocorreu de maneira eletrônica em 597 escolas das redes públicas e privadas. A amostra foi composta por 10.961 alunos e aproximadamente 7 mil professores participaram respondendo questionários.

A média da pontuação, da classificação da Organização para a Cooperação e o Desenvolvimento Econômico (OCDE), em relação à leitura é de 487. O Brasil pontuou 413 ficando entre 55º e 59º lugar. As escolas particulares pontuaram acima da média da OCDE com 510. O mesmo aconteceu com as escolas federais que atingiram 503 pontos. Todavia, as pontuações das escolas estaduais e municipais ficaram abaixo da média nacional e internacional, sendo a pontuação de 404 e 330 respectivamente.

O Pisa 2018 apontou que os jovens brasileiros estão mais de dois anos abaixo dos países da OCDE, no que se refere ao grau de escolarização de proficiência em leitura. O relatório aponta que somente 0,2% dos jovens brasileiros atingiram o maior nível de proficiência em leitura no Brasil. Cerca de 50% dos alunos não alcançaram o mínimo de proficiência que os jovens necessitam obter até o final do ensino médio. Em países como Canadá, Coreia do Sul e Finlândia, este número cai para 15% da amostra.

Os números também são alarmantes para as avaliações estaduais e nacionais. Em 2019, o índice de desenvolvimento (IDEB) para o ensino médio nas escolas estaduais foi de 3,9; ficando abaixo da meta. E quando comparados resultados nacionais, os alunos no último ano do Ensino Fundamental não atingem, na sua maioria, o nível máximo em pontuações nos testes de língua portuguesa “observa-se, ainda, que nenhuma área atingiu concentração maior no nível 8” (BRASIL/INEP, 2019, p. 153).

Em 2022 foram divulgados os dados do Sistema de Avaliação de Rendimento Escolar do Estado de São Paulo (SARESP), prova realizada em dezembro de 2021. Os resultados apontam que houve uma piora em relação à edição anterior como um dos resultados negativos da pandemia.

Quando nossos jovens não atingem níveis mínimos necessários para uma boa compreensão leitora, após passarem ao menos treze anos na escola, criamos uma defasagem em todas as áreas do conhecimento.

Ler e escrever são atividades instrumentais do cotidiano em sociedades letradas. Além de constituir-se como uma função essencial para a leitura e escrita, a memória e o aprendizado “são essenciais para o pleno funcionamento e a sobrevivência independente de pessoas e animais” (KANDEL et al., 2015, p.1256).

No primeiro capítulo, desta pesquisa, falaremos sobre alfabetização e memória de trabalho. No segundo capítulo trataremos os objetivos deste estudo. No terceiro capítulo apontaremos os procedimentos utilizados para realizar a revisão sistemática. No quarto capítulo são apresentados e discutidos os resultados. No quinto capítulo são apresentadas as considerações finais e conclusões. Por último, são apresentadas as referências utilizadas neste trabalho.

1. Alfabetização e Memória de trabalho

O processo de alfabetização depende da habilidade específica de identificar palavras escritas e de um conjunto de outras habilidades como: atenção, memória de trabalho, domínio lexical, gramatical e semântico (SARGIANI; MALUF, 2018). Esse conjunto de habilidades que a alfabetização demanda são de natureza biológica e cognitiva. Outros fatores como aspectos sociais, econômicos, culturais, metodológicos e familiares também influenciam no desenvolvimento da leitura (CAPOVILLA; CAPOVILLA, 2000).

1.1 Alfabetização

Serão tratados a seguir aspectos das fases e das bases neurobiológicas da alfabetização.

Alfabetização é um processo de aprendizagem por meio do qual o indivíduo domina um sistema de linguagem escrita. É um sistema em que usamos sinais gráficos para representar o que falamos. A alfabetização é uma das tarefas mais relevantes na sociedade contemporânea.

Um dos principais componentes da alfabetização é a Consciência Fonológica, como veremos em seguida.

A Consciência Fonológica (CF) é a nossa habilidade de identificar, manusear e analisar as abstrações dos sons da fala (SARGIANI; MALUF, 2018). Segundo Barrera:

“Operacionalmente, o termo consciência fonológica tem sido empregado para se referir à habilidade da criança seja para realizar julgamentos sobre características sonoras das palavras (tamanho, semelhança, diferença), seja para isolar e manipular fonemas e outras unidades suprasegmentais da fala, tais como sílabas e rimas.” (2003, p. 69)

Ela é a nossa consciência sobre as representações dos sons da fala, nossa capacidade de compreendermos que frases podem ser segmentadas em palavras, que as palavras poder ser segmentadas em sílabas e as sílabas em fonemas.

Estudos apontam que intervenções com crianças em treinos de consciência fonológica de nível socioeconômico baixo apresentam resultados significativos na leitura e na escrita de crianças do Ensino Fundamental (CAPOVILLA; CAPOVILLA, 2000) bem como no desempenho em escrita de crianças ainda na educação infantil (SANTOS; BARRERA, 2017).

As crianças possuem uma curiosidade natural a respeito das palavras da língua. Esse interesse metalinguístico se desenvolve de modo espontâneo. O papel da escola é estimular e manter o interesse dos alunos, de maneira que a aprendizagem se torne prazerosa e as crianças possam brincar com as palavras sem se perder a intencionalidade educacional (SARGIANI; MALUF, 2018). Nossos alunos precisam de estímulos ambientais para ajudá-los a alcançar a consciência fonêmica (SNOWLING; HULME, 2013). As crianças podem e devem aprender ainda na Educação Infantil sobre as partes orais das palavras por meio de brincadeiras com fonemas, com rimas que auxiliem nesta construção de uma consciência sobre os sons da fala.

A leitura inicial está associada à capacidade de identificar palavras escritas. Paulatinamente, ela avança e passa a ser associada à eficácia e qualidade das habilidades que envolvem esse processo. Por fim, a leitura torna-se automatizada no momento cujo reconhecimento, a identificação e a compreensão das representações gráficas acontecem de modo automático.

Ehri (2013) observou e denominou quatro fases que norteiam a evolução do desenvolvimento de leitura pelo reconhecimento automatizado, no sistema alfabético. Estas fases são denominadas de: pré-alfabética, alfabética parcial, alfabética completa e alfabética consolidada (EHRI, 2013). Essa denominação tem função de refletir o nível de conhecimento alfabético armazenado na memória pelo reconhecimento das relações entre letra e som.

Na fase pré-alfabética não existe a conexão entre letra e som. O único reconhecimento nessa fase é o visual.

Na fase alfabética parcial há conexão entre letra e som apenas de algumas palavras que são compostas por letras que compõem o nome deste leitor.

Na fase alfabética completa há conexão entre letra e som. Os leitores desta fase conseguem formar conexões completas entre grafemas e fonemas. Nesta fase a leitura ocorre de modo automatizado.

Na fase alfabética consolidada há a consolidação destas conexões. Os leitores vão evoluindo progressivamente a partir da fase alfabética completa. Deste modo, o leitor passa a reter mais palavras escritas na memória e as consolida neste processo.

A consolidação destas quatro fases e suas transições ocorrem de maneira gradual. A transição entre as fases não é determinada pela idade do leitor ou sua escolaridade. O desenvolvimento é analisado, nesta teoria, a partir do conhecimento alfabético que o leitor possui e envolve o uso que o leitor faz deste conhecimento. A criança pode usar diferentes formas de conexões nas diferentes fases. Porém, é comum que a criança apresente conexões que são mais predominantes de cada fase em cada momento deste desenvolvimento.

Segundo Morais (2014, p. 38) a leitura é “a transformação da representação sensorial de uma mensagem escrita na representação do seu sentido e da sua pronúncia”. O processamento de informações, a transformação de representações gráficas em fala ou significado constituem a leitura (SNOWLING; HULME, 2013). Estas transformações ocorrem por meio de um sistema mental de processamento que falaremos a seguir.

Na medida em que a ciência avança com seus instrumentos metodológicos, temos mais acesso às bases biológicas do nosso comportamento. Novas tecnologias trazem conhecimento novo sobre nossos aspectos comportamentais e cognitivos. Os avanços nas pesquisas em neurociência resultam em conhecimentos sobre nosso Sistema Nervoso Central e concomitantemente altera a maneira que enxergamos a educação e o ensino.

É de extrema importância que o conhecimento científico sobre a forma em que o cérebro aprender a ler, por exemplo, seja transmitido principalmente aos professores alfabetizadores. Compreender que a alfabetização demanda processos cognitivos é fundamental para o sucesso do aluno.

A prática da alfabetização não está ligada a um processo natural ao desenvolvimento humano. A leitura demanda de processos no nosso cérebro como veremos a seguir.

A região em que concentra a capacidade de identificar palavras escritas foi denominada Área da Forma das Palavras Visuais tendo como sigla VWFA (do termo *Visual Word Form Area*) (DEHAENE, 2013).

A porta de entrada da leitura para o nosso cérebro acontece por meio de receptores, por estímulos visuais. A leitura chega inicialmente ao cérebro pelas áreas visuais. Todavia, essa informação direciona-se rapidamente para a VWFA ou caixa das letras. O neurocientista, Dehaene (2013) nomeou essa região, pois, ela é responsável pelo reconhecimento e identificação das letras. Podemos ver a região descrita na Figura 1:

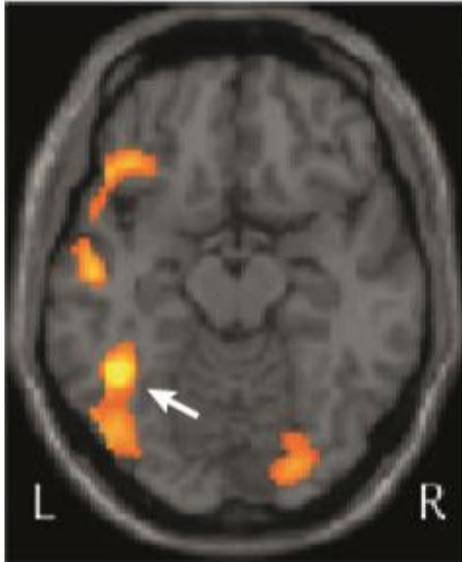
Figura 1. Caixa das letras



Fonte: DEHAENE (2013). Caixa das letras do cérebro que responde à região denominada VWFA.

O hemisfério do cérebro mais essencial para a linguagem e o desenvolvimento da leitura é o hemisfério esquerdo, na VWFA. Como podemos observar na Figura 2:

Figura 2. Mapa cerebral – hemisfério esquerdo.

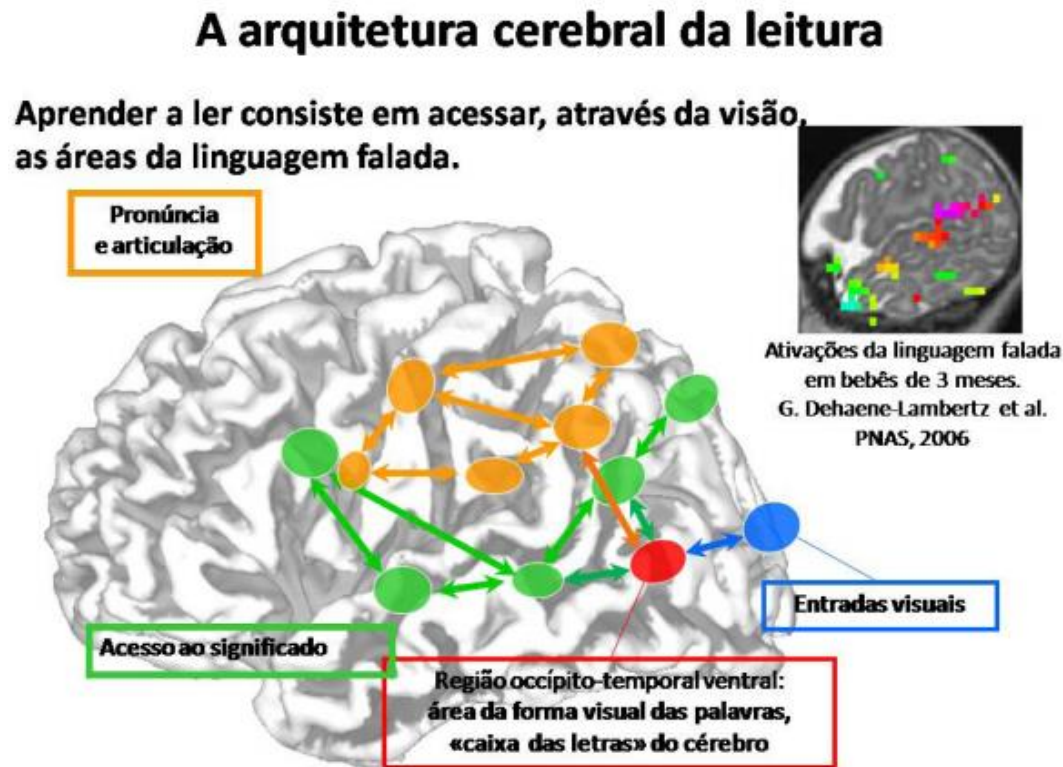


Fonte: DEHAENE et al. (2015). Os mapas cerebrais indicam os locais corticais e os hemisférios nos quais a ativação é evocada por frases curtas escritas. As siglas L e R representam respectivamente os lados esquerdo e direito (siglas em inglês *Left* e *Right*).

A informação da palavra escrita que entra pela área occipital do cérebro, se move para a região ventral e depois ativa, no hemisfério esquerdo do cérebro, a VWFA (DEHAENE, 2009). Após o reconhecimento das palavras a informação que está na VWFA (ou caixa das letras) é ativada em ao menos duas redes neurais. Uma rede responsável pelo significado da palavra e outra responsável pela pronúncia.

Essas áreas já existem em cérebros de bebês, já estão presentes. A leitura não cria regiões no cérebro, ela cria uma interconexão entre as áreas responsáveis pela linguagem oral e visão. A criança quando vai aprender a ler, na escola, ela já possui estas regiões muito desenvolvidas, sofisticadas (SNOWLING; HULME, 2013). Todavia, ela necessita criar apropriadamente essa interconexão das áreas cerebrais no processo de leitura. Como podemos ver a seguir:

Figura 3. Arquitetura cerebral da leitura



Fonte: DEHAENE (2013). Arquitetura no cérebro do processamento da palavra escrita

Após o processo de reconhecimento da palavra na área occipito-temporal ventral esquerda, há duas rotas para a informação da palavra escrita seguir (DEHAENE, 2009). Uma rota será a responsável pelo processamento das informações grafonêmicas e a outra via será responsável pela identificação do significado. E o que será que acontece com nosso cérebro após sermos alfabetizados? É o que veremos a seguir.

Um estudo (DEHAENE et al., 2010) investigou como o cérebro processa a informação da palavra escrita em participantes alfabetizados e analfabetos. Os participantes da pesquisa tinham diferentes níveis de domínio da língua escrita e eram de países diferentes (Brasil e Portugal). O resultado deste estudo permitiu mapear todas as áreas que mudam no cérebro após a aprendizagem da leitura.

A área de VWFA é ativada em pessoas que aprenderam a ler. No entanto, ela será ativada pelo sistema linguístico ao qual o participante tem o domínio. Por exemplo, se o participante recorre ao sistema alfabético esta região será ativada ao ter contato com palavras escritas no sistema alfabético. Se houver o contato visual

desse mesmo participante com ideogramas, por exemplo, a região não será ativada (DEHAENE et al., 2010).

Outro aspecto que o estudo permitiu mostrar é o que ocorre na área visual. Essa é uma região genérica e serve para todas as tarefas visuais. Todavia, ao dominar a leitura mudamos a precisão de codificação desta área (DEHAENE et al., 2010).

A pesquisa mostra-nos que após o domínio da escrita mudamos a maneira como também fazemos a representação dos sons de fala. Em um idioma alfabético mudamos a maneira como o nosso córtex codifica os fonemas da linguagem oral (DEHAENE et al., 2010). Esta região posterior do hemisfério esquerdo do nosso cérebro, em pessoas que não foram alfabetizadas, é responsável pelo reconhecimento de imagens, principalmente de rostos (DEHAENE et al., 2015).

O processo de familiarizar-se com as formas ortográficas deriva em atividades neurais específicas (MORAIS et al., 2013). A região VWFA responde, por exemplo, com atividades diferentes para as não palavras e as palavras conhecidas (MORAIS et al., 2013).

As redes cerebrais modificam-se a partir da aprendizagem da leitura por suas conexões serem alteradas (DEHAENE et al., 2010). A aprendizagem da leitura ativa duas ações cerebrais distintas:

- (1) o de reciclar certas regiões para instalar a habilidade e a atividade de leitura, com consequências possíveis, que em grande parte ainda não conhecemos, para as atividades que elas realizavam antes desta aprendizagem e (2) o de influenciar pelo menos uma grande parte das regiões cerebrais envolvidas nas diversas funções da linguagem (MORAIS et al., 2013, p.42).

1.2 Memória de trabalho

Recordar como eram as suas aulas no primeiro ano do Ensino Fundamental, quando aprendeu a andar de bicicleta ou o noticiário da TV falando sobre o 11 de setembro são recordações, lembranças.

A história da nossa vida e da civilização estão na nossa memória. Sabemos quem somos e qual caminho queremos seguir pela memória. As histórias de um povo, país ou civilização têm origem na memória. Podemos pensar em diversos significados

para a palavra memória. Quando ficamos sem espaço de armazenamento em qualquer dispositivo eletrônico imediatamente pensamos “estou sem memória”.

O funcionamento da memória, em seu aspecto biológico, tem semelhança nos seres humanos e demais mamíferos. Todavia, a semelhança termina no conteúdo das informações armazenadas. Segundo Izquierdo (2018, p. 4) “os seres humanos utilizam, a partir dos 2 ou 3 anos de idade, a linguagem para adquirir, codificar, guardar ou evocar memórias; as demais espécies animais, não”. Nossa sociedade deve a memória e a linguagem, a manutenção da história de toda a civilização humana por meio de registros gráficos ou tradições orais.

Nosso cotidiano depende diretamente do bom funcionamento memória. Não conseguimos recordar um item da lista de compras do supermercado se estamos cansados, com fome, com sono ou outras alterações. A memória é essencial para a vida cotidiana, para socializar e realizarmos tarefas simples como escovar os dentes, almoçar, chegar ao trabalho ou retornar para casa.

Nossa memória é tão perfeita quanto a memória de um computador de última geração, mas ambas são passíveis de falhas (IZQUIERDO, 2018). Em alguns momentos, esquecemos de compromissos ou tirar determinado alimento do freezer. Contudo, jamais esquecemos do dia do casamento, nascimento dos filhos ou perfume da mãe, ou da avó. Se aprendemos e consolidamos um conteúdo também não nos esquecemos.

Categorizamos a memória pelos seus diferentes aspectos para maior compreensão de seu funcionamento. Esse conhecimento permite criar abordagens e estratégias para diferentes áreas seja na medicina, na neurociência e até na educação. As nossas memórias podem ser classificadas pela sua função, tempo de duração e de acordo com os registros armazenados.

A memória de curto prazo é entrada para a memória de longo prazo (GOLDMAN-RAKIC, 1995). A memória de curto prazo e a memória de longo prazo (cujo processo é acessar e evocar a informação mesmo após dias, semanas ou anos) abrangem sistemas neurais diferentes. A mudança da memória de curto prazo em longo prazo dá-se de forma seletiva (KANDEL et al., 2015).

O termo memória de curta duração ou curto prazo (*short-term memory*) refere-se à “retenção temporária de pequenas quantidades de material sobre breves períodos de tempo” (BADDELEY et al., 2011, p.21). Utilizamos o termo memória de curta duração para nos referirmos ao desempenho em um tipo específico de tarefa, envolvendo a simples retenção de pequenas quantidades de informações. Segundo o autor sistemas responsáveis pela memória de curta duração, fazem parte do sistema da memória de trabalho.

O termo memória de trabalho (do inglês *working memory*) refere-se a um sistema para manter e manipular informações temporariamente. De acordo com diversos autores (BADDELEY et al., 2011; KANDEL et al., 2015; LENT, 2003), a memória de trabalho proporciona um local de trabalho temporário indispensável para realizar atividades cognitivas complexas. Desse modo, ela é nossa habilidade cognitiva cuja função é armazenar e manipular mentalmente as informações.

A memória de trabalho (MT), armazenada no curto prazo, é a capacidade de manter as informações em mente e manipular mentalmente, como, por exemplo, discar um número de telefone e esquecer logo em seguida (KANDEL et al., 2015). A memória de trabalho fonológica é a nossa capacidade de armazenar e manipular as informações auditivas.

A memória de trabalho é um sistema onde as informações são armazenadas somente enquanto uma determinada tarefa é realizada (MOURÃO JUNIOR; MELO, 2011), é o sistema de memória que opera no armazenamento temporário e no manuseio de uma porção limitada de informação. Todavia, o papel do armazenamento temporário de informações implica diretamente no desempenho de uma ampla quantidade de tarefas cognitivas complexas (BADDELEY, 2000).

Segundo Izquierdo (2018) a memória de trabalho difere-se dos demais sistemas de armazenamento porque ela não deixa registros. Ela nos ajuda na compreensão da leitura, por manter temporariamente algumas palavras ou quando perguntamos o código do pix para realizarmos uma transferência bancária.

O modelo de memória de trabalho proposto inicialmente por Baddeley e Hitch (1974) apresenta a memória de trabalho como sistema gerenciador central em que a informação recebida conversaria com outros sistemas da memória. Nesse modelo, a

memória de trabalho conta com um componente denominado executivo central e ao menos outros dois sistemas: alça fonológica/loop fonológico e outro chamado esboço visuoespacial. A alça fonológica é responsável por armazenar dados verbais: números ou letras, por exemplo. O esboço visuoespacial é responsável por manter dados visuoespaciais como o processamento de imagens e lugares, por exemplo.

No nosso cotidiano, estamos em constante contato com este modelo. Em uma situação hipotética, onde você está visualizando um mapa de aplicativo e a bateria acaba você armazenou temporariamente informações de ambas as naturezas. Você recordará visualmente em qual direção era o seu destino e do comando de voz do aplicativo dizendo “vire à direita em 500 metros”.

No começo dos anos 2000 este modelo com apenas três componentes foi revisto pelo próprio Baddeley e sua equipe. Houve a introdução de mais um componente ao seu modelo de memória de trabalho. O componente episódico buffer ficaria responsável por fazer a ligação entre o que entra com a memória de longo prazo. Detectando, deste modo, o que seria um novo registro ou o que já faz parte do acervo em nossas redes neurais. Portanto, neste novo modelo a memória de trabalho fica responsável pela comunicação entre outros sistemas, seja para receber informações sonoras, visuais ou verificar se o conteúdo já faz parte ou não da memória de longa duração/longo prazo.

Podemos classificar a memória de longa duração entre memória explícita, também conhecida como declarativa, ou memória implícita, não declarativa (LENT, 2003). A memória explícita refere-se aos eventos ou fatos específicos como o nome do seu melhor amigo na oitava série. A memória implícita refere-se à nossa capacidade de realizar atividades relacionadas às nossas habilidades motoras como andar de bicicleta, dirigir um carro.

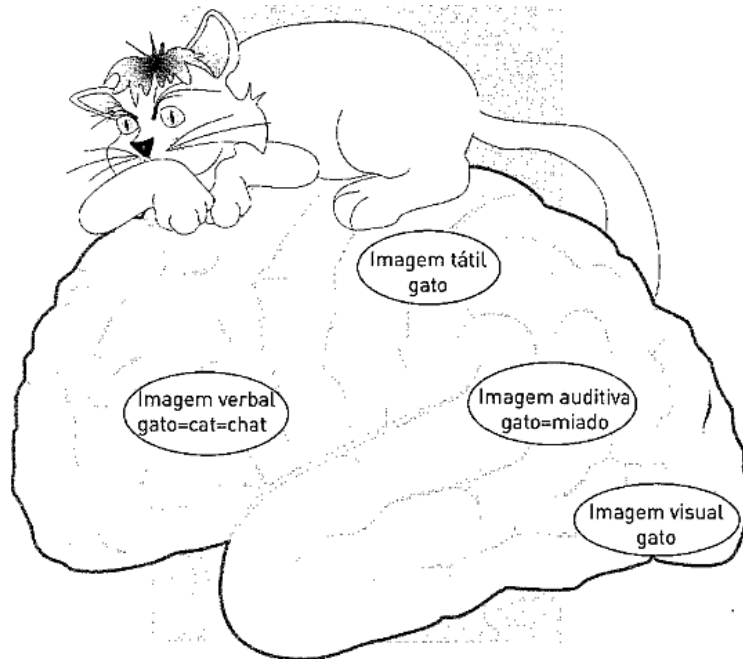
A memória explícita pode ser dividida em semântica e episódica. A memória semântica refere-se ao nosso conhecimento sobre o mundo. Ela abrange desde o conhecimento sobre o significado das palavras até de como portar-se em um restaurante. O nosso conhecimento geral sobre fatos, ocasiões e situações deve-se à memória semântica. Todavia, nosso conhecimento sobre datas e lugares específicos deve-se à memória episódica. Nossas memórias episódicas são autobiográficas.

A memória implícita apresenta subgrupos assim como a memória explícita. Faremos um breve recorte de um dos grupos denominado memória procedural. A memória de procedimentos, procedural ou *procedural memory* (em inglês) está relacionada com uma memória sensório-motora e se apresenta quando realizamos diariamente tarefas ou habilidades motoras. Exemplos de memórias procedurais ou de procedimentos são: andar de bicicleta, nadar ou tocar um instrumento musical.

Para que uma informação seja armazenada no cérebro, um caminho deve ser percorrido. Esse caminho é composto pela repetição, elaboração e consolidação. No entanto, esse trajeto não é linear. Em casos de pacientes com amnésia fica evidente que a memória não é um sistema unificado e de simples compreensão (BADDELEY et al., 2011).

A memória não funciona como uma caixa mágica onde todo nosso conhecimento é armazenado em um único local. Pensemos no exemplo a seguir. A palavra GATO é lida por uma região do cérebro, a imagem de um GATO (que provavelmente cada leitor terá a sua representação) estará em outra área, a percepção ao toque do pelo do GATO estará em outra região, o miado do gato (principalmente à noite quando estamos quase pegando no sono) terá outra rede e fará outras conexões e assim por diante. Como podemos exemplificar com a Figura 4 a seguir:

Figura 4. A memória no cérebro.



Fonte: COSENZA; GUERRA, 2011, p. 66. O cérebro armazena a memória de forma fragmentada, porém, integrada. Diferentes registros são armazenados em diferentes regiões do cérebro. A memória que evocamos é formada por meio da ativação dessas áreas.

Um aluno que se depara com um novo tema na escola irá acessar e manipular esse conteúdo pela memória de trabalho e mantê-lo no cérebro por meio da memória de curta duração (IZQUIERDO, 2018). Esse novo conteúdo será comparado com as informações já existentes na memória de longa duração. Contudo, esse caminho não é sequencial. Caso o aluno busque saber mais sobre o conteúdo, pesquise, revise conceitos e faça a associação com registros ou informações já existentes em seu cérebro, ele criará os processos de repetição e elaboração. Quanto mais o aluno repetir esses passos e mais associações fizer, mais redes e conexões fortalecerá em seu cérebro. Portanto, se acessarmos com baixa frequência essas informações, maior será a chance do novo conteúdo se dissipar.

Na sala de aula é importante que o professor crie cenários para que o mesmo conteúdo seja apresentado em diversas ocasiões e em diferentes contextos. Segundo Cosenza e Guerra (2011, p.63) a consolidação “resultante de novas conexões entre as células nervosas e do reforço de suas ligações, demanda tempo e nutrientes e, portanto, não ocorre de imediato”. Ainda segundo os mesmos autores o aprendizado

não ocorre no mesmo dia ou de um dia para o outro. Portanto, cabe ao professor e a escola pensar em estratégias para que a consolidação do conteúdo trabalhado ocorra.

A criança necessita da memória de trabalho com a atenção e habilidades fonológicas para aprender a ler. Sem atenção a criança não conseguirá desenvolver as habilidades necessárias para este processo.

Um conteúdo relevante para ser consolidado na memória tem de ser filtrado e passar pela atenção. A atenção é uma habilidade executiva essencial no aprendizado. Para Diamond (2013) o controle inibitório da atenção e a memória de trabalho fazem parte de um conjunto de Funções Executivas que nos possibilitam realizar tarefas do cotidiano.

As Funções Executivas são um grupo de habilidades *top-down* as quais você recorre quando precisa prestar atenção e se concentrar em uma tarefa que não esteja automatizada. Segundo Diamond (2013), as Funções Executivas viabilizam novas estratégias mentais; promovendo tempo para pensar antes de agir, auxiliam na tomada de decisões, como agir em situações inesperadas; resistir à impulsos e manter o foco. Formam a base das Funções Executivas habilidades como atenção, controle inibitório, flexibilidade cognitiva, memória de trabalho, dentre outras habilidades como as Funções Executivas complexas: organização, planejamento e priorização.

As habilidades encontradas nas Funções Executivas são essenciais para a saúde mental e física, desenvolvimento psicológico, cognitivo e sucesso na escola (DIAMOND, 2013). As Funções Executivas são profundamente importantes para o contexto de vida diária da criança (DIAS et al., 2015). Nesta pesquisa, faremos um breve recorte do papel de uma das Funções Executivas: a memória de trabalho.

A memória é um dos fatores que contribuem para uma boa compreensão de leitura. Neste caso, tanto a memória de trabalho quanto a memória de longo prazo contribuem para esta compreensão. O papel da memória de trabalho é armazenar as palavras, durante a leitura, para que o nosso cérebro encontre o significado. O papel da memória de longo prazo é justamente o de armazenar por um período longo, manipular e resgatar tais significados e informações (GIANGIACOMO; NAVAS, 2008).

Verificar a contribuição da memória de trabalho para leitura foi o objetivo de um estudo (ARRINGTON et al., 2014) realizado com 1.134 crianças nos Estados Unidos. Além da contribuição da memória de trabalho o estudo também verificou a contribuição da atenção. Os resultados indicaram que a memória de trabalho está significativamente relacionada à decodificação e compreensão de leitura.

Um estudo realizado na Suécia (SÖDERQVIST; BERGMAN NUTLEY, 2015) teve como objetivo investigar os efeitos na leitura e na matemática dois anos após um treinamento em memória de trabalho ter sido concluído por uma classe de alunos típicos. As autoras verificaram a hipótese de que os alunos que concluíram um treinamento em Memória de Trabalho mostrariam melhor desempenho em testes escolares de matemática e leitura dois anos depois, quando comparados ao grupo controle. A pesquisa também procurou determinar se a magnitude das melhorias na Memória de Trabalho após o treinamento estava relacionada à magnitude das melhorias no desempenho escolar dois anos depois.

O estudo de Olalla e Lukasova (2019) usou diferentes instrumentos para avaliar a memória de trabalho após a intervenção com um jogo digital. Ao utilizarem diferentes instrumentos em sua pesquisa eles permitiram verificar a eficácia da intervenção, pois, em um dos resultados não houve diferença significativa entre os grupos avaliados. Entretanto, ao usarem outras medidas para avaliar a memória de trabalho após a intervenção notou-se um efeito significativo. O instrumento de avaliação, neste caso, interferiu no resultado da pesquisa. Se autores tivessem optado por usar somente um dos instrumentos para avaliar a memória de trabalho não encontrariam efeitos significativos.

Todas as pesquisas citadas acima indicam a necessidade de mais estudos sobre a influência da memória no desempenho escolar. A partir do exposto, verificaremos no próximo capítulo os objetivos desta pesquisa.

2. Objetivos

É objetivo do presente estudo responder a seguinte pergunta: o que dizem as pesquisas recentes sobre a influência da memória de trabalho na aprendizagem inicial da linguagem escrita?

Em outras palavras é objetivo do presente estudo analisar as pesquisas sobre a influência da memória de trabalho no processo de aprendizagem da linguagem escrita, aqui designada como alfabetização, pois se trata de aprender a ler e escrever em um sistema alfabético.

Procura-se verificar especificamente o papel da memória de trabalho fonológica na aprendizagem inicial da escrita alfabética. E nossa hipótese é a de que a memória de trabalho fonológica seja preditora da alfabetização.

3. Método

3.1 Considerações sobre revisão sistemática

Esta pesquisa concluiu os seus achados com base em um modelo de estudo de revisão sistemática da literatura. Segundo a biblioteca do Instituto de Psicologia da Universidade de São Paulo (2021), a revisão sistemática é uma forma de investigação científica. Ela reúne e sintetiza os resultados de estudos relevantes por intermédio de uma metodologia sistematizada para selecionar e avaliar os achados de diversas pesquisas. Quando os dados são integrados e compilados eles apontam as evidências disponíveis na literatura. Neste estudo, faremos uma revisão sistemática a respeito da memória de trabalho como um componente da alfabetização.

A opção por essa estratégia metodológica fez-se pela oportunidade de gerar um levantamento que permita, por meio de pesquisas já realizadas, relacionar o universo da alfabetização à neurociência e psicologia cognitiva. Portanto, a pesquisa pode trazer benefícios como: um breve panorama de pesquisas publicadas; promover discussões a respeito das áreas de estudo e por conseguinte, poder acrescentar direções para novas investigações e viabilizar uma compreensão fundamentada para a prática da alfabetização.

As etapas da revisão sistemática da literatura preveem definir a pergunta de pesquisa, buscar na literatura as evidências, selecionar os artigos, apresentar os resultados e analisar os resultados (GALVÃO, PEREIRA, 2014; SAMPAIO, MANCINI, 2006).

3.2 Procedimentos

Foram previamente testadas combinações de descritores, operadores lógicos booleanos escolha das bases, critérios de inclusão e critérios de exclusão.

A busca das publicações nas bases de dados foi realizada de acordo com a Tabela 1 :

Tabela 1. Termos buscados nas bases

Base	Termos buscados	Ferramentas de busca avançada
CAPES	memória de trabalho <i>AND</i> alfabetização; memória de trabalho <i>AND</i> leitura; <i>working memory AND literacy; working memory AND reading</i>	No assunto/ é exato/ no assunto/contém. Data de publicação: Últimos 5 anos. Tipo de material: Artigos. Idioma: Qualquer idioma.
APA / PsycNet	<i>working memory AND reading NOT disorders</i>	Age Group: School Age (6-12 yrs) <i>AND</i> Peer-Reviewed Journals only <i>AND</i> Year: 2016 To 2021
ERIC	<i>working memory AND literacy</i>	Peer-Reviewed only. Journal articles. Elementary Education. Since 2017 (last 5 years)
ScienceDirect	<i>working memory AND literacy NOT disabilities; (working memory) AND (reading) NOT disorders NOT disabilities</i>	Year: 2016-2021. Research articles.

Fonte: A autora

Alguns autores optam pelo termo memória operacional, esse descritor foi testado nas bases de dados, Entretanto, não houve um resultado expressivo de pesquisas. Portanto, ele não foi incluído nas buscas em português.

3.2.1 Critérios de elegibilidade

Foi realizada uma busca de artigos publicados no período de 2016 até os artigos publicados em 2021. A escolha de restringir o período de publicação dá-se pela razão de avaliar os estudos mais recentes sobre memória de trabalho e alfabetização. Foram incluídos apenas os artigos com revisão por pares. A revisão sistemática ocorreu por intermédio de busca de artigos publicados em periódicos científicos nacionais e estrangeiros. Desta forma, os idiomas utilizados foram inglês e português; porém, artigos apresentados em espanhol que eram relevantes para a revisão integraram os resultados.

As buscas aconteceram em outubro de 2021. As bases de dados escolhidas para a busca desta pesquisa foram:

- Portal de periódicos da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (Capes), Disponível em: <<https://www-periodicos-capes-gov-br.ez1.periodicos.capes.gov.br/index.php?>>.
- *Education Resources Information Center (ERIC)*, Disponível em: <<https://eric.ed.gov/>>.
- *ScienceDirect*. Disponível em: <<https://www.sciencedirect.com/>>.

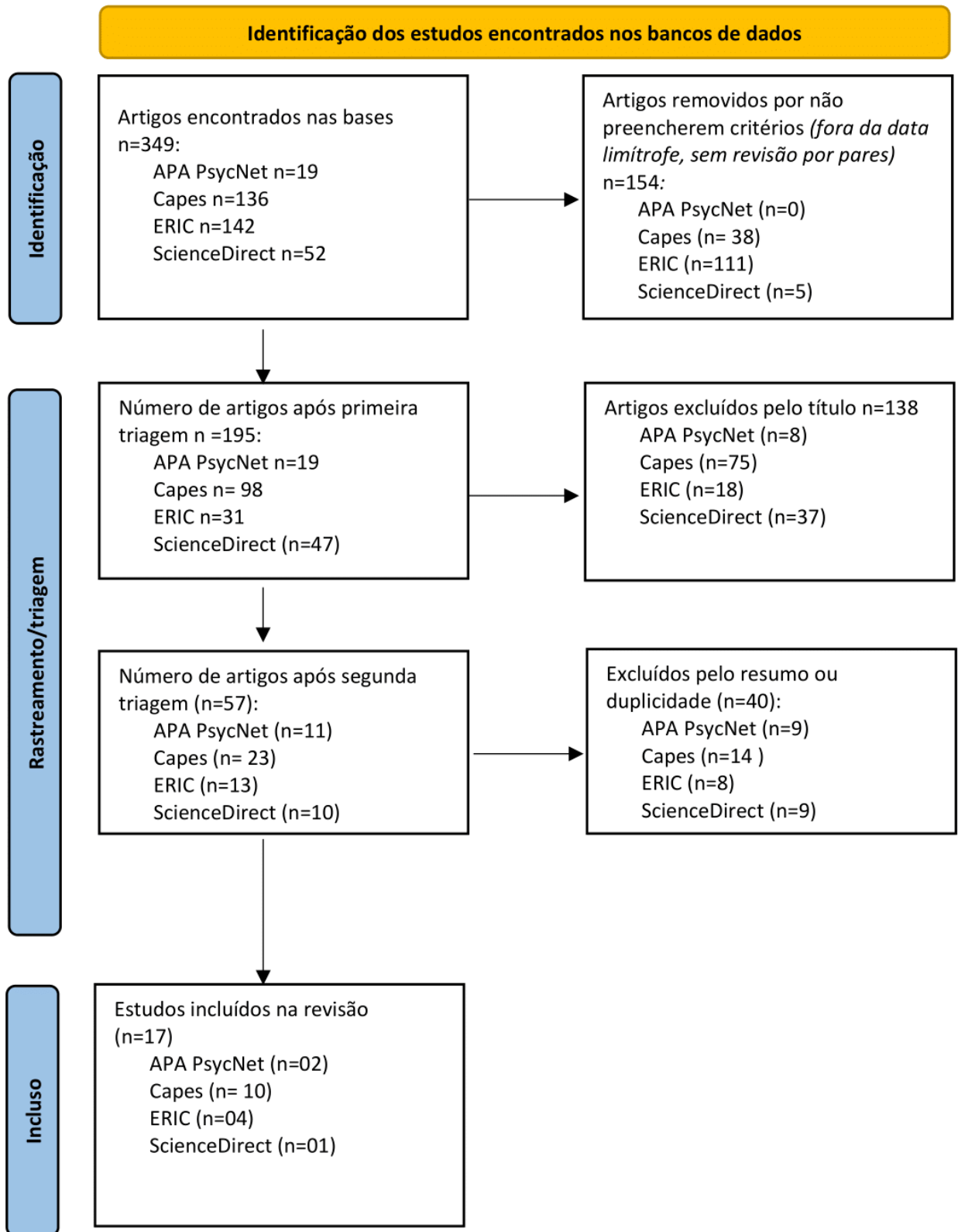
Os critérios de exclusão para o rastreamento da pesquisa foram: artigos que não trabalhavam com ao menos um dos temas propostos; que trabalhavam com transtornos de aprendizagem ou desenvolvimento atípico; ensino bilíngue e outros idiomas que não utilizavam o sistema alfabético, dando preferência, neste caso, aos artigos que fazem uso do alfabeto latino no idioma nativo dos participantes.

4. Resultados e discussões

Após aplicadas as estratégias descritas no capítulo anterior, são relatados os resultados encontrados para esta pesquisa. No início da busca foram encontrados 349 artigos a partir da busca dos descritores. Seguindo os critérios de elegibilidade foram encontrados 17 artigos que apresentavam estudos sobre alfabetização e memória de trabalho.

Para descrever os resultados dos caminhos metodológicos na busca dos artigos, foi utilizado o modelo PRISMA. Esse modelo foi traduzido e adaptado do modelo original disponível no site da organização BMC (<https://www.biomedcentral.com/>), acessado em fevereiro de 2022, que tem como parceiros a Universidade de Oxford e de Harvard, por exemplo. A organização faz parte do grupo da editora Springer Nature, fundada em 1842. Foi utilizado o modelo 2020 escrito em inglês. O modelo foi preenchido, adaptado e traduzido conforme Figura 5:

Figura 5. Prisma



Fonte: A autora. Diagrama PRISMA 2020 para novas revisões sistemáticas que incluem pesquisas de bancos de dados (traduzido e adaptado).

Dos 349 trabalhos captados nos bancos de dados, 195 cumpriram critérios iniciais (revisão por pares, data limítrofe); esses artigos foram selecionados pela leitura de seus títulos e razão pela qual foram escolhidos ou descartados encontra-se na nossa seção Apêndice A. Dos 195 títulos lidos, 57 foram selecionados e passaram por uma nova triagem, Apêndice B, por meio de exclusão por duplicidade e leitura dos resumos que apresentavam a relação entre a MT e a aprendizagem de leitura e escrita em crianças em processo de alfabetização. Desses 57, dezessete estudos atendiam todos os critérios de elegibilidade. Conforme Tabela 2:

Tabela 2. Artigos encontrados

Base	Número de artigos encontrados	Artigos incluídos na revisão
CAPES	136	10
ERIC	142	4
APA / PsycNet	19	2
ScienceDirect	52	1
Total Geral	349	17

Fonte: A autora

4.1 Artigos analisados

Apresentamos a seguir uma lista com os artigos encontrados nas bases de dados:

APA/PsycNet:

1. VERNUCCI, S. et al. Comprensión lectora y cálculo matemático: El rol de la memoria de trabajo en niños de edad escolar. **Psykhé** (Santiago), v. 26, n. 2, p. 1-13, 2017.
2. KIM, Y. S. G.; PETSCHER, Y.; VORSTIUS, C. The Relations of Online Reading Processes (Eye Movements) with Working Memory, Emergent Literacy Skills,

and Reading Proficiency. **Scientific Studies of Reading**, v. 25, n. 4, p. 351–369, 2021.

CAPES:

3. CHALMERS, K. A.; FREEMAN, E. E. A comparison of single and multi-test working memory assessments in predicting academic achievement in children. **The Journal of Psychology**, v. 152, n. 8, p. 613-629, 2018.
4. RUSLI, Y. A.; MONTGOMERY, J. W. Children's comprehension of object relative sentences: It's extant language knowledge that matters, not domain-general working memory. **Journal of Speech, Language, and Hearing Research**, v. 60, n. 10, p. 2865-2878, 2017.
5. SQUIRES, K. E. Decoding: It's not all about the letters. **Language, Speech, and Hearing Services in Schools**, v. 49, n. 3, p. 395-408, 2018.
6. PETELIN, I. B.; OZBIČ, M. The structure of preliteracy competence in children aged five to seven years. **Hrvatska revija za rehabilitacijska istraživanja**, v. 56, n. 2, p. 1-18, 2020.
7. DAVIES, S. J. et al. Does audio-visual binding as an integrative function of working memory influence the early stages of learning to write? **Reading and Writing**, v. 33, n. 4, p. 835-857, 2020.
8. CARR, R. C. et al. Effects of North Carolina's pre-kindergarten program at the end of kindergarten: Contributions of school-wide quality. **Journal of applied developmental psychology**, v. 76, p. 101317, 2021.
9. MENDES, G. G.; BARRERA, S. D. Phonological processing and reading and writing skills in literacy. **Paideia**, v. 27, n. 68, p. 298–305, 2017.
10. VERNUCCI, S. et al. Working memory and fluid intelligence predict reading comprehension in school-age children: A one-year longitudinal study. **Applied Cognitive Psychology**, v. 35, n. 4, p. 1115–1124, 2021.
11. ARTUSO, C et al. Short-term training on working memory updating and metacognition in primary school: The effect on reading comprehension. **School Psychology International**, v. 40, n. 6, p. 641–657, 2019.
12. GONZÁLEZ HERNÁNDEZ, K.; Comprensión lectora, memoria de trabajo, fluidez y vocabulario en escolares cubanos. **Actualidades Investigativas en Educación**, v. 16, n. 1, 2016.

ERIC:

13. KERESTEŠ, G. et al. Literacy development beyond early schooling: a 4-year follow-up study of Croatian. **Springer Netherlands**, 2019. v. 32
14. HJETLAND, H. N. et al. Pathways to reading comprehension: A longitudinal study from 4 to 9 years of age. **Journal of Educational Psychology**, v. 111, n. 5, p. 751–763, 2019.
15. LIPKA, O. Reading fluency from grade 2–6: a longitudinal examination. **Reading and Writing**, v. 30, n. 6, p. 1361–1375, 2017.
16. ERGÜL, C. et al. Longitudinal investigation of endogenous and exogenous predictors of early literacy in Turkish-speaking kindergartners. **Early Child Development and Care**, v. 191, n. 10, p. 1651-1667, 2021.

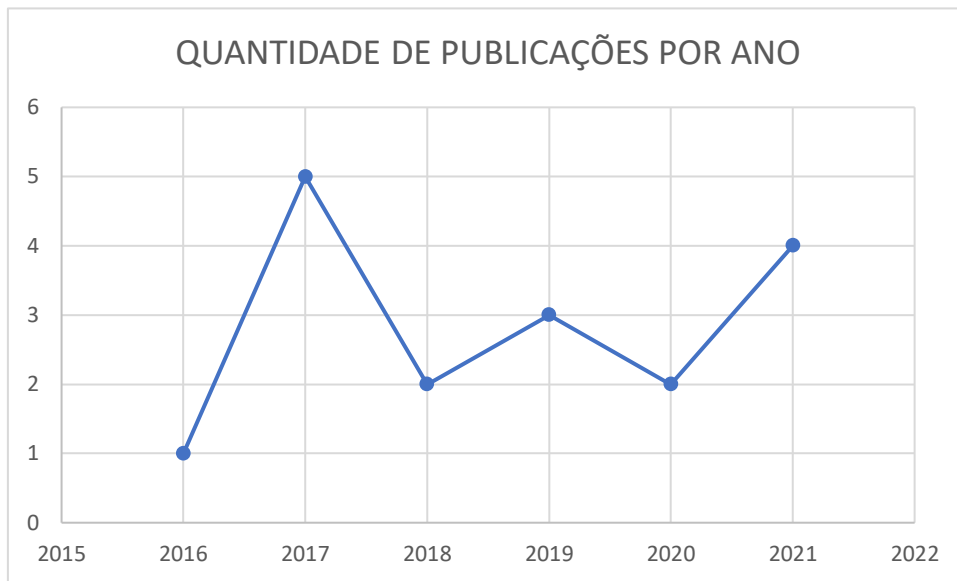
SCIENCE DIRECT:

17. FREEMAN, E. E. et al. Metacognitive monitoring of working memory performance and its relationship to academic achievement in Grade 4 children. **Learning and Individual Differences**, v. 57, n. October 2016, p. 58–64, 2017.

4.2. Ano, periódicos e áreas de publicação

Foram escolhidas pesquisas a partir de 2016 para trazer um resultado recente da literatura. Abaixo, são apresentados os resultados encontrados conforme o ano de publicação sendo o maior pico em 2017 com uma aparente tendência de alta a partir de 2021.

Figura 6. Publicações por ano



Fonte: A autora. Gráfico apresentada a tendência e quantidade de publicações por ano.

As revistas nas quais os artigos foram publicados são de diferentes áreas do conhecimento conforme Tabela 3:

Tabela 3. Revistas e áreas de publicações

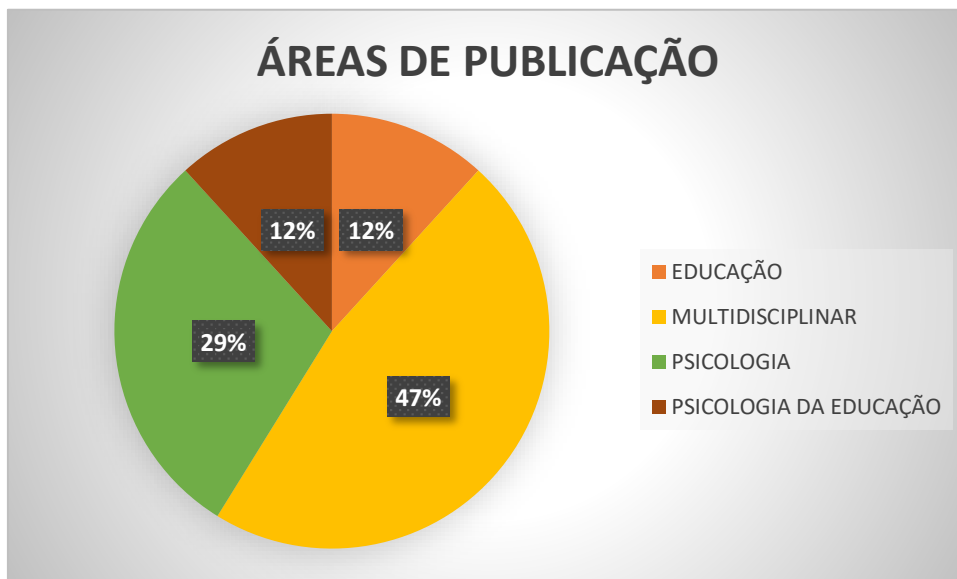
NOME DA REVISTA	ÁREA DE PUBLICAÇÃO
<i>Actualidades Investigativas en Educación</i>	EDUCAÇÃO
<i>Learning and Individual Differences</i>	EDUCAÇÃO
<i>Journal of Speech, Language, and Hearing Research</i>	MULTIDISCIPLINAR
<i>Early Child Development and Care</i>	MULTIDISCIPLINAR
<i>Language, Speech, and Hearing Services in Schools</i>	MULTIDISCIPLINAR
<i>Paideia</i>	MULTIDISCIPLINAR
<i>Reading and Writing</i>	MULTIDISCIPLINAR
<i>Reading and Writing</i>	MULTIDISCIPLINAR
<i>Reading and Writing</i>	MULTIDISCIPLINAR
<i>Scientific Studies of Reading</i>	MULTIDISCIPLINAR
<i>Applied Cognitive Psychology</i>	PSICOLOGIA
<i>Journal of applied developmental psychology</i>	PSICOLOGIA
<i>Journal of Psychology: Interdisciplinary and Applied</i>	PSICOLOGIA
<i>Psykhe (Santiago)</i>	PSICOLOGIA
<i>School Psychology International</i>	PSICOLOGIA

<i>Hrvatska Revija Za Rehabilitacijska Istrazivanja</i>	PSICOLOGIA DA EDUCAÇÃO
<i>Journal of Educational Psychology</i>	PSICOLOGIA DA EDUCAÇÃO

Fonte: A autora

As diferentes áreas nas quais as revistas pertencem refletem um aspecto interdisciplinar desta pesquisa, visto que áreas como a educação, fonoaudiologia, pediatria e psicologia se interessam e publicam artigos sobre o tema: memória de trabalho e alfabetização. As revistas que possuem publicações e se denominam como multidisciplinares apresentam publicações nas áreas da pediatria, fonoaudiologia, biologia, psicologia ou educação. Elas são a maioria nesta pesquisa conforme Figura 7:

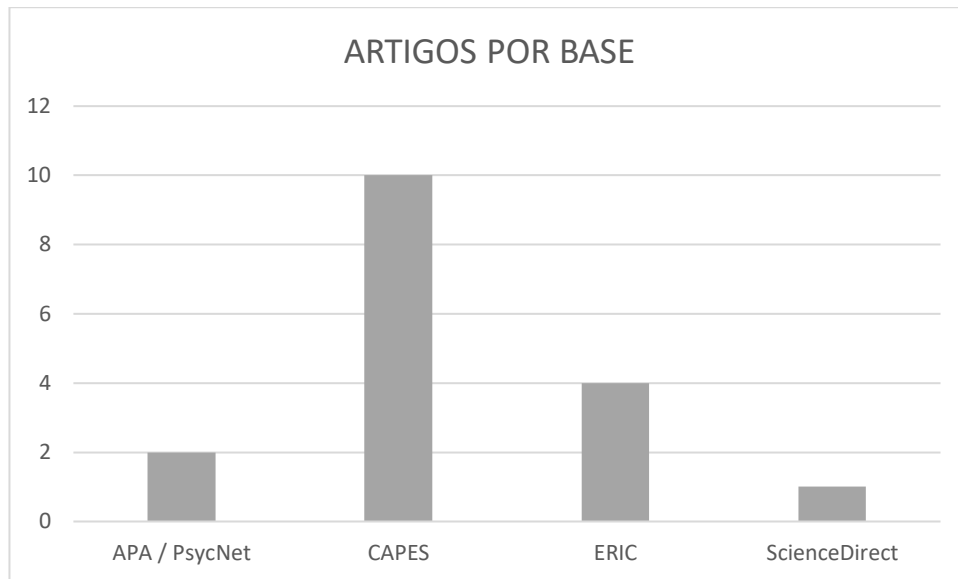
Figura 7. Áreas de publicação



Fonte: A autora. Gráfico representando as áreas de publicação das revistas. O maior índice é da área multidisciplinar.

A maior parte dos artigos foi encontrada no banco de periódicos da Capes. Esse resultado possivelmente se justifique por dois motivos. O primeiro seria pela razão de que a Capes concentra diversos bancos de dados dentro da sua plataforma. O segundo porque os outros bancos de dados possuem um filtro mais detalhado, possibilitando uma busca mais específica nos resultados de busca da pesquisa.

Figura 8. Publicação por base

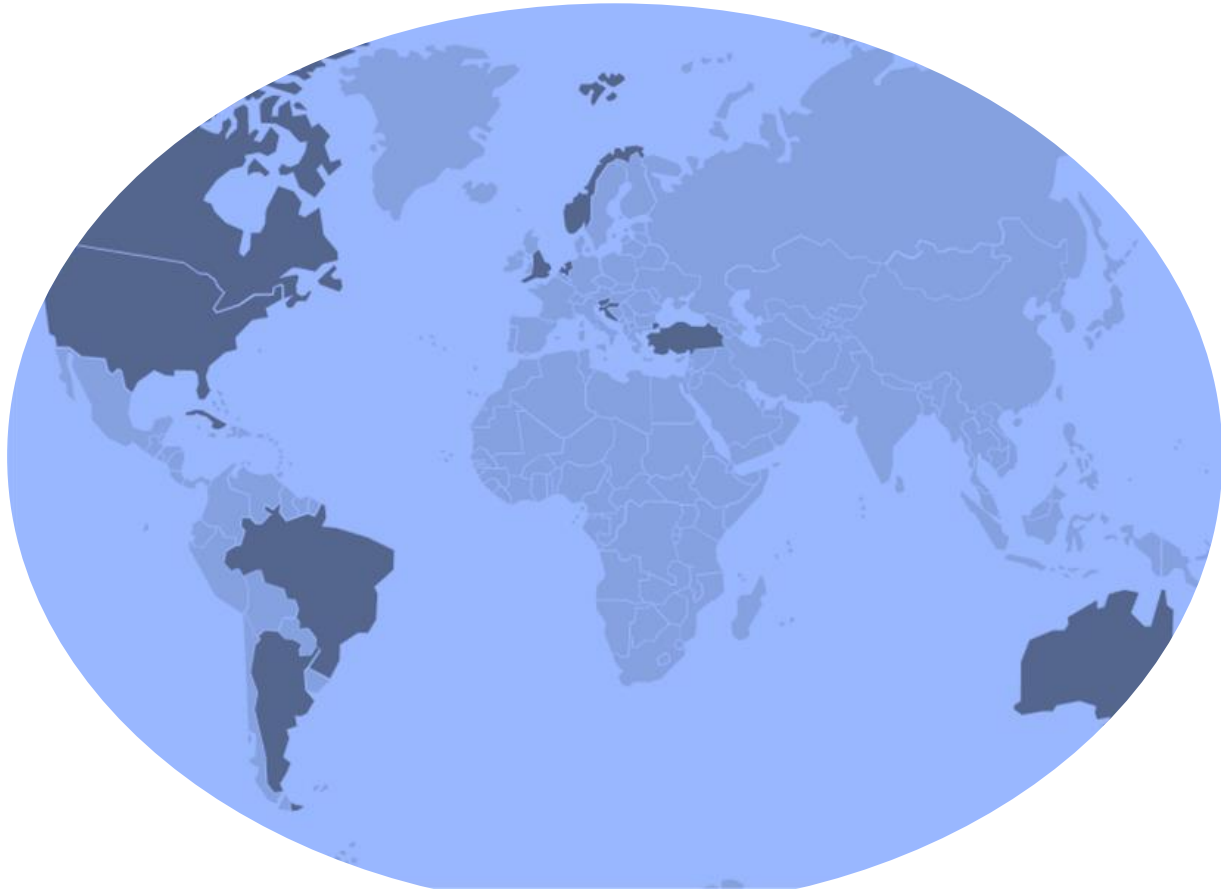


Fonte: A autora. Artigos separados pelos bancos de dados encontrados.

Os estudos encontrados nessa revisão são de diversos países, demonstrando um aspecto de interesse global pelo tema e não restrito a um país ou cultura específica.

As pesquisas selecionadas para esta pesquisa estão publicadas na língua inglesa e espanhola, no entanto, foram selecionados estudos publicados com participantes falantes do idioma nativo de seu país. Conforme mencionado anteriormente as pesquisas proveem de diferentes partes do globo, como mostra o mapa abaixo:

Figura 9. Mapa das pesquisas



Fonte: A autora. Mapa representa os países das pesquisas selecionadas para esta pesquisa.

4.3 Resultados das análises e categorização dos artigos selecionados

A seguir, são descritos os principais resultados dos dezessete estudos localizados distribuídos em quatro categorias: categoria 1 – memória de trabalho como preditora da alfabetização (n=9); categoria 2 – memória de trabalho associada a outras habilidades cognitivas (n=3); categoria 3 – memória de trabalho e estudos de intervenção: efeitos na alfabetização (n=2); categoria 4 – memória de trabalho como componente da compreensão de leitura e desempenho em escrita: alunos com ou sem dificuldade (n=3). A tabulação os principais resultados dos dezessete estudos

encontram-se no apêndice C, desta pesquisa. Nesse estudo, apenas os instrumentos e os escores para memória de trabalho foram analisados.

4.3.1 Categoria 1 – memória de trabalho como preditora da alfabetização

Nesta primeira categoria os nove artigos selecionados estão listados, por meio de suas referências, na Tabela 4:

Tabela 4. Categoria 1

MEMÓRIA DE TRABALHO COMO PREDITORA DA ALFABETIZAÇÃO (LEITURA OU ESCRITA)	AUTORES	ANO
<i>Comprensión lectora y cálculo matemático: El rol de la memoria de trabajo en niños de edad escolar. / Reading comprehension and mathematical computation: The role of working memory in school-age children.</i>	Vernucci, S. et al.	2017
<i>Metacognitive monitoring of working memory performance and its relationship to academic achievement in Grade 4 children</i>	Freeman, E. E. et al.	2017
<i>Reading fluency from grade 2–6: a longitudinal examination</i>	Lipka, O.	2017
<i>Children’s comprehension of object relative sentences: It’s extant language knowledge that matters, not domain-general working memory.</i>	Rusli, Y. A.; Montgomery, J. W.	2017
<i>A Comparison of Single and Multi-Test Working Memory Assessments in Predicting Academic Achievement in Children</i>	Chalmers, K. A.; Freeman, E. E.	2018
<i>Literacy Development beyond Early Schooling: A 4-Year Follow-Up Study of Croatian</i>	Keresteš, G. et al.	2019
<i>Pathways to Reading Comprehension: A Longitudinal Study from 4 to 9 Years of Age</i>	Hjetland, H. N. et al.	2019
<i>Working memory and fluid intelligence predict reading comprehension in school-age children: A one-year longitudinal study</i>	Vernucci, S. et al.	2021
<i>Longitudinal Investigation of Endogenous and Exogenous Predictors of Early Literacy in Turkish-Speaking Kindergartners</i>	Ergül, C. et al	2021

Fonte: A autora

O primeiro estudo a ser relatado é o de Vernucci et al. (2017) cujo objetivo foi analisar a capacidade explicativa dos componentes da memória de trabalho (MT) nas habilidades acadêmicas de compreensão de leitura e cálculo matemático de crianças em idade escolar, “bem como saber o peso diferencial da MT em cada uma dessas habilidades acadêmica” (VERNUCCI et al., 2017, p. 4, tradução nossa). Fizeram parte da amostra 84 crianças (48 meninas e 36 meninos) entre 9 e 11 anos (M = 10 anos e 4 meses; DP = 6 meses). Participaram alunos do quarto e quinto sendo que 70% das crianças são de famílias de status social médio. Os 30% restantes foram distribuídos em baixa condição social (22%) e elevada (8%). Os autores destacam na

introdução que a compreensão de leitura é o meio básico pelo qual a informação é adquirida e processada em nossa sociedade. Ainda no início do artigo é destacado o papel que a MT exerce nas habilidades acadêmicas sendo um papel central, portanto, a MT das crianças pode afetar seu desempenho e aprendizado. O estudo ocorreu em Mar del Plata, Argentina. As medidas avaliativas ocorreram durante o horário escolar normal. As tarefas foram administradas por uma equipe preparada pelos autores do trabalho, bem como, havia presença de pesquisadores experientes e familiarizados com as medidas aplicadas. Os instrumentos utilizados foram: Bateria de Tarefas de Autorregulação Cognitiva (TAC) e avaliação dos componentes da MT (loop fonológico, visuoespacial e executivo). Essa tarefa consiste em uma avaliação simples e dupla (com interferência) dos componentes da MT. Ela apresenta, portanto, índices individuais dos componentes (loop fonológico, visuoespacial) por meio das tarefas simples e índices do componente executivo pelas tarefas duplas (com interferência). Também foram aplicadas tarefas de compreensão de leitura e de cálculo matemático. Por intermédio dos modelos de regressão, chegou-se aos resultados de que o componente executivo e o componente verbal (loop fonológico) são preditores significativos da compreensão de leitura, ao passo que o componente visuoespacial e a idade dos participantes não são. Em relação à capacidade explicativa de cada variável, para a habilidade de cálculo matemático, os autores apontam que três componentes da MT são preditores significativos, ao passo que a idade das crianças não. Os autores destacam que a MT explica uma proporção maior de variação de desempenho em cálculo matemático do que em compreensão de leitura. Do mesmo modo, podemos observar nos resultados que o índice de variância explicativa da compreensão de leitura e do componente executivo possuem um único valor de 5,9%, já o componente verbal é responsável por 7,6% e o componente visuoespacial 1,4%. Os autores salientam, na discussão, o estímulo utilizado nas tarefas verbais da MT, visto que a tarefa escolhida pode afetar o desempenho e, portanto, a relação com outras variáveis. Do mesmo modo, os autores fornecem informações à programas de intervenção visando melhorar as habilidades de MT e acadêmicas.

No mesmo ano do estudo anterior, 2017, na Austrália, foi proposto por Freeman e colaboradores o objetivo de examinar o monitoramento metacognitivo do desempenho em MT e sua relação com o desempenho acadêmico em leitura, ortografia e matemática em uma amostra de crianças australianas. Durante a

introdução é apontado que crianças com baixa capacidade de MT têm dificuldades em muitas atividades em sala de aula, como leitura e matemática. No entanto, apesar da relação entre a MT e desempenho acadêmico, não se sabe a relação entre monitoramento metacognitivo de MT e o desempenho acadêmico. Participaram do estudo 73 crianças do 4º ano do ensino fundamental sendo a amostra composta 31 meninos e 42 meninas. A idade média das crianças foi de 9 anos, 10 meses (intervalo = 8 anos, 8 meses a 10 anos, 10 meses). As crianças participaram da pesquisa durante o horário regular das aulas. As avaliações ocorreram individualmente. Os instrumentos utilizados foram: *Working Memory Power Test* sigla em inglês WMPT e *Wechsler Individual Achievement Test - Australian Abbreviated* sigla em inglês WIAT-II. O primeiro era responsável pelas medidas de monitoramento metacognitivo do desempenho em MT e o segundo pelas medidas acadêmicas. Os resultados apontaram que houve uma correlação pequena significativa entre precisão e confiança no WMPT, $r = 0,259$, $p < 0,05$, sugerindo que as crianças que eram mais precisas no WMPT também estavam mais confiantes nos seus desempenhos. Os testes de Correlações de Pearson, para as correlações entre a MT (medida pelo WMPT) e o desempenho acadêmico (medido pelo WIAT-II), revelaram correlações positivas entre precisão no WMPT e leitura de palavras, $r = 0,532$, $p < 0,001$, operações numéricas, $r = 0,507$, $p < 0,001$, e a ortografia, $r = 0,555$, $p < 0,001$, com uma correlação positiva moderada encontrada para ortografia, $r = 0,359$, $p = 0,002$. Pontuações de precisão WMPT mais altas foram associadas com maiores pontuações no desempenho acadêmico. Portanto, crianças com pontuações mais baixas no WMPT tiveram pontuações mais baixas no desempenho acadêmico. É discutido no texto que o monitoramento metacognitivo da habilidade de memória de trabalho prediz o desempenho acadêmico em crianças. Esses achados apontam para um caminho sobre a importância de se estimular a metacognição das crianças.

Em um estudo realizado no Canadá, o objetivo foi "examinar a natureza da fluência de leitura e seus processos subjacentes em todo o desenvolvimento, do segundo ao sexto ano" (LIPKA, 2017, p.1364, tradução nossa). Na introdução do estudo é apontado que ainda que se tenha literatura sobre fluência de leitura, os componentes e suas relações com a fluência de leitura são pouco estudados. A MT também é um componente importante na base de boas habilidades de leitura. No entanto, poucos estudos examinaram o papel da memória de trabalho em relação à

fluência de leitura de palavras. No estudo, fizeram parte da amostra 477 crianças, sendo 247 meninas e 230 meninos - do segundo ao sexto ano. Para acompanhar tal amostra 6 alunos, da pós-graduação, receberam treinamento para aplicar as medidas avaliativas. As tarefas aplicadas em cada ano, do segundo ao sexto ano, foram divididas em quatro categorias: consciência sintática, fluência de leitura, MT e processamento fonológico. Os instrumentos utilizados para avaliar a MT foram: Memória para palavras - exemplo: "a neve é branca, a grama é_____" e MT para números: - exemplo: as crianças viam cartões e tinham de lembrar o número de pontos amarelos em cada cartão e a ordem em que foram apresentados. Os resultados desta pesquisa apontam duas descobertas sobre o papel da MT na fluência de leitura de palavras. Os primeiros resultados sugerem que as correlações apontam para relações relativamente semelhantes nas quais as pontuações das tarefas de MT para palavras e números aumentaram com a fluência na leitura de palavras ao longo dos anos. Os segundos resultados apontam que modelos de regressão do segundo ao sexto ano indicam de forma bastante consistente que MT para palavras é um forte preditor de fluência de leitura de palavras do segundo ao terceiro ano. No entanto, no quarto ano há uma queda e no quinto não se torna um preditor. No sexto ano, as tarefas de MT para palavras e números fazem parte dos preditores. Os resultados da pesquisa de O. Lipka (2017) sugerem que diferentes componentes da MT (tarefas de MT para palavras e números) têm diferentes contribuições para as habilidades de leitura de palavras em cada ano escolar.

O estudo de Rusli e Montgomery (2017) teve como objetivo determinar se o conhecimento linguístico existente, organizado pelo desempenho em uma tarefa de MT verbal, é um melhor preditor da compreensão de frases com pronomes relativos comparado ao domínio geral de MT (componente executivo). Segundo Rusli e Montgomery (2017), há uma associação positiva entre memória de trabalho e compreensão de frases. No entanto, essa relação entre MT e compreensão de frases ainda não está clara. Existem algumas razões apontadas para a falta de clareza sobre essa relação. Entre elas reside o fato de que há diferentes estruturas de MT, e para cada uma delas há funções diferentes. Dessa forma, no artigo é destacado que, segundo a literatura, há pouca controvérsia sobre a importância da MT para habilidades cognitivas. Porém, há um questionamento se o desempenho cognitivo e as diferenças individuais nesse desempenho são previstas por um sistema de domínio

geral da MT ou são previstos por um sistema mais específico, como a MT verbal. Participaram do estudo 53 crianças entre 9,0 e 11,8 anos (média = 10,4 anos). Todas eram falantes nativas de língua inglesa. A faixa etária foi selecionada porque, segundo os autores, aos 9 anos, a compreensão das crianças está melhorando e começando a se estabilizar. Como instrumento de avaliação da MT verbal, foi escolhida uma tarefa que começava com blocos de dois itens, e cada bloco subsequente ia aumentando em um item até um bloco final de oito itens. Cada item dentro de uma lista foi separado por um intervalo de 500 milissegundos. Para realizar a tarefa, as crianças foram informadas de que iriam ouvir uma lista de palavras como urso, laranja e números como quatro e sete. Depois precisariam repeti-las na ordem em que foram ditas. Para a tarefa de MT não verbal, as crianças receberam uma sequência aleatória de formas/figuras sem significado uma após a outra, com cada forma aparecendo na parte superior ou inferior da tela. Para essa tarefa, todas as formas foram mostradas em ordem aleatória. Após o aparecimento fora de ordem, as crianças deveriam recordar qual ordem as figuras apareceram no topo da tela e, em seguida, aquelas que apareceram na parte inferior tela. Os resultados apontam que as crianças tiveram um desempenho significativamente melhor na tarefa verbal (média de tentativas corretas = 9,1) do que a tarefa não verbal (média de tentativas corretas = 5,4), $t(52) = 10,48$ $p < 0,0001$. Os achados da pesquisa revelaram que a idade foi significativamente correlacionada com a MT verbal, mas não com a MT não verbal ou compreensão de frases. A MT verbal e não verbal não foram correlacionadas entre si, assim como MT não verbal e compreensão. Uma correlação parcial revelou que a MT foi significativamente correlacionada com a compreensão de frases com pronomes relativos ($r = 0,48$, $p < 0,0001$). Nenhuma outra correlação foi significativa. Segundo Rusli e Montgomery (2017), ainda que usemos nossa habilidade de domínio geral da MT para atividades cognitivas, esses resultados são encontrados porque provavelmente as tarefas de compreensão exigem muito de um domínio verbal, o que acaba reverberando nos resultados.

O estudo de Chalmers e Freeman (2018) teve dois objetivos principais: (1) examinar a validação de um teste simples (WMPT, *Working Memory Power Test* sigla em inglês) de memória de trabalho contra um teste com múltiplas tarefas (AWMA sigla para *Automated Working Memory Assessment*); (2) examinar a contribuição de ambos os testes para verificar se eles predizem habilidades acadêmicas de: leitura,

numeracia e ortografia. O WMPT foi o mesmo instrumento utilizado no estudo anterior de Chalmers e Freeman, citado nessa pesquisa. É destacado no artigo (CHALMERS; FREEMAN, 2018) a relação entre MT e desempenho acadêmico, tendo destaque para relação entre dificuldades de leitura e baixo desempenho em tarefas que avaliam a MT (CHALMERS; FREEMAN, 2018, p.615, tradução nossa):

“Dadas as ligações estabelecidas entre memória de trabalho e desempenho acadêmico, é importante que as crianças com dificuldades acadêmicas sejam avaliadas quanto a um possível déficit na memória de trabalho para que as intervenções apropriadas possam ser implementadas. A disponibilidade de avaliações fáceis de avaliar a memória de trabalho tem o potencial de facilitar este processo.”

Participaram da amostra do estudo 132 crianças australianas (m=9 anos e 9 meses). As medidas avaliativas ocorreram durante o período regular de aula. Os testes foram aplicados individualmente por pesquisadores treinados. Os instrumentos aplicados foram: WMPT, AWMA e o WIAT-II para medir habilidades acadêmicas. No WMPT figuras como pato, bola e porco aparecem em uma ordem: 1, 2 e 3. Após essa sequência as crianças são solicitadas a trocar e lembrar a ordem, por exemplo “troque o número 3 pelo número 2”. Os níveis progridem de 0 a 4 trocas. No AWMA diferentes domínios da MT são avaliados. O teste possui diversas tarefas entre elas atividades de verdadeiro ou falso, por exemplo se “cachorros têm quatro patas”; *digit span task* (recordar dígitos); atividades de avaliação visuoespacial como ver uma folha quadriculada com pontos vermelhos e depois lembrar a localização dos pontos. Os resultados das análises de regressões indicam alguns achados principais. O primeiro refere-se ao ponto de que o WMPT e o AWMA previram uma proporção significativa da variância em pontuações de leitura de palavras, operações numéricas e ortografia quando qualquer um dos testes avaliou o conjunto de habilidades juntas e não separadas. Os resultados apontaram que a inclusão de ambas as formas de avaliação da memória de trabalho no modelo aumentou significativamente a variância explicada na leitura de palavras e operações numéricas, no entanto, quando a habilidade de ortografia era avaliada sozinha não era encontrado resultado significativo. Na tarefa de WIAT-II foram avaliados desempenhos em leitura de palavras, operações numéricas e escrita. Os resultados apontaram que o WMPT avalia as mesmas habilidades que o AWMA (sigla para *Automated Working Memory Assessment*). Os testes mostraram-se eficazes para predizer o desempenho acadêmico e que crianças com déficit em MT apresentam dificuldades nas habilidades acadêmicas. É proposto

e discutido no estudo que garantir testes de fácil aplicabilidade pode precocemente identificar déficits de MT ou desempenho acadêmico. O estudo verificou se dois testes conseguiriam avaliar e prever as mesmas habilidades de desempenho acadêmico. Os resultados positivos sugerem que um teste mais simples, aplicado em sala de aula, consegue avaliar as habilidades acadêmicas e de MT. Em suma, esses achados podem contribuir para avaliação de alunos que apresentem dificuldades nas tarefas escolares.

A pesquisa de Keresteš et al. (2019), realizada na Croácia, teve por objetivo avaliar as mudanças de média nos resultados da alfabetização, pontuação total para testes de ditado de palavras e pseudopalavras apresentados em dois períodos distintos, T1 e T2. O estudo buscou verificar se as mudanças de ordem de classificação nas habilidades de alfabetização podem ser previstas a partir da memória de trabalho verbal, consciência fonológica e consciência morfossintática. Na primeira fase do estudo, denominada Tempo 0 (T0), 614 alunos dos 2º e 3º anos (ensino fundamental) obtiveram consentimento por escrito dos pais. Foram selecionados os 2º e 3º anos, porque nestes grupos, segundo os autores, os problemas de leitura são comumente detectados nas escolas croatas. As medidas de triagem, que também foram usadas como medidas de resultados, foram administradas em um ambiente escolar, por dois estudantes treinados de pós-graduação em psicologia. Nos resultados da triagem, denominada T0, os bons e maus leitores foram selecionados para participar da segunda fase do estudo, denominada Tempo 1 (T1); essa fase foi realizada quando os alunos frequentavam os terceiros e quartos anos. No T1, foram avaliadas de modo individual e em grupo as habilidades de leitura e escrita, bem como habilidades cognitivas (memória e linguagem). As avaliações individuais foram conduzidas por psicólogos escolares e as avaliações em grupo por psicólogos escolares e pela primeira autora deste artigo. Após cerca de 4 anos do início do T1, ou seja, quando os alunos estavam nos sétimos e oitavos anos, aconteceu a terceira fase do estudo, denominada Tempo 2 (T2). Nessa fase, as habilidades de leitura e escrita de maus e bons leitores foram avaliadas em grupo nas salas de aula pelas duas primeiras autoras do artigo. Doze alunos abandonaram o estudo devido à mudança de escola entre T1 e T2 ou ausência escolar no dia da avaliação. As variáveis preditoras, dentre elas, a memória de trabalho verbal, consciência fonológica e consciência morfossintática, foram avaliadas individualmente

em T1. A memória de trabalho verbal foi avaliada por uma tarefa como a utilizada no estudo de Lipka (2017). A tarefa consiste em completar frases nas quais a palavra final está faltando (por exemplo, “A neve é branca, a grama é _____.”). Os resultados apontam que quando os grupos eram avaliados sem separação entre bons e maus leitores, todos os preditores de T1 apresentaram correlações bivariadas estatisticamente significativas de magnitude moderada. No entanto, quando divididos em dois subgrupos, leitores ruins e bons, as correlações entre os preditores T1 e os resultados T2 foram menores que na amostra sem divisão. No subgrupo de leitores ruins, por exemplo, todas as correlações foram estatisticamente significativas, exceto para as correlações entre a memória de trabalho verbal e a velocidade de decodificação de palavras, memória de trabalho verbal e precisão ortográfica de pseudopalavras. No subgrupo de bons leitores, a consciência morfosintática em T1 correlacionou-se estatisticamente significativamente (em $p < 0,01$) com todos os resultados T2, exceto para memória de trabalho verbal em T2. A memória de trabalho verbal foi preditiva para variação de mudança apenas na precisão da ortografia das palavras. Portanto, as crianças com melhor memória de trabalho verbal em T1 melhoraram sua ordem de classificação na precisão da ortografia das palavras, ao passo que o ranking de classificação das crianças com pior memória de trabalho verbal em T1 piorou. Nesse estudo a MT manifestou-se como o preditor mais fraco, dentre as habilidades avaliadas, portanto, a memória de trabalho apareceu como o preditor mais fraco ao longo do período de 4 anos. Esse resultado foi encontrado porque possivelmente “o teste de ortografia de pseudopalavras colocou muita pressão na memória verbal de curto prazo/trabalho, mascarando uma habilidade de ortografia aprimorada” (KERESTEŠ et al., 2019, p. 1979, tradução nossa). Deve-se notar, no entanto, que a memória de trabalho também foi significativamente correlacionada com valores fonológicos e morfosintáticos, indicando uma necessidade adicional de desvendar as contribuições desses preditores para as habilidades de alfabetização.

Um estudo longitudinal realizado na Noruega por Hjetland et al. (2019), teve sua amostra composta por 215 crianças (109 meninos e 106 meninas), sendo a idade média no início do estudo $m=4,2$. O objetivo do estudo foi esclarecer que o modelo simples de leitura captura adequadamente o padrão de preditores de compreensão de leitura; esclarecer inconsistências, acompanhando uma grande amostra por um longo período. Na introdução é apontado que o papel dos sistemas da MT no

processamento da linguagem permanece fortemente contestado (HJETLAND et al., 2019). No estudo é destacado que a literatura vem sugerindo que a capacidade da memória de trabalho verbal implica em restrições no desenvolvimento do vocabulário e compreensão auditiva. Os autores apresentam, porém, outra perspectiva, a qual sugere que o desempenho nas tarefas de memória de trabalho verbal simplesmente reflete variações nas habilidades da linguagem. A memória de trabalho verbal foi avaliada com um teste de triagem de memorização de frases da língua norueguesa. A versão original consiste em 16 frases nas quais a complexidade vai aumentando progressivamente. A tarefa foi adaptada incluindo cinco frases mais fáceis. No teste, cada frase foi dita pelo administrador do teste e a criança tinha de repetir a frase na íntegra. O teste era encerrado após três tentativas incorretas consecutivas. As tarefas foram aplicadas por assistentes treinados e as crianças foram testadas todos os anos. As avaliações foram escolhidas para refletirem as habilidades que são particularmente relevantes para cada faixa etária, evitando, dessa forma, diferenças por razão das idades. A Análise Fatorial Confirmatória (AFC) aponta a MT com outras habilidades como vocabulário como fatores latentes para a linguagem dos 4 aos 7. No entanto, a MT foi responsável por uma baixa capacidade explicativa de variância quando comparada às outras habilidades. Nas discussões é apresentado que no estudo foi utilizado uma medida de repetição de frase, mas se optassem por outros testes de MT que não carregam uma generalização tão alta, quanto a repetição de frases, os resultados poderiam diferir segundo os autores. No entanto, dado que mais de 99% por cento da variação na compreensão de leitura é explicada na pesquisa, adicionar outros testes de MT provavelmente não explicariam a variação adicional.

Outro estudo de Vernucci et al. (2021) trabalhou com uma amostra composta por 83 crianças (45 meninas, 38 meninos), média de idade = 9,54. Os alunos cursavam o quarto ano do ensino fundamental de uma escola privada em Mar del Plata, Argentina. O status socioeconômico das famílias das crianças era 12,1% baixo, 34,9% médio-baixo, 25,3% médio, 19,3% médio-alto e 8,4% alto. É apontado na introdução que a MT e inteligência fluida são aspectos distintos, mas relacionados no aprendizado. A compreensão da leitura requer recursos da MT para manter ativamente as informações relevantes do texto. À medida em que lemos informações recuperadas da memória de longo prazo são integradas. A inteligência fluida é definida, no estudo, como a “capacidade de raciocinar e resolver problemas novos

para os quais o indivíduo não pode recorrer a conhecimentos prévios" (Vernucci et al. 2021, p.1116, tradução nossa). O objetivo do estudo foi analisar o papel preditivo da MT verbal, memória de curto prazo verbal, inteligência fluida e *mindset* na compreensão da leitura, "controlando o desempenho anterior em compreensão de leitura" (Vernucci et al. 2021, p.1117, tradução nossa). Para tanto, as crianças foram avaliadas durante o mês de junho (T1) com tarefas de MT verbal, inteligência fluida, memória de curto prazo verbal, *mindset* e medidas de compreensão de leitura. No ano seguinte (T2), as crianças foram avaliadas com a tarefa de compreensão de leitura. Como instrumento avaliativo foi utilizada a versão em espanhol da tarefa de *Listening Recall* da bateria de testes utilizada no estudo de Freeman e colaboradores (2017) *Automated Working Memory Assessment Battery*. A tarefa consiste em simultaneamente armazenar e processar informação verbal. Uma série de frases curtas é falada, e o participante deve dizer se são verdadeiras ou falsas, em seguida, o participante tem de lembrar a última palavra de cada frase na ordem em que foram apresentadas. Para avaliar a memória verbal de curto prazo, foi aplicada uma tarefa de amplitude simples computadorizada. Essa tarefa consiste na apresentação de dígitos entre 0 e 9, mostrados no centro da tela por 2.000 milissegundos (ms), com intervalo de 750 ms. Quando termina a apresentação, a criança tem de selecionar os dígitos na mesma ordem em que foram apresentados. Os resultados sugerem que a MT verbal e a inteligência fluida foram preditores significativos para a compreensão de leitura, mas a memória de curto prazo verbal não foi correlacionada. A MT verbal e a inteligência fluida são habilidades cognitivas que trabalham coordenadamente durante a compreensão da leitura. Segundo os autores, a MT verbal permite manter informações relevantes do texto em um estado ativo por meio da atenção. Isso permite que o leitor mantenha ativamente informações importantes do texto, atuando em conjunto com conteúdo recuperado da memória de longo prazo. Esses conteúdos ativos na MT precisam da intervenção da inteligência fluida para estabelecer as relações necessárias entre eles. Desse modo, a inteligência fluida requer que a MT mantenha essas informações relevantes até que possa elaborar uma conclusão. Porém, os resultados apontam que a inteligência fluida foi responsável por uma variância única maior do que a MT verbal, sugerindo um papel mais importante na compreensão da leitura. Isso pode ter relação com a medida de compreensão de leitura usada. É possível que essa tarefa exigiu uma contribuição mais baixa da MT. Estudos futuros são sugeridos.

Na Turquia, o estudo de Ergül e colaboradores (2021) buscou examinar como a língua turca das crianças, a memória de trabalho (fatores endógenos) e o ambiente de alfabetização em casa (fator exógeno) no início da Educação Infantil predizem as habilidades de alfabetização inicial das crianças e no final do ano (ERGÜL et al., 2021). Os participantes do estudo eram 441 crianças (231 meninas, 210 meninos), com idades entre 4,5 e 6,5 anos ($M = 66,29$ meses [5,5 anos], $DP = 3,71$) que frequentavam a Educação Infantil em Ancara, na Turquia. Os participantes foram selecionados em 45 escolas representando os três níveis socioeconômicos. Em cada escola foram selecionadas duas salas da Educação Infantil e em cada sala de aula 6 crianças foram selecionadas aleatoriamente. Os dados apresentados nesse estudo provêm de outra pesquisa elaborada pelos autores do artigo. Como instrumentos da pesquisa foram utilizadas tarefas de avaliação das habilidades de linguagem oral e MT. A tarefa *Test of Early Language Development* (sigla em inglês TELD-T) pretende medir as habilidades de linguagem oral de crianças entre 2 e 7 anos. O teste escala de memória de trabalho (WMS, da sigla para o termo em inglês *Working Memory Scale*) foi desenvolvido para avaliar o desempenho da memória de trabalho de crianças da Educação Infantil aos anos iniciais do ensino fundamental. A tarefa de memória de trabalho verbal consiste em cinco subescalas (recordar dígitos, recordar palavras, recordar Não-Palavras) e a memória de trabalho visuoespacial consiste em quatro subescalas (*Dot Matrix, Block Recall, Odd-One-Out e Span*). Cada subescala é composta por um número crescente de sequências, e a criança deve realizar pelo menos uma das duas tentativas para passar para a próxima sequência (ERGÜL et al., 2021). Também foram utilizadas medidas para avaliar as habilidades iniciais de alfabetização em crianças de 60 a 72 meses e vocabulário. Os dados foram coletados em dois períodos diferentes. Linguagem, memória de trabalho e fator de ambiente de alfabetização em casa foram avaliados no início da Educação Infantil (setembro), enquanto as habilidades iniciais de alfabetização foram avaliadas no início e no final da Educação Infantil (abril). A relação entre as variáveis foi analisada pelo Coeficiente de Correlação de Pearson. Todas as tarefas foram avaliadas individualmente, em uma sala silenciosa, por pesquisadores de pós-graduação treinados. Os resultados encontrados apontam que houve uma correlação positiva significativa entre linguagem, memória de trabalho, ambiente de leitura em casa e todas as habilidades iniciais de alfabetização medidas no início e no final da Educação Infantil. Para a relação entre MT e consciência fonológica no início e no final do período letivo foi de

$p < 0.001$. A MT e os fatores de ambiente de alfabetização em casa foram responsáveis por explicar as variâncias nos resultados dos testes de conhecimento de letras sendo $p < 0.001$. O modelo de variância usado para a memória de trabalho explicou significativamente 10,1% da variação total do conhecimento de letra no final do período letivo. Em relação ao vocabulário todos os modelos na análise de regressão, para prever os resultados das crianças no início do estudo, foram significativos. Esses resultados avaliaram o papel da MT, do ambiente de casa e da linguagem oral. Os resultados do estudo mostraram que a memória de trabalho foi a segunda variável mais forte que prediz a consciência fonológica após a linguagem. Dessa forma, vemos nesse estudo que a memória de trabalho é uma estrutura fundamental para processar informações relacionadas à consciência fonológica, e ademais, a memória de trabalho desempenha um papel ativo no direcionamento de atenção aos fonemas das palavras.

Nesta primeira categoria denominada memória de trabalho como preditora da alfabetização (leitura ou escrita) foram encontrados resultados similares e distintos. O estudo de Vernucci et al. (2017) apontou que o componente executivo e o componente verbal são preditores significativos da compreensão de leitura, ao passo que o componente visuoespacial e a idade dos participantes não são. No entanto, o estudo de Lipka (2017) que apontou a memória de trabalho verbal como preditora na fluência de leitura de palavras apontou diferença nos resultados conforme a faixa etária. O estudo de Rusli e Montgomery (2017) revelaram que a idade foi significativamente correlacionada com a memória de trabalho verbal.

A MT nos artigos selecionados para a categoria 1 apareceu como um dos preditores mais fortes para prever habilidades de alfabetização, como o caso do estudo de Ergül e colaboradores (2021). No entanto, em outros estudos (KERESTEŠ et al., 2019; HJETLAND et al., 2019; VERNUCCI et al. 2021), a MT apareceu como um dos preditores mais fracos para explicar habilidades de leitura, ainda que apresentasse correlação com as variáveis estudadas.

O estudo de Lipka (2017) sugere que diferentes componentes da MT têm diferentes contribuições para as habilidades de leitura. Esses achados apontam que diferentes componentes da MT produzem resultados diferentes, como no estudo de

Rusli e Montgomery (2017) que encontrou relação significativa para a MT verbal e não encontrou relação para o domínio geral (componente executivo).

Os instrumentos utilizados nos estudos também são um destaque na nossa discussão, visto que os estudos selecionados para esta categoria sinalizam sobre o modelo de estímulo utilizado nas tarefas da MT, pois o instrumento de avaliação pode afetar os resultados e, por conseguinte, a relação da MT com outras variáveis (HJETLAND et al., 2019; VERNUCCI et al. 2017).

Analisar a MT como preditora das habilidades de leitura e escrita pode ser benéfico para os estudantes, dado que alunos com pontuações menores em testes de MT apresentam menores resultados para testes de desempenho acadêmico (FREEMAN et al., 2017). Estudos como o de Vernucci et al. (2017) produzem informações aos programas de intervenção que visam melhorar as habilidades de MT e acadêmicas. A pesquisa de Chalmers e Freeman (2018) fornece teste de fácil aplicabilidade que pode precocemente identificar déficits de MT ou no desempenho escolar.

4.3.2 Categoria 2 – memória de trabalho associada a outras habilidades cognitivas

Nesta segunda categoria os três artigos selecionados estão listados, por meio de suas referências, na Tabela 5:

Tabela 5. Categoria 2

MEMÓRIA DE TRABALHO ASSOCIADA A OUTRAS HABILIDADES COGNITIVAS	Autores	Ano
<i>Phonological Processing and Reading and Writing Skills in Literacy</i>	Mendes, G. G.; Barrera, S. D.	2017

<i>The relations of online reading processes (eye movements) with working memory, emergent literacy skills, and reading proficiency.</i>	Kim, Y. S. G. et al.	2021
<i>Petelin, I. B.; Ozbič, M. The structure of preliteracy competence in children aged five to seven years.</i>	Petelin, I. B.; Ozbič, M.	2020

Fonte: A autora

O estudo brasileiro desta revisão foi realizado por Mendes e Barrera (2017). O objetivo do estudo foi analisar a contribuição das diferentes habilidades cognitivas consideradas representativas do processamento fonológico - Consciência Fonológica (CF), Memória de Trabalho Fonológica e o teste *Rapid Automated Naming* (RAN, em português teste de nomeação automática rápida), do mesmo modo, o estudo buscou analisar o padrão de correlação entre essas habilidades. As autoras destacam na introdução que a leitura e a escrita são habilidades essenciais para o cotidiano em sociedades letradas. Essas habilidades, porém, não são adquiridas de modo espontâneo; elas dependem de habilidades cognitivas e conhecimentos que precisam de uma intervenção direcionada e sistemática para poderem se desenvolver. O estudo ocorreu em uma escola pública do interior de São Paulo – Brasil. Participaram da amostra cinquenta crianças (26 meninas e 24 meninos). A idade média dos participantes é 7 anos e 7 meses. Os alunos cursavam o terceiro ano do Ensino Fundamental. A coleta de dados aconteceu na escola, em uma sala silenciosa, na qual as pesquisadoras tiveram permissão para usar durante o período regular de aula. Segundo as autoras “os testes foram administrados em sessões individuais, com duração de cerca de 30 a 40 minutos e ocorreu em duas sessões, para evitar que o cansaço interferisse no desempenho dos participantes” (MENDES; BARRERA, 2017, p.300, tradução nossa). O instrumento utilizado foi o subteste de memória sequencial auditiva do teste de Illinois de Habilidades Psicolinguísticas - ITPA, com adaptação brasileira, tarefa para crianças de 2 a 10 anos, usada para avaliar MT fonológica. Do mesmo modo foi utilizado o Teste de Repetição de Palavras e Pseudopalavras (TRPP, em português), usado para avaliar a memória fonológica por meio da lembrança de palavras e pseudopalavras. Após testes de regressão, os resultados apontaram que a consciência fonológica e memória de pseudopalavras (teste avaliou a MT fonológica), apresentaram significância como variáveis preditoras. O modelo usado explicou cerca de 60% da variabilidade de desempenho na escrita. Para a leitura,

foram realizados testes de regressão para analisar a variância e capacidade preditora das habilidades, nos resultados apenas a CF apareceu com significância, o modelo usado explicou cerca de 22% da variabilidade de desempenho na leitura. Sobre as correlações entre as habilidades, foram encontradas correlações moderadas entre memória de dígitos e memória de pseudopalavras, bem como entre memória de dígitos e CF. Os resultados são apresentados em três fatores. O Fator 1 traz como variáveis as tarefas de RAN (36,69%), Fator 2 (19,09%) as variáveis apresentam as tarefas de dígitos de memória, memória total e CF e Fator 3 (14,24%) temos o processamento visual. Tanto para escrita quanto para variáveis da leitura, houve correlação significativa com as tarefas de memória de pseudopalavras, cuja função é avaliar a memória fonológica. A explicação desse resultado reside na hipótese de medidas avaliativas de memória de pseudopalavras são mais eficientes na avaliação de aspectos da memória fonológica. Segundo as autoras isso aconteceria porque nessas tarefas “os estímulos não possuem características semânticas ou sonoras que podem ativar a semântica ou representações fonológicas na memória de longo prazo, sendo, portanto, uma medida mais “pura” de memória fonológica” (MENDES; BARRERA, 2017, p. 301, tradução nossa).

O estudo de Kim, Petscher e Vorstius, publicado em 2021, teve por objetivo "examinar as relações entre os processos online (medidos pelos movimentos oculares) e medidas (relacionadas) de leitura, usando dados de leitores iniciantes" (KIM et al., 2021, p.3, tradução nossa). Na introdução, é destacado que muito se tem estudado sobre as relações entre habilidades cognitivas preditoras de processamento durante a leitura em tela, bem como, o rastreamento de movimentos dos olhos para investigar os processos de ler online. No entanto, essas pesquisas foram realizadas na sua maioria com leitores adultos e processos de leitura e habilidades de leitura não foram conduzidos como habilidades relacionadas. O estudo entrou nesta revisão devido ao contexto e período que estamos inseridos conforme descrito na introdução deste trabalho. Apresentar o estudo de Kim et al. pode trazer achados para a literatura em um mundo pandêmico e de aulas *online*. O estudo ocorreu na Região Sudeste dos EUA e participaram da amostra 292 crianças sendo 52% da amostra composta por meninos. Os participantes do primeiro ano foram avaliados nas medidas de MT e habilidades emergentes de alfabetização, ao passo que, no terceiro ano foram avaliados nas medidas de movimento dos olhos (leitura na tela), habilidades de

linguagem e leitura. Para avaliar a MT, os participantes foram solicitados a escutarem frases e identificar se elas estavam corretas ou não, por exemplo "as maçãs são azuis", e depois identificavam a última palavra em cada uma das frases. Os resultados apontaram que a quantidade de variação explicada pela memória de trabalho e as habilidades emergentes de alfabetização foi de 32% na duração do olhar, 29% na duração da releitura e 19% para a distância percorrida pelo olho entre dois pontos de fixação. As correlações entre MT no primeiro ano e habilidades emergentes de alfabetização com as habilidades de leitura no terceiro ano "variaram de fracas a fortes e estavam nas direções esperadas (0,12 a 0,66, incluindo relações negativas para RAN)" (KIM et al., 2021, p.11, tradução nossa). A memória de trabalho junto às habilidades emergentes de alfabetização também foi relacionada moderadamente com as variáveis de movimento ocular no terceiro ano (0,13 a -,42), sendo que, a MT foi negativamente relacionada à duração do olhar e à duração da releitura, ao passo que a medida de RAN teve relações significativas. A MT foi relacionada às variáveis de movimento dos olhos, no entanto, quando as habilidades emergentes de alfabetização foram levadas em consideração, a MT não foi exclusivamente relacionada às variáveis de movimento dos olhos, indicando, desse modo, que seu papel em relação aos movimentos dos olhos é dividido com as habilidades emergentes de alfabetização, por conta da relação prévia existente entre elas. Os autores destacam que os achados da pesquisa não negam a contribuição da MT nos movimentos dos olhos, todavia, os resultados apontam que o papel da MT "é principalmente indireto por meio de habilidades emergentes de alfabetização" (KIM et al., 2021, p. 14, tradução nossa).

O estudo de Petelin e Ozbič (2020) buscou avaliar a pré-alfabetização em crianças de 5 a 7 anos, com base em uma bateria de testes. Realizada na Eslovênia, a pesquisa buscou descobrir se existem diferenças no desenvolvimento da competência de pré-alfabetização entre grupos de crianças. Teve como objetivo principal definir a estrutura latente (oculta) da pré-alfabetização de crianças de 5 a 7 anos e, podendo dessa forma, indicar intervenção. Participaram do estudo 307 crianças que cursavam o último ano da Educação Infantil e o primeiro ano do ensino fundamental. A amostra da pesquisa foi composta 155 meninos e 152 meninas e a idade das crianças variava de 5 a 7 anos. Para avaliar a estrutura das competências foram utilizadas baterias de testes em três níveis. Todos os níveis avaliam a CF e

habilidades relacionadas. O primeiro avalia a CF e tarefas como identificação de rimas; o segundo avalia a CF e identificação de fonemas iniciais. O terceiro avalia a CF juntamente com vocabulário e a capacidade de recordação de informações verbais: memória fonológica de curto prazo com suporte visual, memória fonológica de curto prazo para dígitos e memória fonológica de curto prazo para frases, bem como teste de memória de curto prazo visuoespacial. Os testes foram realizados por um pesquisador qualificado e ocorreram individualmente em duas sessões (em dias diferentes), por cerca de 20 minutos. Para avaliar a estrutura latente as autoras usaram um modelo de variância que chegou a explicar 57.03% da variação total. O primeiro fator explicou 37,6% da variância. Tendo na sua composição as habilidades de memória de curto prazo para dígitos, memória fonológica de curto prazo, memória para frases, memória fonológica de curto prazo com suporte visual e outras habilidades como nomeação automática rápida. Os resultados apontaram que diferenças significativas entre as diferentes faixas etárias das crianças foram observadas na tarefa de memória fonológica de curto prazo com suporte visual ($F=14,38$; $p=0,00$), memória fonológica de curto prazo para frases ($F=12,97$; $p=0,00$), memória visual de curto prazo ($F=15,02$; $p=0,00$) e memória visuoespacial de curto prazo ($F=14,46$; $p=0,00$). Os resultados confirmam que as crianças antes dos seis anos têm bons resultados em testes que medem habilidades fonológicas simples. O estudo mostra que antes dos sete anos as crianças desenvolvem a maior parte do nível fonológico, de maior complexidade. As crianças, nessa faixa etária, já conseguem memorizar grandes unidades de símbolos apresentados visualmente ou auditivamente. É importante, no entanto, notar que, segundo a pesquisa, as crianças de 7 anos ainda não desenvolveram todas as habilidades fonológicas de nível superior e ainda estão desenvolvendo a memória de trabalho.

A segunda categoria analisada para esta revisão, denominada memória de trabalho associada a outras habilidades cognitivas, encontrou correlações significativas entre a memória de trabalho e outras habilidades cognitivas. O primeiro estudo analisado foi o de Mendes e Barrera, o qual encontrou correlação significativa entre habilidades

de leitura e escrita, e memória de trabalho fonológica. Segundo as autoras, o resultado possivelmente é encontrado pelo estímulo/instrumento que foi utilizado: teste de memória de pseudopalavras, que exige uma habilidade verbal.

Os resultados do estudo de Mendes e Barrera (2017) corroboram com os resultados encontrados no estudo de Petelin e Ozbič (2020) e confirmam que as crianças antes dos seis anos apresentam resultados significativos em testes que avaliam habilidades fonológicas simples.

O estudo de Kim et al., publicado em 2021, traz relevância ao tema desta pesquisa pelo aspecto do contexto em que estamos inseridos. O estudo buscou examinar as relações dos movimentos oculares e medidas de leitura, usando dados de leitores iniciantes, durante a leitura em tela. Ainda que a MT tenha sido negativamente relacionada à duração do olhar e à duração da releitura; quando analisada em conjunto, a memória de trabalho associada às habilidades emergentes de alfabetização foi relacionada com as variáveis de movimento ocular, na leitura em tela. Esses achados contribuem para explicitar um papel de componente da MT na alfabetização e não de protagonista, pois sua função é indireta por intermédio de habilidades emergentes de alfabetização (KIM et al., 2021).

O resultado encontrado por Kim e colaboradores corrobora com os resultados encontrados em Petelin e Ozbič (2020) que coloca a MT em conjunto com outras habilidades como nomeação automática rápida, teste RAN que apareceu nos três estudos selecionados para esta categoria. O que reforça o papel de componente da memória nas habilidades cognitivas ou de leitura/escrita.

4.3.3 Categoria 3 – memória de trabalho e estudos de intervenção: efeitos na alfabetização

Nesta terceira categoria os dois artigos selecionados estão listados, por meio de suas referências, na Tabela 6:

Tabela 6. Categoria 3

MEMÓRIA DE TRABALHO E ESTUDOS DE INTERVENÇÃO: EFEITOS NA ALFABETIZAÇÃO	Autores	Ano
<i>Short-term training on working memory updating and metacognition in primary school: The effect on reading comprehension</i>	ARTUSO, C. et al	2019
<i>Effects of North Carolina's pre-kindergarten program at the end of kindergarten: Contributions of school-wide quality</i>	CARR, R. C. et al.	2021

Fonte: A autora

Realizado na região norte da Itália, o objetivo do estudo de Artuso e colaboradores (2019) foi focar nos efeitos de dois tipos de treinamento direcionados a uma sala de aula e testados na escola: um treinamento de atualização da MT e um treinamento metacognitivo nas habilidades de compreensão de leitura. Na introdução do artigo, é apresentado que o componente central da MT é o mecanismo de atualização, que regula constantemente o conteúdo da MT. A atualização é crucial para a compreensão da leitura. Ela pode ser definida como o mecanismo que permite a seleção de informações relevantes para um objetivo, a manutenção dessas informações e sua substituição quando não são mais relevantes. Devido aos limites de capacidade e o fluxo contínuo de informações que precisam ser processadas, pela MT, a atualização é o mecanismo que permite que o conteúdo da MT seja constantemente atualizado. Participaram do estudo 62 crianças de 9 a 10 anos, de origens socioeconômicas mistas. As crianças foram separadas randomicamente em três grupos: um grupo de 27 participantes (17 meninas) recebeu treinamento em atualização de MT e um grupo de 26 participantes (12 meninas) recebeu treinamento em metacompreensão. Um terceiro grupo de 19 participantes (10 meninas) serviu como grupo ativo. No grupo experimental houve um treinamento em MT: o treinamento foi focado nas habilidades envolvidas na atualização da MT em diferentes tarefas - Sessão 1 *Running Memory Task*; Sessão 2 *Running Memory Task-Word* (recordar lista de palavras); Sessões 3, 4 e 5 atualizações de palavras (dígitos, objetos e animais); Sessões 6, 7 e 8 atualização de texto (recordar informação do texto). Para o segundo grupo, controle, foram aplicadas 8 sessões de treinamento metacognitivo nas habilidades de compreensão de leitura. O terceiro grupo participou de tarefas que promoviam o contato com processamento de textos, mas sem uma instrução específica (grupo ativo). As sessões do terceiro grupo foram organizadas pela escola

fora do currículo regular. Os resultados mostram que na sessão de *Running Memory Task* não houve diferença significativa. Na sessão de atualização de texto houve ganho significativo nos dois grupos de treinamento sem diferença entre eles, não houve efeito para o grupo controle (terceiro grupo). Os resultados sobre a compreensão de texto sugerem que houve ganho significativo nos dois grupos de treinamento com diferença entre eles, o grupo de atualização de MT ficou acima do grupo Metacognitivo. Os dados do estudo (ARTUSO et al., 2019) sugerem a importância de incluir e incorporar as atividades de MT na prática relacionada ao processo de aprendizagem, em particular, a compreensão de leitura. Por essa razão, as últimas sessões do treinamento em MT contavam com tarefa de atualização de informações na compreensão de leitura. Dessa forma, tornando a pesquisa mais próxima do ambiente, contexto e realidade escolar. Futuros estudos são indicados.

O estudo de Carr et al. (2021) realizado nos Estados Unidos teve como objetivo examinar os efeitos da participação de crianças em um programa de intervenção, denominado *North Carolina Prekindergarten* (NC Pre-K), bem como buscou examinar os resultados das crianças após um ano depois de participação e treinamento no programa. O artigo também buscou avaliar se a qualidade do ambiente escolar aumentou após os efeitos do NC Pre-K. O estudo avaliou crianças estadunidenses de etnias variadas, pais e responsáveis com grau de instrução diverso e renda familiar anual de \$26.069 até \$75.201 ou mais. Portanto, a amostra dos participantes era heterogênea. Foi utilizado para a construção do artigo os dados de uma avaliação do programa NC Pre-K realizado em um momento anterior ao estudo. Foi comparado no estudo os dados de dois grupos de crianças: as que participaram do treinamento e as que não participaram (controle). O estudo utilizou dados coletados de uma pesquisa com os familiares, avaliações diretas das habilidades de desenvolvimento das crianças no final da Educação Infantil e dados administrativos de órgãos governamentais. Ao todo, foram coletados os dados de 1355 crianças. As tarefas nas quais as crianças foram avaliadas eram uma série de tarefas apropriadas para crianças do final da Educação Infantil em quatro áreas principais - linguagem, alfabetização, matemática e memória de trabalho. As avaliações ocorreram individualmente e foram realizadas nas escolas por pesquisadores treinados. Informações sobre cada uma das 33 escolas que as crianças frequentaram, durante o ano da Educação Infantil, foram obtidas a partir de um banco de dados administrativo

estadual. A memória de trabalho de curto prazo foi avaliada por meio das tarefas *Forward Digit Span* e *Backward Digit Span*, as quais avaliam os componentes de loop fonológico e executivo central da MT. Durante as tarefas, “as crianças foram solicitadas a recordar uma sequência de dígitos que foram falados em voz alta pelo avaliador em ordem normal (ou seja, para frente) e ordem inversa (ou seja, para trás)” (CARR et al., 2021, p.6, tradução nossa). No estudo, foi realizada a média das pontuações na tarefa como medida da avaliação em MT. Os resultados sugerem que a relação da MT com o desempenho acadêmico das crianças em escolas com alta qualidade no ensino é significativa, sendo $p = 0.01$. Contudo, analisando o cenário geral, o estudo não encontrou efeitos confiáveis da participação NC Pre-K no desempenho em MT. É discutido no texto que é preciso entender e discutir as maneiras pelas quais as diferentes dimensões da qualidade da escola podem contribuir para aumentar os efeitos de intervenção de um programa escolar.

O estudo de Artuso e colaboradores (2019) focou de modo específico em contrastar dois programas de intervenção para compreensão de leitura, um de MT e um treinamento metacognitivo. Em contrapartida, o estudo de Carr et al. (2021) avaliou os dados dos resultados de um programa de intervenção, o NC Pre-K. Ainda que a MT tenha sido relacionada significativamente com o desempenho acadêmico das crianças, a pesquisa de Carr e colaboradores (2021) não relatou efeitos confiáveis do programa de intervenção, NC Pre-K, no desempenho em MT.

O estudo de Artuso et al. (2019) analisou programas de intervenção específicos e analisou os resultados separadamente. No caso de Carr et al. (2021) a memória de trabalho fonológica e componente central foram avaliados como único componente, o que provavelmente interferiu nos resultados. Como observado no estudo de Lipka (2018) e de Rusli e Montgomery (2017) que diferentes componentes da MT produzem resultados diferentes.

4.3.4 Categoria 4 – memória de trabalho como componente da compreensão de leitura e desempenho em escrita: alunos com ou sem dificuldade

Nesta quarta categoria os três artigos selecionados estão listados , por meio de suas referências, na Tabela 7:

Tabela 7. Categoria 4

MEMÓRIA DE TRABALHO COMO COMPONENTE DA COMPREENSÃO DE LEITURA E DESEMPENHO EM ESCRITA: ALUNOS COM OU SEM DIFICULDADE	Autores	Ano
<i>Comprensión lectora, memoria de trabajo, fluidez y vocabulario en escolares cubanos</i>	GONZÁLEZ HERNÁNDEZ, K. et al.	2016
<i>Decoding: It's not all about the letters.</i>	SQUIRES, K. E.	2018
<i>Does Audio-Visual Binding as an Integrative Function of Working Memory Influence the Early Stages of Learning to Write?</i>	DAVIES, S. et al.	2020

Fonte: A autora

No estudo realizado em Cuba por González Hernández et al. (2016), o objetivo proposto foi o de identificar alguns fatores associados às dificuldades de compreensão da leitura em alunos cubanos do terceiro ao quinto ano, dos anos iniciais do ensino fundamental. Fizeram parte da composição da amostra 108 crianças de 3 escolas. Sendo 49 crianças (45%) do terceiro ano, composto por 22 meninas e 27 meninos. A idade média dos participantes era de $m = 8,53$ anos. No quinto ano, participaram do estudo 59 alunos (55%), sendo 32 meninas e 27 meninos. A idade média dos participantes era de $m = 10,58$ anos. O instrumento utilizado foi a tarefa de memória de trabalho verbal, na qual eram apresentadas de duas a sete palavras, no computador, na modalidade auditiva, e o aluno tinha de memorizar e repetir as palavras logo após o término da apresentação, ordenando-as conforme com o tamanho real dos objetos, do menor ao maior. Os autores salientam que “embora essa tarefa tenha um componente espacial, uma vez que envolve a comparação de imagens mentais, o material a ser lembrado é verbal, portanto, o armazenamento e a recuperação da informação são feitos no armazenamento verbal” (GONZÁLEZ HERNÁNDEZ et al., 2016, p. 7, tradução nossa). Para a análise dos resultados foram

utilizados teste t e coeficiente de correlação de Pearson. Os resultados apontam que o estudo identificou que no terceiro ano, 30 alunos apresentaram dificuldades para compreender textos (61% da amostra). Enquanto no quinto ano, esse número cai para 16 alunos com dificuldade de compreensão (27,1% da amostra). No terceiro ano, dos alunos localizados com dificuldades para compreensão de leitura, 12 crianças (40% do total) apresentaram menores índices nas tarefas de MT e 58% dos alunos, que não apresentaram dificuldades de compreensão, obtiveram os maiores índices nas tarefas de MT. No terceiro ano, dos alunos localizados com dificuldades para compreensão de leitura, 12 crianças (40% do total) apresentaram menores índices nas tarefas de MT e 58% dos alunos, que não apresentaram dificuldades de compreensão, obtiveram os maiores índices nas tarefas de MT. No quinto ano, dos alunos localizados com dificuldades para compreensão de leitura, 4 crianças (24% do total) apresentaram menores índices nas tarefas de MT e 67% dos alunos, que não apresentaram dificuldades de compreensão, obtiveram os maiores índices nas tarefas de MT. A análise estatística revelou que a diferença entre o terceiro e o quinto ano em relação à MT é significativa ($p < 0,001$), uma vez que os alunos do quinto ano obtiveram índices mais altos para a mesma tarefa. Do mesmo modo, a análise estatística revelou que a compreensão, no grupo do quinto ano, foi correlacionada com a memória de trabalho verbal ($p < 0,01$) positiva e significativamente. No quinto ano, dos alunos localizados com dificuldades para compreensão de leitura, 4 crianças (24% do total) apresentaram menores índices nas tarefas de MT e 67% dos alunos, que não apresentaram dificuldades de compreensão, obtiveram os maiores índices nas tarefas de MT. A análise estatística revelou que a diferença entre o terceiro e o quinto ano em relação à MT é significativa ($p < 0,001$), dado que os alunos do quinto ano obtiveram índices mais altos para a mesma tarefa. A compreensão foi positiva e significativamente correlacionada com a memória de trabalho verbal ($p < 0,01$) no grupo do quinto ano. No artigo (GONZÁLEZ HERNÁNDEZ et al., 2016) a memória de trabalho verbal explicou, para as crianças do quinto ano, a variabilidade no desempenho na tarefa de compreensão de leitura. Os autores apontam para a influência da escolaridade no processo de compreensão de textos:

"A compreensão foi positiva e significativamente correlacionada com a memória de trabalho verbal ($p < 0,01$) no grupo da quinta série. Isso corresponde ao que foi encontrado recentemente por García-Madruga, López-Escribano, Eloisa e Gómez-Veiga (2013), que afirmam que a memória de trabalho verbal influencia a compreensão de textos, e que, portanto, uma

afetação em uma dessas variáveis traria uma afetação na outra" (GONZÁLEZ HERNÁNDEZ et al., 2016, p. 12, tradução nossa).

A partir da introdução do estudo de Squires (2018) já notamos o papel e a importância da MT para a alfabetização inicial:

Durante os estágios iniciais da leitura, as crianças devem reconhecer diferenças nas formas das letras, atribuir padrões fonológicos a essas formas e então atualizar continuamente o padrão fonológico armazenado com novos fonemas até chegar ao final de uma palavra impressa. As crianças que têm dificuldade com um ou mais desses processos (todos os quais dependem da MT) devem ter dificuldade em aprender a ler (SQUIRES, 2018, p. 396, tradução nossa).

O objetivo do estudo de Squires (2018) é examinar como a MT fonológica, visuoespacial e a carga cognitiva (capacidade de armazenamento) afetam as habilidades de decodificação de alunos identificados como leitores ruins. É definido no texto, que a carga cognitiva é a quantidade limitada de informações de uma só vez (uma carga cognitiva) que a MT pode conter. Participaram do estudo 25 alunos do segundo ano do ensino fundamental e 23 do quinto ano foram selecionados para participar do estudo. Desses participantes, 15 eram do sexo feminino e 33 do sexo masculino. Todos os testes ocorreram em uma sala silenciosa na escola durante duas sessões realizadas com cerca de 2 semanas de intervalo. Cada sessão durava por volta de 40 minutos. A autora e um assistente de iniciação científica treinado realizaram a coleta dos dados. Foram realizados testes de leituras de palavras, medidas de MT fonológica e medidas MT visuoespacial. Para a MT fonológica foram realizados dois testes: no primeiro, as crianças ouviam e repetiam pseudopalavras; no segundo, escutavam uma sequência de palavras e números e depois repetiam em ordem (separando-as, por exemplo: "maçã, 7, cavalo, 9...repetição: maçã, cavalo, 7 e 9". Para avaliar MT visuoespacial era apresentada uma sequência de imagens, por intermédio de fotos, e as crianças tinham de recordar a ordem de apresentação das figuras. Ainda para avaliar a MT visuoespacial as crianças participaram de uma tarefa em que apareciam pontos na tela com diversas cores, eles precisavam informar a cor e a localização dos pontos. Foram realizados dois níveis de testes para a MT fonológica e visuoespacial para avaliar a carga cognitiva, medidas simples e mais complexas. Os resultados apontam que medidas de MT fonológica de maior complexidade foram correlacionadas com a capacidade de decodificar palavras dos

alunos do 2º ano, essas medidas também foram responsáveis por prever o desempenho em decodificação dos alunos nesta faixa etária. Os resultados dos alunos no 5º ano sugerem que medidas de MT fonológica de menor complexidade foram correlacionadas com a capacidade de decodificar palavras. Não foram encontradas correlações com as medidas de MT visuoespacial com alunos do segundo ou quinto ano. É discutido no texto que talvez não seja encontrada uma correlação entre as medidas de MT visuoespacial e a decodificação porque as tarefas não estão relacionadas com letras, ainda que precisassem de vocabulário para a realização da tarefa o componente verbal não era exigido (SQUIRES, 2018).

O estudo de Davies e colaboradores (2020) teve por objetivo avaliar a precisão de crianças de 5 e 6 anos em reter e recuperar informações audiovisuais vinculadas às medidas de extensão da memória de trabalho verbal e visual. O estudo ocorreu em uma escola do Noroeste da Inglaterra, o status socioeconômico da amostra é de nível médio. Participaram do estudo 49 crianças de duas faixas etárias: a primeira com 28 participantes (m=5 anos 1 mês, SD=3 meses, 10 meninos e 18 meninas) e a segunda com 21 participantes (m=6 anos, SD= 3,5 meses, 7 meninos e 14 meninas). As crianças realizaram as tarefas em três sessões de aproximadamente 15 minutos cada. Foram avaliadas medidas de MT, tarefas de escrita e de integração de par fonema-grafema correto a partir de estímulos visuais e auditivos. Assim como em estudos anteriores apontados nesta pesquisa, foi escolhido o instrumento *Automated Working Memory Assessment* (AWMA). Na avaliação AWMA foram medidas habilidades visuais e fonológicas da MT, bem como a interação com o componente executivo central (buffer episódico). Para medir aspectos fonológicos da memória foi solicitada a tarefa de recordação, em que frases eram ditas e as crianças tinham de dizer se as sentenças são verdadeiras ou falsas e recordar qual foi a última palavra dita da frase. Para medir os aspectos visuoespaciais, foi solicitado que as crianças apontassem qual figura não pertenciam ao grupo e recordar a posição na qual as formas eram apresentadas. Os resultados apontam que houve diferenças significativas no desempenho entre as variáveis analisadas de acordo com a faixa etária das crianças. O desempenho das crianças menores foi inferior em todas as medidas ($p < 0,001$). A memória de trabalho visual e fonológica foram correlacionadas significativamente com as tarefas de escrita e integração de fonema-grafema. Houve correlações entre todas as variáveis analisadas. É discutido no estudo a importância de se manter e manipular

mentalmente informações sonoras. É apontado no estudo que, habilidades de transcrição necessitam predominantemente de um recurso que irá manter e atualizar informações baseadas em estímulos sonoros na memória de trabalho, conforme a passagem abaixo:

“Assim, para minimizar os erros (por exemplo, inversão, reversão, transposição de características individuais que compreendem letras) a retenção da informação fonológica requer processos executivos eficientes e eficazes para monitorar e focar a atenção na tarefa em mãos. Além disso, as diferenças individuais nos recursos cognitivos disponíveis para o processamento letra a letra provavelmente terão impacto na habilidade de soletrar nessa idade” (DAVIES et al., 2020, p.16, tradução nossa).

Nesta quarta categoria denominada memória de trabalho como componente da compreensão de leitura e desempenho em escrita – alunos com ou sem dificuldade, apresentou resultados similares e distintos, seja dentro desta ou das demais categorias uma vez que tivemos outros estudos fora desta categoria que também apresentaram a MT como componente da compreensão ou da escrita.

Os estudos de González Hernández et al. (2016) assim como em Squires (2018), encontraram relações entre as tarefas de compreensão e decodificação com a MT verbal esses achados são encontrados como discute a autora do estudo (SQUIRES, 2018, p. 405) porque “no quinto ano, espera-se que os alunos estejam confiando mais no processamento ortográfico para ler fluentemente”. Entretanto, esses achados divergem do que encontrou Lipka (2017) em seu estudo, no qual o quinto ano não se torna um preditor na relação entre MT verbal e de fluência (importante componente na leitura e compreensão).

Esses achados corroboram com os resultados de Davies et al. (2020) que encontrou diferenças significativas no desempenho entre as variáveis analisadas consoante a faixa etária. No estudo de Davies et al. (2020) as crianças menores tiveram desempenho inferior e houve uma diferença significativa para a idade, o que corrobora com os achados de outros estudos dessa revisão (PETELIN, OZBIČ, 2020; LIPKA, 2017; RUSLI, MONTGOMERY, 2017).

Conclusões e considerações finais

Fazer uma revisão da literatura e identificar como a memória de trabalho influencia no processo de alfabetização foi o objetivo central desta pesquisa, que analisou 17 artigos sobre a influência da memória no processo de alfabetização com base nas ciências cognitivas. A escolha do tema deu-se porque os nossos jovens não estão atingindo níveis mínimos aceitáveis para uma boa compreensão leitora ou apresentando um bom desempenho em outras áreas do conhecimento (PISA 2018, IDEB 2019, SARESP 2021). E então, partindo da constatação dessa realidade brasileira evidenciada por avaliações extensas, escolhemos estudar o papel da MT como componente da alfabetização. A memória de trabalho tem o papel de influenciar o cotidiano escolar de uma criança, pois está relacionada às habilidades cognitivas e acadêmicas, como leitura e matemática (SÖDERQVIST; BERGMAN, 2015).

Esta pesquisa apresentou os seus resultados com base em um modelo de estudo de revisão sistemática da literatura. A escolha por esse caminho metodológico deu-se pela oportunidade de criar um panorama que permita, por meio da literatura disponível, promover discussões e viabilizar uma compreensão fundamentada para a prática da alfabetização. Do mesmo modo, espera-se que esta pesquisa possa servir como um norte para pesquisadores que estejam procurando os instrumentos de avaliação mais adequados, faixa etária e quais componentes da memória de trabalho avaliar.

Foram encontrados 349 artigos a partir da busca dos descritores nas bases de dados. Desse total, 136 foram encontrados na Capes, 142 no ERIC, 52 no ScienceDirect e 19 na APA/PsycNet. Consoante os critérios de elegibilidade foram selecionados 17 artigos para a revisão desta pesquisa.

Os 17 artigos encontrados nas bases de dados foram divididos em quatro categorias: categoria 1 – memória de trabalho como preditora da alfabetização (n=9); categoria 2 – memória de trabalho associada a outras habilidades cognitivas (n=3); categoria 3 – memória de trabalho e estudos de intervenção: efeitos na alfabetização

(n=2); categoria 4 – memória de trabalho como componente da compreensão de leitura e desempenho em escrita: alunos com ou sem dificuldade (n=3).

As pesquisas revisadas apontam correlações em todas as categorias analisadas. O estudo de Vernucci et al. (2017) apontou que dois componentes da memória de trabalho (verbal e executivo) são preditores significativos da compreensão de leitura. Estudos como o de Ergül e colaboradores (2021), mostram a memória de trabalho como um dos preditores mais fortes para prever habilidades de alfabetização, corroborando com nossa hipótese inicial. Todavia, encontramos outros estudos (KERESTEŠ et al., 2019; HJETLAND et al., 2019; VERNUCCI et al. 2021), nos quais a memória apareceu como um dos preditores mais fracos para explicar habilidades de leitura.

Resultados encontrados na revisão desta pesquisa sugerem que estudar a memória de trabalho como componente e preditora das habilidades de leitura e escrita pode trazer benefícios aos nossos estudantes, uma vez que alunos com pontuações menores em testes de MT apresentam menores resultados para testes de desempenho acadêmico (FREEMAN et al., 2017). A pesquisa de Chalmers e Freeman (2018) fornece um teste de baixa complexidade que identifica déficits de MT correlacionados com o desempenho escolar.

A memória de trabalho exerce sua influência em conjunto com outras habilidades cognitivas. Esses achados contribuem para explicitar um papel de componente da MT na alfabetização e não de protagonista, visto que sua função é indireta por intermédio de habilidades emergentes de alfabetização (KIM et al., 2021).

O resultado encontrado por Kim e colaboradores (2021) corrobora com os resultados encontrados em Petelin e Ozbič (2020) que coloca a MT em conjunto com outras habilidades como nomeação automática rápida. O que reforça o papel de componente da memória nas habilidades cognitivas ou de leitura/escrita.

Os resultados descritos na dissertação chamam a atenção para a idade na qual o pesquisador pretende analisar. O estudo Davies et al. (2020) encontrou diferenças significativas no desempenho entre as variáveis analisadas conforme a faixa etária. Crianças menores tiveram desempenho inferior e houve uma diferença significativa para a idade, o que corrobora com os achados de outros estudos dessa revisão (PETELIN, OZBIČ, 2020; LIPKA, 2017; RUSLI, MONTGOMERY, 2017).

Embora esta pesquisa tenha fornecido um panorama da área, por intermédio de uma revisão sistemática da literatura, algumas limitações podem ser apontadas. A princípio, esta revisão levantaria dados da memória de trabalho verbal ou fonológica e suas relações com a alfabetização, entretanto, devido ao número limitado de artigos encontrados realizamos as buscas diretamente com o termo “memória de trabalho”. O que nos leva as próximas limitações deste estudo. Por mais que se faça uma busca na revisão combinando palavras, alguns termos aparecem de formas distintas na literatura: MT verbal, fonológica, alça fonológica, loop fonológico ou componente executivo, domínio geral. Futuras pesquisas devem considerar essas diferentes terminologias em sua busca.

Neste estudo foi realizado um recorte. Estudos posteriores poderão ampliar esta revisão considerando o papel da memória de trabalho na alfabetização de crianças bilíngues e/ou com desenvolvimento atípico.

Nossos achados sugerem que estudos ulteriores coloquem à prova a correlação entre a memória de trabalho verbal e a alfabetização. É preciso um número maior de artigos e estudos de intervenção para que se verifique a hipótese de existência de uma relação direta entre memória de trabalho e alfabetização.

Este estudo procurou relacionar, por intermédio de pesquisas já realizadas, o universo da alfabetização à neurociência e psicologia cognitiva. Espera-se que esta pesquisa promova discussões a respeito das áreas de estudo e, por conseguinte, possa sugerir direções para novas investigações.

Referências

- ARTUSO, C.; CARRETTI, B.; PALLADINO, P. Short-term training on working memory updating and metacognition in primary school: The effect on reading comprehension. **School Psychology International**, v. 40, n. 6, p. 641–657, 2019.
- BADDELEY, A. D. The episodic buffer: a new component of working memory? **Trends in Cognitive Sciences**, Oxford, v.4, n.11, p.417-423, nov. 2000. Disponível em: [https://doi.org/10.1016/S1364-6613\(00\)01538-2](https://doi.org/10.1016/S1364-6613(00)01538-2). Acesso em: 22 mai 2020
- BADDELEY, A.; ANDERSON, M.; EYSENCK, M. **Memória** (C. Stolting, Trad.). Porto Alegre: Artmed. (Original publicado em 2009), 2011.
- BARRERA, S.D. Papel facilitador das habilidades metalinguísticas na aprendizagem da linguagem escrita. In: Maluf, M.R (Org). **Metalinguagem e aquisição da escrita**. São Paulo: Casa do Psicólogo. 2003
- CAPOVILLA, A. G. S.; CAPOVILLA, F. C. Efeitos do treino de consciência fonológica em crianças com baixo nível socioeconômico. **Psicol. Reflex. Crit.**, Porto Alegre, v. 13, n. 1, p. 07-24, 2000. Disponível em <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0102-79722000000100003&lng=en&nrm=iso>. acessos em 31 out. 2020.
- CARR, R. C. et al. Effects of North Carolina's pre-kindergarten program at the end of kindergarten: Contributions of school-wide quality. **Journal of applied developmental psychology**, v. 76, p. 101317, 2021.
- CHALMERS, K. A.; FREEMAN, E. E. A comparison of single and multi-test working memory assessments in predicting academic achievement in children. **The Journal of Psychology**, v. 152, n. 8, p. 613-629, 2018.
- COSENZA, R.; GUERRA, L. **Neurociência e educação como o cérebro aprende**. Artmed. 2011
- DAVIES, S. J.; BOURKE, L.; HARRISON, Net al. Does audio-visual binding as an integrative function of working memory influence the early stages of learning to write? **Reading and Writing**, v. 33, n. 4, p. 835-857, 2020.
- DEHAENE, S. A aprendizagem da leitura modifica as redes corticais da visão e da linguagem verbal. **Letras de Hoje**, Porto Alegre, v. 48. n. 1, p. 148-152, jan.-mar. 2013.
Disponível em: <<http://revistaseletronicas.pucrs.br/ojs/index.php/fale/article/viewFile/12113/8892>>. Acesso em: 25 mai 2020
- DEHAENE, S. **Reading in the Brain: The New Science of How We Read**. New York: Penguin. 388 p. 2009

- DEHAENE, S.; COHEN, L.; MORAIS, J.; KOLINSKY, R. Illiterate to literate: behavioural and cerebral changes induced by reading acquisition. **Nature Rev Neurosci** 16:234–44. 2015
- DEHAENE, S.; PEGADO, F.; BRAGA, L.W.; VENTURA, P.; NUNES FILHO, G.; JOBERT, A.; DEHAENE-LAMBERTZ, G.; KOLINSKY, R.; MORAIS, J.; COHEN, L. How learning to read changes the cortical networks for vision and language. **Science**, v. 330, n. 6009, p. 1359-64, Dez. 2010.
- DIAMOND, A. “Executive Functions”. **Annual Review of Psychology** 64: 135–168. 2013
- DIAS, N.; MECCA, T. **Contribuições da Neuropsicologia e Psicologia para intervenção no contexto educacional**. Memnon. 2015
- EHRI, L. C. Aquisição da habilidade de leitura de palavras e sua influência na pronúncia e na aprendizagem do vocabulário In: MALUF, M. R.; CARDOSO-MARTINS, C. **Alfabetização no século XXI: como se aprende a ler e a escrever**. Porto Alegre: Penso Editora, 2013.
- ERGÜL, C. et al. Longitudinal investigation of endogenous and exogenous predictors of early literacy in Turkish-speaking kindergartners. **Early Child Development and Care**, v. 191, n. 10, p. 1651-1667, 2021.
- FREEMAN, E. E. et al.; KARAYANIDIS, F.; CHALMERS, K. A. Metacognitive monitoring of working memory performance and its relationship to academic achievement in Grade 4 children. **Learning and Individual Differences**, v. 57, n. October 2016, p. 58–64, 2017.
- GALVÃO, T. F.; PEREIRA, M. G. Revisões sistemáticas da literatura: passos para sua elaboração / Systematic reviews of the literature: steps for preparation. **Epidemiol. serv. saúde**; 23(1):183-184, mar. 2014.
- GIANGIACOMO, M. C. P. B.; NAVAS, A. L. G. P. A influência da memória operacional nas habilidades de compreensão de leitura em escolares de 4ª série. **Revista da Sociedade Brasileira de Fonoaudiologia**, São Paulo, v. 13, n. 1, p. 69 - 74, 2008. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/rsbf/v13n1/12.pdf>>. Acesso em: 07 abr 2020
- GOMBERT, J. E. Epi/meta versus implícito/explicito: nível de controle cognitivo sobre a leitura e sua aprendizagem. In: MALUF, M. R.; CARDOSO-MARTINS, C. **Alfabetização no século XXI: como se aprende a ler e a escrever**. Porto Alegre: Penso Editora, 2013.
- GONZÁLEZ HERNÁNDEZ, K.; OTERO PAZ, L.; CASTRO LAGUARDIA, A. M. Comprensión lectora, memoria de trabajo, fluidez y vocabulario en escolares cubanos. **Actualidades Investigativas en Educación**, v. 16, n. 1, 2016.
- HJETLAND, H. N. et al. Pathways to reading comprehension: A longitudinal study from 4 to 9 years of age. **Journal of Educational Psychology**, v. 111, n. 5, p. 751–763, 2019.

INSTITUTO DE PSICOLOGIA DA USP. **Biblioteca: Revisão de Literatura**. Disponível em: <<https://www.ip.usp.br/site/biblioteca/revisao-de-literatura/>>. Acesso em: 14 ago. 2021.

IZQUIERDO, I. **Memória**. 3. ed. Porto Alegre: Artmed, 2018.

KERESTEŠ, G. et al. Literacy development beyond early schooling: a 4-year follow-up study of Croatian. **Springer Netherlands**, 2019. v. 32

KIM, Y. S. G.; PETSCHER, Y.; VORSTIUS, C. The Relations of Online Reading Processes (Eye Movements) with Working Memory, Emergent Literacy Skills, and Reading Proficiency. **Scientific Studies of Reading**, v. 25, n. 4, p. 351–369, 2021.

LENT, R. **Cem Bilhões de Neurônios**. São Paulo: Artmed, 2003.

LIPKA, O. Reading fluency from grade 2–6: a longitudinal examination. **Reading and Writing**, v. 30, n. 6, p. 1361–1375, 2017.

MENDES, G. G.; BARRERA, S. D. Phonological processing and reading and writing skills in literacy. **Paideia**, v. 27, n. 68, p. 298–305, 2017.

MORAIS, J. LEITE, I. KOLINSKY, R. Entre a pré-leitura e a leitura hábil: condições e patamares da aprendizagem. In: MALUF, M. R.; CARDOSO-MARTINS, C. **Alfabetização no século XXI: como se aprende a ler e a escrever**. Porto Alegre: Penso Editora, 2013.

MORAIS, J. **Alfabetizar para a Democracia**. Porto Alegre: Penso. 2014.

MOURAO JUNIOR, C. A.; MELO, L. B. R. Integração de três conceitos: função executiva, memória de trabalho e aprendizado. **Psic.: Teor. e Pesq.** 2011, vol.27, n.3, pp.309-314. ISSN 0102-3772. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1590/S0102-37722011000300006>>. Acesso em: 27 abril 2020.

NATIONAL EARLY LITERACY PANEL. Developing early literacy: Report of the National Early Literacy Panel Developing early literacy: **Report of the National Early Literacy Panel**. Washington, DC: [s. n.], 2008.

OLALLA, C. E. S.; LUKASOVA, K. Avaliação de um jogo digital com treino de memória de trabalho para alfabetização em crianças no ensino fundamental. **INFORMÁTICA NA EDUCAÇÃO: teoria & prática**, Porto Alegre, v. 22, n.2, 2019. Disponível em: <<https://www.seer.ufrgs.br/InfEducTeoriaPratica/article/view/87070/54531>>. Acesso em: 02 abril 2020.

ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE (OMS). WORLD HEATH ORGANIZATION. Coronavirus disease (COVID-19), 2021. Disponível em <https://www.who.int/health-topics/coronavirus#tab=tab_1>. Acesso em 02 abr. 2021

PETELIN, I. B.; OZBIĆ, M. The structure of preliteracy competence in children aged five to seven years. **Hrvatska revija za rehabilitacijska istraživanja**, v. 56, n. 2, p. 1-18, 2020.

RUSLI, Y. A.; MONTGOMERY, J. W. Children's comprehension of object relative sentences: It's extant language knowledge that matters, not domain-general working memory. **Journal of Speech, Language, and Hearing Research**, v. 60, n. 10, p. 2865-2878, 2017.

SAMPAIO, R. F.; MANCINI, M. C. Estudos de revisão sistemática: um guia para síntese criteriosa da evidência científica. **Rev. bras. fisioter.**, São Carlos, v. 11, n. 1, p. 83-89, jan./fev. 2007.

SANTOS, M. J.; BARRERA, S. D. Impacto do treino em habilidades de consciência fonológica na escrita de pré-escolares. **Psicol. Esc. Educ.**, Maringá, v. 21, n. 1, p. 93-102, Abr. 2017. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1413-85572017000100093&lng=en&nrm=iso>. acesso em 01 nov. 2020.

SARGIANI, R. A.; MALUF, M. R. Linguagem, Cognição e Educação Infantil: Contribuições da Psicologia Cognitiva e das Neurociências. **Psicol. Esc. Educ.**, Maringá, v. 22, n. 3, p. 477-484, Dez. 2018. Disponível em <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1413-85572018000300477&lng=en&nrm=iso>. Acesso em 12 out. 2020.

SNOWLING, J., M., HULME, C. **A Ciência da Leitura**. Penso 2013.

SÖDERQVIST, S.; BERGMAN, N. (2015) Working Memory Training is Associated with Long Term Attainments in Math and Reading. **Front. Psychol.** 6:1711. doi: 10.3389/fpsyg.2015.01711

SQUIRES, K. E. Decoding: It's not all about the letters. **Language, Speech, and Hearing Services in Schools**, v. 49, n. 3, p. 395-408, 2018.

TRAVERSINI, C. S. Autoestima e alfabetização: o que há nessa relação? **Cadernos de Pesquisa** [online]. 2009, v. 39, n. 137, pp. 577-595. Disponível em: <<https://doi.org/10.1590/S0100-15742009000200012>>. Acesso em 02 ago 2021

VERNUCCI, S. et al. Comprensión lectora y cálculo matemático: El rol de la memoria de trabajo en niños de edad escolar. **Psykhe** (Santiago), v. 26, n. 2, p. 1-13, 2017.

VERNUCCI, S. et al. Working memory and fluid intelligence predict reading comprehension in school-age children: A one-year longitudinal study. **Applied Cognitive Psychology**, v. 35, n. 4, p. 1115–1124, 2021.

Documentos

BRASIL. MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO. INEP. Índice de Desenvolvimento da Educação Básica (**Ideb**). Brasília: Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira, Série Documental, Textos para Discussão, 2019. Disponível em: <<http://ideb.inep.gov.br/resultado/>>. Acesso em 20 abr. 2021

PISA 2018. Relatório Nacional. Brasília, DF: INEP/MEC, 2018. BRASIL. Ministério de Educação.

SÃO PAULO. **Boletim Pedagógico do SARESP de 2021**. Disponível em: <<https://saresp.fde.sp.gov.br/Boletins.aspx>>. Acesso em 02 mar. 2022.

Apêndice

Apêndice A – triagem por título dos artigos

Tabela A. 1

Artigo	Base	Motivo da exclusão/inclusão pelo título
A Comparison of Single and Multi-Test Working Memory Assessments in Predicting Academic Achievement in Children	CAPES	Selecionado para leitura do resumo
Avaliação de um jogo digital com treino de memória de trabalho para alfabetização em crianças no ensino fundamental	CAPES	Sem revisão por pares
Aprender a escrever: contribuição das habilidades de consciência fonêmica, nomeação seriada rápida e memória de trabalho	CAPES	Sem revisão por pares
Effects of North Carolina's pre-kindergarten program at the end of kindergarten: Contributions of school-wide quality	CAPES	Selecionado para leitura do resumo
Within- and Cross-Language Relations Between Oral Language Proficiency and School Outcomes in Bilingual Children With an Immigrant Background: A Meta-Analytical Study	CAPES	Ensino bilíngue/outras contextos
Does learning to read shape verbal working memory?	CAPES	Revisão
Executive function in Chilean preschool children: Do short-term memory, working memory, and response inhibition contribute differentially to early academic skills?	CAPES	Selecionado para leitura de resumo

Artigo	Base	Motivo da exclusão/inclusão pelo título
Cognitive Mechanisms of Monolingual and Bilingual Children in Monoliterate Educational Settings: Evidence From Sentence Repetition	CAPES	Ensino bilíngue/outros contextos
Challenging intellectual, behavioral and educational prerequisites for interventions aimed at school aged children in foster care. A compilation of Swedish test results	CAPES	Não versa com os objetivos
Interactions between givenness and clause order in children's processing of complex sentences	CAPES	Separado para leitura do resumo
Spatialization in working memory is related to literacy and reading direction: Culture "literarily" directs our thoughts	CAPES	Separado para leitura do resumo
Reading Between the Lines: Neurocognition and Reading Acquisition in Remote Indigenous Australia	CAPES	Idioma
Sequential Prediction of Literacy Achievement for Specific Learning Disabilities Contrasting in Impaired Levels of Language in Grades 4 to 9	CAPES	Desenvolvimento atípico
Examining the Relationships of Component Reading Skills to Reading Comprehension in Struggling Adult Readers: A Meta-Analysis	CAPES	META-ANÁLISE
Does accuracy and confidence in working memory performance relate to academic achievement in NAPLAN, the Australian national curriculum assessment?	CAPES	Separado para leitura do resumo
A randomized controlled trial of an early-intervention, computer-based literacy program to boost phonological skills in 4- to 6-year-old children	CAPES	Separado para leitura do resumo

Artigo	Base	Motivo da exclusão/inclusão pelo título
Relationship between working memory and comprehension and expression of grammar in Farsi-speaking children with cochlear implants	CAPES	Desenvolvimento atípico
Is “Response/No Response” Too Simple a Notion for RTI Frameworks? Exploring Multiple Response Types With Latent Profile Analysis	CAPES	Não versa com os objetivos
Evaluating the Effects of Metalinguistic and Working Memory Training on Reading Fluency in Chinese and English: A Randomized Controlled Trial	CAPES	Idioma
Executive function of Spanish-speaking language-minority preschoolers: Structure and relations with early literacy skills and behavioral outcomes	CAPES	Funções executivas (FEs)
Reduced Educational Outcomes Persist into Adolescence Following Mild Iodine Deficiency in Utero, Despite Adequacy in Childhood: 15-Year Follow-Up of the Gestational Iodine Cohort Investigating Auditory Processing Speed and Working Memory	CAPES	Desenvolvimento atípico
A Longitudinal Analysis of the Trajectories and Predictors of Word Reading and Reading Comprehension Development Among At-Risk Readers	CAPES	Separado para leitura do resumo
Complex syntax and working memory in children with specific learning difficulties	CAPES	Desenvolvimento atípico
High reading skills mask dyslexia in gifted children	CAPES	Desenvolvimento atípico

Artigo	Base	Motivo da exclusão/inclusão pelo título
What are standardized literacy and numeracy tests testing? Evidence of the domain-general contributions to students' standardized educational test performance	CAPES	Não versa com os objetivos
Does Growth in the Executive System of Working Memory Underlie Growth in Literacy for Bilingual Children With and Without Reading Disabilities?	CAPES	Ensino bilíngue/outras contextos / Desenvolvimento atípico
Neurocognitive Development and Predictors of L1 and L2 Literacy Skills in Dyslexia: A Longitudinal Study of Children 5-11 Years Old	CAPES	Ensino bilíngue/outras contextos / Desenvolvimento atípico
Phonological Processing and Reading and Writing Skills in Literacy	CAPES	Selecionado para leitura de resumo
Connections between Fingerspelling and Print: The Impact of Working Memory and Temporal Dynamics on Lexical Activation	CAPES	Ensino bilíngue/outras contextos
Training 21st-century workers: Facts, fiction and memory illusions	CAPES	Memória em outro contexto
Gender effects on phonological processing and reading development in Northern Sotho children learning to read in English : a case study of Grade 3 learners	CAPES	Ensino bilíngue/outras contextos
Identifying phonological processing deficits in Northern Sotho-speaking children: The use of non-word repetition as a language assessment tool in the South African context	CAPES	Idioma
Testing young foreign language learners' reading comprehension: Exploring the effects of working memory, grade level and reading task	CAPES	Ensino bilíngue/outras contextos

Artigo	Base	Motivo da exclusão/inclusão pelo título
Reading Comprehension in Children With and Without ASD: The Role of Word Reading, Oral Language, and Working Memory	CAPES	Desenvolvimento atípico
Do Working Memory Deficits Underlie Reading Problems in Attention-Deficit/Hyperactivity Disorder (ADHD)?	CAPES	Desenvolvimento atípico
Spatialization in working memory is related to literacy and reading direction: Culture “literarily” directs our thoughts	CAPES	Selecionado para leitura de resumo
Computerised working memory-based cognitive remediation therapy does not affect Reading the Mind in The Eyes test performance or neural activity during a Facial Emotion Recognition test in psychosis	CAPES	Desenvolvimento atípico
Working memory and fluid intelligence predict reading comprehension in school-age children: A one-year longitudinal study	CAPES	Selecionado para leitura de resumo
Word-Decoding Skill Interacts With Working Memory Capacity to Influence Inference Generation During Reading	CAPES	Selecionado para leitura de resumo
Contributions of working memory and sustained attention to children’s reading achievement : A commonality analysis approach	CAPES	Selecionado para leitura de resumo
Capacidade da memória de trabalho, proficiência leitora, e processamento de informações verbais e pictoriais na leitura em inglês como língua estrangeira	CAPES	Ensino bilíngue/outras contextos

Artigo	Base	Motivo da exclusão/inclusão pelo título
Competition and Working Memory in Sentence Reading: Evidence From Spanish	CAPES	Selecionado para leitura de resumo
The role of working memory in inference generation during reading comprehension: Retention, (re)activation, or suppression of verbal information?	CAPES	Selecionado para leitura de resumo
Effects of working memory capacity in processing wh-extractions: eye-movement evidence from Chinese–English bilinguals	CAPES	Ensino bilíngue/outros contextos
Longitudinal relations between verbal working memory and reading in students from diverse linguistic backgrounds	CAPES	Ensino bilíngue/outros contextos
Effects of working memory capacity in processing wh-extractions: eye-movement evidence from Chinese-English bilinguals: Working Memory Capacity	CAPES	Ensino bilíngue/outros contextos
A-048 Semantic, Not Phonetic, Working Memory Performance Predicts Variation in Reading Comprehension in a Mixed Sample	CAPES	Desenvolvimento atípico
Direct effects of visual skills and working memory on Chinese character reading in young children	CAPES	Idioma
Working memory profiles of children with reading difficulties who are learning to read in Greek	CAPES	Idioma
Inserted adjuncts, working memory capacity, and L2 reading	CAPES	Ensino bilíngue/outros contextos

Artigo	Base	Motivo da exclusão/inclusão pelo título
The Interplay Between Working Memory and Background Knowledge in L2 Reading Comprehension	CAPES	Ensino bilíngue/outros contextos
Reading Self-Concept and Reading Anxiety in Second Grade Children: The Roles of Word Reading, Emergent Literacy Skills, Working Memory and Gender	CAPES	Selecionado para leitura de resumo
Improving Dorsal Stream Function in Dyslexics by Training Figure/Ground Motion Discrimination Improves Attention, Reading Fluency, and Working Memory	CAPES	Desenvolvimento atípico
A Comparison of Computation Span and Reading Span Working Memory Measures' Relations With Problem-Solving Criteria	CAPES	Não versa com os objetivos
A Cross-Modal Working Memory Binding Span Deficit in Reading Disability	CAPES	Desenvolvimento atípico
Developmental dyslexia in Hindi readers: Is consistent sound-symbol mapping an asset in reading? Evidence from phonological and visuospatial working memory	CAPES	Desenvolvimento atípico
Inhibition, Updating Working Memory, and Shifting Predict Reading Disability Symptoms in a Hybrid Model: Project KIDS	CAPES	Desenvolvimento atípico
Computerized Working Memory Battery (BIMeT-V): Studying the Relation between Working Memory, Verbal Reasoning and Reading Comprehension	CAPES	Selecionado para leitura de resumo

Artigo	Base	Motivo da exclusão/inclusão pelo título
Working memory components that predict word problem solving: Is it merely a function of reading, calculation, and fluid intelligence?	CAPES	Não versa com os objetivos
Effects of task complexity and working memory capacity on L2 reading comprehension	CAPES	Ensino bilíngue/outros contextos
Verbal working memory and reading abilities among students with visual impairment	CAPES	Desenvolvimento atípico
Working memory in L2 reading comprehension: The influence of prior knowledge	CAPES	Ensino bilíngue/outros contextos
Screening for reading disability in university students with phonological processing and working memory tasks	CAPES	Desenvolvimento atípico
Verbal Working Memory in Second Language Reading Comprehension: A Correlational Study	CAPES	Ensino bilíngue/outros contextos
Reading digital text involves working memory updating based on task characteristics and reader behavior	CAPES	Selecionado para leitura de resumo
The effectiveness of post-reading word-focused activities and their associations with working memory	CAPES	Selecionado para leitura de resumo
The Contributions of Updating in Working Memory Sub-Processes for Sight-Reading Music Beyond Age and Practice Effects	CAPES	Não versa com os objetivos
Dynamic cognitive remediation for a Traumatic Brain Injury (TBI) significantly improves attention, working memory,	CAPES	Desenvolvimento atípico

Artigo	Base	Motivo da exclusão/inclusão pelo título
processing speed, and reading fluency		
Working memory capacity, content familiarity, and university EFL students' reading comprehension	CAPES	Selecionado para leitura de resumo
Relationship between phonological working memory, metacognitive skills and reading comprehension in children with learning disabilities	CAPES	Desenvolvimento atípico
Longitudinal effects of working memory on L2 grammar and reading abilities	CAPES	Ensino bilíngue/outros contextos
Training on Movement Figure-Ground Discrimination Remediates Low-Level Visual Timing Deficits in the Dorsal Stream, Improving High-Level Cognitive Functioning, Including Attention, Reading Fluency, and Working Memory	CAPES	Desenvolvimento atípico
How phonological awareness mediates the relation between working memory and word reading efficiency in children with dyslexia	CAPES	Desenvolvimento atípico
Short-term training on working memory updating and metacognition in primary school: The effect on reading comprehension	CAPES	Selecionado para leitura de resumo
Evaluating the Effects of Metalinguistic and Working Memory Training on Reading Fluency in Chinese and English: A Randomized Controlled Trial	CAPES	Ensino bilíngue/outros contextos

Artigo	Base	Motivo da exclusão/inclusão pelo título
How do metalinguistic awareness, working memory, reasoning, and inhibition contribute to Chinese character reading of kindergarten children?	CAPES	Idioma
Mediating Effects of Working Memory in the Relation Between Rapid Automatized Naming and Chinese Reading Comprehension	CAPES	Idioma
The structure of preliteracy competence in children aged five to seven years.	CAPES	Selecionado para leitura de resumo
Working memory, metacognition and foreign language reading comprehension: a bibliographical review	CAPES	Revisão
Effects of Bimodal and Bilateral Cochlear Implant Use on a Nonauditory Working Memory Task: Reading Span Tests Over 2 Years Following Cochlear Implantation	CAPES	Desenvolvimento atípico
Reading and working memory in adults with or without formal musical training: Musical and lexical tone	CAPES	Idade
Does Growth in the Executive System of Working Memory Underlie Growth in Literacy for Bilingual Children With and Without Reading Disabilities?	CAPES	Ensino bilíngue/outros contextos
Does Audio-Visual Binding as an Integrative Function of Working Memory Influence the Early Stages of Learning to Write?	CAPES	Selecionado para leitura de resumo

Artigo	Base	Motivo da exclusão/inclusão pelo título
Corrigendum: Training on Movement Figure-Ground Discrimination Remediates Low-Level Visual Timing Deficits in the Dorsal Stream, Improving High-Level Cognitive Functioning, Including Attention, Reading Fluency, and Working Memory	CAPES	Desenvolvimento atípico
The Effects of Meta-Cognitive Strategies, Working Memory Capacity and Syntactic Awareness on L2 Reading Comprehension	CAPES	Ensino bilíngue/outras contextos
Contribution of Working Memory, Orthographic and Sentential Processing to Chinese Text Comprehension by Tibetan and Yi Students	CAPES	Idioma
The Relationship Between Acquisition Rate for Words and Working Memory, Short-Term Memory, and Reading Skills: Aptitude-by-Treatment or Skill-by-Treatment Interaction?	CAPES	Selecionado para leitura de resumo
Comparison of reading comprehension and working memory in hearing-impaired and normal-hearing children	CAPES	Desenvolvimento atípico
Children's comprehension of object relative sentences: It's extant language knowledge that matters, not domain-general working memory.	CAPES	Selecionado para leitura de resumo
Decoding: It's not all about the letters.	CAPES	Selecionado para leitura de resumo

Artigo	Base	Motivo da exclusão/inclusão pelo título
Rapid Automatized Naming, Verbal Working Memory, and Rhythm Discrimination as Predictors of Reading in Italian Undergraduate Students with and without Dyslexia	CAPES	Desenvolvimento atípico
Influential factors in individual differences in reading comprehension: cognitive inhibition and working memory	CAPES	Revisão
Working memory and reading comprehension: Measurement through reading span test and cloze type test for high school and university levels	CAPES	Idade
Memoria operativa y lectura comprensiva: medición con pruebas de amplitud lectora y tipo cloze en ámbitos pre y universitarios	CAPES	Idade
Comprensión lectora, memoria de trabajo, fluidez y vocabulario en escolares cubanos	CAPES	Seleccionado para leitura de resumo
Improving Dorsal Stream Function in Dyslexics By Training Figure/Ground Motion Discrimination Improves Reading Fluency, Attention, and Working Memory	CAPES	Desenvolvimento atípico
Factores influyentes en las diferencias individuales de la comprensión lectora: inhibición cognitiva y memoria de trabajo	CAPES	Revisão
الفهم القرائي الميتامعرفي وعلاقته بالذاكرة العاملة لدى تلاميذ السنة الخامسة ابتدائي المعسررين قرائيا: دراسة ميدانية في بعض مدارس بلدية الأغواط	CAPES	Idioma
Leitura no cérebro: processos no nível da palavra e da sentença	CAPES	Revisão

Artigo	Base	Motivo da exclusão/inclusão pelo título
Capacidade da memória de trabalho, proficiência leitora, e processamento de informações verbais e pictoriais na leitura em inglês como língua estrangeira	CAPES	Ensino bilíngue/outros contextos
Working memory, metacognition and foreign language reading comprehension: a bibliographical review	CAPES	Revisão
Working memory profiles of children with reading difficulties who are learning to read in Greek.	APA / PsycNet	Idioma
The relations of online reading processes (eye movements) with working memory, emergent literacy skills, and reading proficiency.	APA / PsycNet	Selecionado para leitura de resumo
The unique contribution of working memory, inhibition, cognitive flexibility, and intelligence to reading comprehension and reading speed.	APA / PsycNet	Selecionado para leitura de resumo
The contribution of general language ability, reading comprehension and working memory to mathematics achievement among children with English as Additional Language (EAL): An exploratory study.	APA / PsycNet	Ensino bilíngue/outros contextos
Longitudinal relations between verbal working memory and reading in students from diverse linguistic backgrounds.	APA / PsycNet	Ensino bilíngue/outros contextos
Short-term training on working memory updating and metacognition in primary school: The effect on reading comprehension.	APA / PsycNet	Selecionado para leitura de resumo

Artigo	Base	Motivo da exclusão/inclusão pelo título
The impact of phonological awareness training on working memory in children with reading.	APA / PsycNet	Selecionado para leitura de resumo
How do metalinguistic awareness, working memory, reasoning, and inhibition contribute to Chinese character reading of kindergarten children?	APA / PsycNet	Idioma
The predictive power of working memory on Chinese middle school students' English reading comprehension.	APA / PsycNet	Ensino bilíngue/outros contextos
Evaluating the effects of metalinguistic and working memory training on reading fluency in Chinese and English: A randomized controlled trial.	APA / PsycNet	Idioma
Are working memory and behavioral attention equally important for both reading and listening comprehension? A developmental comparison.	APA / PsycNet	Selecionado para leitura de resumo
Reading self-concept and reading anxiety in second grade children: The roles of word reading, emergent literacy skills, working memory and gender.	APA / PsycNet	Não versa com os objetivos
The relationship between acquisition rate for words and working memory, short-term memory, and reading skills: Aptitude-by-treatment or skill-by-treatment interaction?	APA / PsycNet	Selecionado para leitura de resumo
Docosaenoic acid for reading, working memory and behavior in UK children aged 7- 9: A randomized controlled trial for replication (the DOLAB II study).	APA / PsycNet	Desenvolvimento atípico

Artigo	Base	Motivo da exclusão/inclusão pelo título
<p>Comprensión lectora y cálculo matemático: El rol de la memoria de trabajo en niños de edad escolar. / Reading comprehension and mathematical computation: The role of working memory in school-age children.</p>	<p>APA / PsycNet</p>	<p>Selecionado para leitura de resumo</p>
<p>Working memory components that predict word problem solving: Is it merely a function of reading, calculation, and fluid intelligence?</p>	<p>APA / PsycNet</p>	<p>Não versa com os objetivos</p>
<p>Training on movement figure-ground discrimination remediates low-level visual timing deficits in the dorsal stream, improving high-level cognitive functioning, including attention, reading fluency, and working memory.</p>	<p>APA / PsycNet</p>	<p>Desenvolvimento atípico</p>
<p>The influence of working memory on reading comprehension in vowelized versus non-vowelized Arabic.</p>	<p>APA / PsycNet</p>	<p>Idioma</p>
<p>How working memory relates to children's reading comprehension: The importance of domain-specificity in storage and processing.</p>	<p>APA / PsycNet</p>	<p>Selecionado para leitura de resumo</p>
<p>Effects of North Carolina's pre-kindergarten program at the end of kindergarten: Contributions of school-wide quality</p>	<p>ScienceD irect</p>	<p>Repetido</p>
<p>Oral and Written Language Abilities of School-Age Internationally Adopted Children from Eastern Europe</p>	<p>ScienceD irect</p>	<p>Não versa com os objetivos</p>
<p>Exploring the relationships among cognitive and linguistic resources, writing processes, and written products in second language writing</p>	<p>ScienceD irect</p>	<p>Ensino bilíngue/outros contextos</p>

Artigo	Base	Motivo da exclusão/inclusão pelo título
Executive function, language dominance and literacy skills in Spanish-speaking language-minority children: A longitudinal study	ScienceDirect	Funções Executivas
Health literacy and its correlates in informal caregivers of adults with memory loss	ScienceDirect	Idade
Executive function in Chilean preschool children: Do short-term memory, working memory, and response inhibition contribute differentially to early academic skills?	ScienceDirect	Selecionado para leitura do resumo
Heterogeneity of Treatment Effects in a Randomized Trial of Literacy-Adapted Group Cognitive-Behavioral Therapy, Pain Psychoeducation, and Usual Medical Care for Multiply Disadvantaged Patients With Chronic Pain	ScienceDirect	Desenvolvimento atípico
Drawing a New Picture: Children with Developmental Dyslexia Exhibit Superior Nonverbal Creativity	ScienceDirect	Desenvolvimento atípico
Intrinsic motivation and academic performance in school-age children born extremely preterm: The contribution of working memory	ScienceDirect	Desenvolvimento atípico
A longitudinal study on information-seeking knowledge in psychology undergraduates: Exploring the role of information literacy instruction and working memory capacity	ScienceDirect	Idade
Foundations of mathematics and literacy: The role of executive functioning components	ScienceDirect	Funções Executivas
RCT of a reading aloud intervention in Brazil: Do	ScienceDirect	Não versa com os objetivos

Artigo	Base	Motivo da exclusão/inclusão pelo título
impacts differ depending on parent literacy?		
Cognitive, academic, and behavioral functioning in school-aged children born with esophageal atresia	irect ScienceD	Desenvolvimento atípico
Metacognitive monitoring of working memory performance and its relationship to academic achievement in Grade 4 children	irect ScienceD	Selecionado para leitura do resumo
The influences of multiple informants' ratings of inattention on preschoolers' emergent literacy skills growth	irect ScienceD	Selecionado para leitura do resumo
The differential role of verbal and visuospatial working memory in mathematics and reading	irect ScienceD	Selecionado para leitura do resumo
Effects of health literacy and cognitive abilities on COPD self-management behaviors: A prospective cohort study	irect ScienceD	Desenvolvimento atípico
Relationship between working memory and comprehension and expression of grammar in Farsi-speaking children with cochlear implants	irect ScienceD	Desenvolvimento atípico
Dyslexia-related impairments in sequence learning predict linguistic abilities	irect ScienceD	Desenvolvimento atípico
Executive function of Spanish-speaking language-minority preschoolers: Structure and relations with early literacy skills and behavioral outcomes	irect ScienceD	Funções Executivas
Challenging intellectual, behavioral and educational prerequisites for interventions aimed at school aged children in foster care. A compilation of Swedish test results	irect ScienceD	Não versa com os objetivos

Artigo	Base	Motivo da exclusão/inclusão pelo título
Preschool executive functioning and literacy achievement in Grades 1 and 3 of primary school: A longitudinal study	ScienceD irect	Funções Executivas
Neuroimaging evidence for sensitivity to orthography-to-phonology conversion in native readers and foreign learners of Chinese	ScienceD irect	Idioma
Development of visual working memory and distractor resistance in relation to academic performance	ScienceD irect	Selecionado para leitura do resumo
Phonics Training Improves Reading in Children with Neurofibromatosis Type 1: A Prospective Intervention Trial	ScienceD irect	Desenvolvimento atípico
Exploración de diferencias de género en los predictores de dominio general y específico de las habilidades matemáticas tempranas	ScienceD irect	Não versa com os objetivos
Predicting school achievement from early theory of mind: Differential effects on achievement tests and teacher ratings	ScienceD irect	Não versa com os objetivos
Children as mediators of their own cognitive development in kindergarten	ScienceD irect	Selecionado para leitura do resumo
Cognition, mood and quality-of-life outcomes among low literacy adults living with epilepsy in rural Kenya: A preliminary study	ScienceD irect	Idioma
Interactions between givenness and clause order in children's processing of complex sentences	ScienceD irect	Não versa com os objetivos
Shared Reading Quality and Brain Activation during Story Listening in Preschool-Age Children	ScienceD irect	Não versa com os objetivos

Artigo	Base	Motivo da exclusão/inclusão pelo título
Validation of the Head–Toes–Knees–Shoulders task in Native Hawaiian and non-Hawaiian children	ScienceD irect	Idioma
Coproducing health and well-being in partnership with patients, families, and healthcare providers: A qualitative study exploring the role of an epilepsy patient portal	ScienceD irect	Não versa com os objetivos
The effect of fine and grapho-motor skill demands on preschoolers' decoding skill	ScienceD irect	Não versa com os objetivos
Explaining the causal links between illness management and symptom reduction: Development of an evidence-based patient education strategy	ScienceD irect	Desenvolvimento atípico
Contributions of working memory and sustained attention to children's reading achievement: A commonality analysis approach	ScienceD irect	Selecionado para leitura de resumo
Longitudinal relations between verbal working memory and reading in students from diverse linguistic backgrounds	ScienceD irect	Idioma
The differential role of verbal and visuospatial working memory in mathematics and reading	ScienceD irect	Selecionado para leitura de resumo
Effects of task complexity and working memory capacity on L2 reading comprehension	ScienceD irect	Ensino bilíngue/outras contextos
A Pre-Analysis of the Effect of White, Blue and Green Background Colours on Working Memory in a Reading Span Task	ScienceD irect	Idioma
The effectiveness of post-reading word-focused activities and their associations with working memory	ScienceD irect	Selecionado para leitura de resumo

Artigo	Base	Motivo da exclusão/inclusão pelo título
Working memory in L2 reading comprehension: The influence of prior knowledge	ScienceD irect	Ensino bilíngue/outras contextos
The role of working memory in inference generation during reading comprehension: Retention, (re)activation, or suppression of verbal information?	ScienceD irect	Selecionado para leitura de resumo
Verbal working memory and reading abilities among students with visual impairment	ScienceD irect	Desenvolvimento atípico
Inserted adjuncts, working memory capacity, and L2 reading	ScienceD irect	Ensino bilíngue/outras contextos
Effects of Working Memory and Gloss Type on L2 Text Comprehension and Incidental Vocabulary Learning in Computer-Based Reading	ScienceD irect	Ensino bilíngue/outras contextos
Interrupted Reading and Working Memory Capacity	ScienceD irect	Selecionado para leitura de resumo
The Relations of Online Reading Processes (Eye Movements) with Working Memory, Emergent Literacy Skills, and Reading Proficiency	ERIC	Selecionado para leitura de resumo
The Relations of Online Reading Processes (Eye Movements) with Working Memory, Emergent Literacy Skills, and Reading Proficiency	ERIC	Selecionado para leitura de resumo
Verbal Working Memory and Early Literacy Acquisition: Do ELLs Allocate Resources Similar to Their Typical Monolingual Peers or Monolingual Children with SLI?	ERIC	Desenvolvimento atípico
Cognitive-Linguistic Profiles of Chinese Typical-Functioning Adolescent Dyslexics and High-Functioning Dyslexics	ERIC	Desenvolvimento atípico

Artigo	Base	Motivo da exclusão/inclusão pelo título
Literacy Development beyond Early Schooling: A 4-Year Follow-Up Study of Croatian	ERIC	Selecionado para leitura de resumo
Does Growth in the Executive System of Working Memory Underlie Growth in Literacy for Bilingual Children with and without Reading Disabilities?	ERIC	Ensino bilíngue/outros contextos
Complex Syntax and Working Memory in Children with Specific Learning Difficulties	ERIC	Desenvolvimento atípico
The Role of Memory in Dyslexia	ERIC	Desenvolvimento atípico
Longitudinal Investigation of Endogenous and Exogenous Predictors of Early Literacy in Turkish-Speaking Kindergartners	ERIC	Selecionado para leitura de resumo
Intervening in Early Written Literacy Development for Gifted Children in Grade 2: Insights from an Action Research Project	ERIC	Desenvolvimento atípico
School-Age Outcomes of Late-Talking Toddlers: Long-Term Effects of an Early Lexical Deficit	ERIC	Desenvolvimento atípico
Examining the Influence of Interactions between Early Reading Skills and Executive Functioning on Second Grade Reading Achievement	ERIC	Funções Executivas
Evaluation of Patterning Instruction for Kindergartners	ERIC	Não versa com os objetivos
What Are Standardized Literacy and Numeracy Tests Testing? Evidence of the Domain-General Contributions to Students' Standardized Educational Test Performance	ERIC	Selecionado para leitura de resumo
Cognitive Predictors of Arithmetic, Reading, and Spelling in Brazilian Portuguese-Speaking Children	ERIC	Selecionado para leitura de resumo

Artigo	Base	Motivo da exclusão/inclusão pelo título
Cognitive Constraints on the Simple View of Reading: A Longitudinal Study in Children with Intellectual Disabilities	ERIC	Desenvolvimento atípico
The Contribution of Linguistic and Cognitive Measures to Listening Comprehension among Arabic-Speaking Kindergartners	ERIC	Idioma
Evolving Structure of Descriptive Texts and Learners' Abilities	ERIC	Selecionado para leitura de resumo
The Role of Short Vowels in Arabic Listening Comprehension	ERIC	Idioma
Response to Phonics through Spelling Intervention in Children with Dyslexia	ERIC	Desenvolvimento atípico
Reading Fluency from Grade 2-6: A Longitudinal Examination	ERIC	Selecionado para leitura de resumo
Why the Simple View of Reading Is Not Simplistic: Unpacking Component Skills of Reading Using a Direct and Indirect Effect Model of Reading (DIER)	ERIC	Selecionado para leitura de resumo
Patterns and Predictors of Reading Comprehension Growth in First and Second Language Readers	ERIC	Ensino bilíngue/outras contextos
Cognitive, Noncognitive, and Home Environment Correlates of Reading Difficulties in Primary-Grade Students with Language Impairment	ERIC	Desenvolvimento atípico
Gender Effects on Phonological Processing and Reading Development in Northern Sotho Children Learning to Read in English: A Case Study of Grade 3 Learners	ERIC	Ensino bilíngue/outras contextos

Artigo	Base	Motivo da exclusão/inclusão pelo título
The Role of Linguistic Diversity in the Prediction of Early Reading Comprehension: A Quantile Regression Approach	ERIC	Selecionado para leitura de resumo
Explaining Reading Comprehension in Children with Developmental Language Disorder: The Importance of Elaborative Inferencing	ERIC	Desenvolvimento atípico
Why the Simple View of Reading Is Not Simplistic: Unpacking Component Skills of Reading Using a Direct and Indirect Effect Model of Reading (DIER)	ERIC	Selecionado para leitura de resumo
Pathways to Reading Comprehension: A Longitudinal Study from 4 to 9 Years of Age	ERIC	Selecionado para leitura de resumo
Psychological Applications and Trends 2020	ERIC	Capítulo de livro

Apêndice B – triagem por resumo dos artigos

Tabela B.1

Artigo	Base	Artigos excluídos: motivos da exclusão
A Longitudinal Analysis of the Trajectories and Predictors of Word Reading and Reading Comprehension Development Among At-Risk Readers	CAPES	Não versa com os objetivos
Executive function in Chilean preschool children: Do short-term memory, working memory, and response inhibition contribute differentially to early academic skills?	CAPES	Funções Executivas
Effects of North Carolina's pre-kindergarten program at the end of kindergarten: Contributions of school-wide quality	CAPES	Artigo selecionado
Interactions between givenness and clause order in children's processing of complex sentences	CAPES	Não versa com os objetivos
Spatialization in working memory is related to literacy and reading direction: Culture "literarily" directs our thoughts	CAPES	Idioma
Decoding: It's not all about the letters.	CAPES	Artigo selecionado
Phonological Processing and Reading and Writing Skills in Literacy	CAPES	Artigo selecionado
Spatialization in working memory is related to literacy and reading direction: Culture "literarily" directs our thoughts	CAPES	Idioma

Artigo	Base	Artigos excluídos: motivos da exclusão
Working memory and fluid intelligence predict reading comprehension in school-age children: A one-year longitudinal study	CAPES	Artigo selecionado
Word-Decoding Skill Interacts With Working Memory Capacity to Influence Inference Generation During Reading	CAPES	Idade dos participantes
Competition and Working Memory in Sentence Reading: Evidence From Spanish	CAPES	Idade dos participantes
The role of working memory in inference generation during reading comprehension: Retention, (re)activation, or suppression of verbal information?	CAPES	Idade dos participantes
A Comparison of Single and Multi-Test Working Memory Assessments in Predicting Academic Achievement in Children	CAPES	Artigo selecionado
Reading Self-Concept and Reading Anxiety in Second Grade Children: The Roles of Word Reading, Emergent Literacy Skills, Working Memory and Gender	CAPES	Não versa com os objetivos
Computerized Working Memory Battery (BIMeT-V): Studying the Relation between Working Memory, Verbal Reasoning and Reading Comprehension	CAPES	Idade dos participantes
Children's comprehension of object relative sentences: It's extant language knowledge that matters, not domain-general working memory.	CAPES	Artigo selecionado

Artigo	Base	Artigos excluídos: motivos da exclusão
Reading digital text involves working memory updating based on task characteristics and reader behavior	CAPES	Idade dos participantes
The effectiveness of post-reading word-focused activities and their associations with working memory	CAPES	Idade dos participantes
The structure of preliteracy competence in children aged five to seven years.	CAPES	Artigo selecionado
Working memory capacity, content familiarity, and university EFL students' reading comprehension	CAPES	Idade dos participantes
Short-term training on working memory updating and metacognition in primary school: The effect on reading comprehension	CAPES	Artigo selecionado
Does Audio-Visual Binding as an Integrative Function of Working Memory Influence the Early Stages of Learning to Write?	CAPES	Artigo selecionado
The Relationship Between Acquisition Rate for Words and Working Memory, Short-Term Memory, and Reading Skills: Aptitude-by-Treatment or Skill-by-Treatment Interaction?	CAPES	Desenvolvimento atípico
Comprensión lectora, memoria de trabajo, fluidez y vocabulario en escolares cubanos	CAPES	Artigo selecionado
The relations of online reading processes (eye movements) with working memory, emergent literacy skills, and reading proficiency.	APA / PsycNet	Artigo selecionado

Artigo	Base	Artigos excluídos: motivos da exclusão
The unique contribution of working memory, inhibition, cognitive flexibility, and intelligence to reading comprehension and reading speed.	APA / PsycNet	Funções Executivas
Short-term training on working memory updating and metacognition in primary school: The effect on reading comprehension.	APA / PsycNet	Repetido
The impact of phonological awareness training on working memory in children with reading.	APA / PsycNet	Idioma
Are working memory and behavioral attention equally important for both reading and listening comprehension? A developmental comparison.	APA / PsycNet	Não versa com os objetivos
The relationship between acquisition rate for words and working memory, short-term memory, and reading skills: Aptitude-by-treatment or skill-by-treatment interaction?	APA / PsycNet	Repetido
Comprensión lectora y cálculo matemático: El rol de la memoria de trabajo en niños de edad escolar. / Reading comprehension and mathematical computation: The role of working memory in school-age children.	APA / PsycNet	Artigo selecionado
How working memory relates to children's reading comprehension: The importance of domain-specificity in storage and processing.	APA / PsycNet	Desenvolvimento atípico
Executive function in Chilean preschool children: Do short-term memory, working memory, and response inhibition contribute differentially to early academic skills?	Scienc eDirect	Repetido

Artigo	Base	Artigos excluídos: motivos da exclusão
Metacognitive monitoring of working memory performance and its relationship to academic achievement in Grade 4 children	Scienc eDirect	Artigo selecionado
The differential role of verbal and visuospatial working memory in mathematics and reading	Scienc eDirect	Idade dos participantes
Development of visual working memory and distractor resistance in relation to academic performance	Scienc eDirect	Idade dos participantes
Children as mediators of their own cognitive development in kindergarten	Scienc eDirect	Não versa com os objetivos
Contributions of working memory and sustained attention to children's reading achievement: A commonality analysis approach	Scienc eDirect	Funções Executivas
The effectiveness of post-reading word-focused activities and their associations with working memory	Scienc eDirect	Idade dos participantes
The role of working memory in inference generation during reading comprehension: Retention, (re)activation, or suppression of verbal information?	Scienc eDirect	Idade dos participantes
The influences of multiple informants' ratings of inattention on preschoolers' emergent literacy skills growth	Scienc eDirect	Desenvolvimento atípico
Interrupted Reading and Working Memory Capacity	Scienc eDirect	Idade dos participantes
The Relations of Online Reading Processes (Eye Movements) with Working Memory, Emergent Literacy Skills, and Reading Proficiency	ERIC	Repetido
The Relations of Online Reading Processes (Eye Movements) with Working Memory, Emergent Literacy Skills, and Reading Proficiency	ERIC	Repetido

Artigo	Base	Artigos excluídos: motivos da exclusão
Literacy Development beyond Early Schooling: A 4-Year Follow-Up Study of Croatian	ERIC	Artigo selecionado
Longitudinal Investigation of Endogenous and Exogenous Predictors of Early Literacy in Turkish-Speaking Kindergartners	ERIC	Selecionado para leitura
What Are Standardized Literacy and Numeracy Tests Testing? Evidence of the Domain-General Contributions to Students' Standardized Educational Test Performance	ERIC	Não versa com os objetivos
Cognitive Predictors of Arithmetic, Reading, and Spelling in Brazilian Portuguese-Speaking Children	ERIC	Não versa com os objetivos
Evolving Structure of Descriptive Texts and Learners' Abilities	ERIC	Não versa com os objetivos
Reading Fluency from Grade 2-6: A Longitudinal Examination	ERIC	Artigo selecionado
Why the Simple View of Reading Is Not Simplistic: Unpacking Component Skills of Reading Using a Direct and Indirect Effect Model of Reading (DIER)	ERIC	Não versa com os objetivos
The Role of Linguistic Diversity in the Prediction of Early Reading Comprehension: A Quantile Regression Approach	ERIC	Ensino bilíngue/outros contextos
Why the Simple View of Reading Is Not Simplistic: Unpacking Component Skills of Reading Using a Direct and Indirect Effect Model of Reading (DIER)	ERIC	Repetido
Pathways to Reading Comprehension: A Longitudinal Study from 4 to 9 Years of Age	ERIC	Artigo selecionado

Fonte: A autora

Apêndice C – tabulação dos artigos

Tabela C. 1

CATEGORIA	ARTIGO	LOCAL/ PARTICIPANTES
1. Memória de trabalho como preditora da alfabetização (leitura ou escrita)	VERNUCCI, S. et al. Comprensión lectora y cálculo matemático: El rol de la memoria de trabajo en niños de edad escolar. <i>Psykhe</i> (Santiago), v. 26, n. 2, p. 1-13, 2017.	Mar del Plata, Argentina. Participantes: 84 crianças (48 meninas e 36 meninos) entre 9 e 11 anos de idade (M = 10 anos e 4 meses; DP = 6 meses).
INSTRUMENTOS/ METODOLOGIA	OBJETIVOS	RESULTADOS
Bateria de Tarefas de Autorregulação Cognitiva (TAC) e avaliação dos componentes da MT (loop fonológico, visuoespacial e executivo). As medidas avaliativas ocorreram durante o horário escolar normal e foram coletadas por pesquisadores.	Analisar a capacidade explicativa dos componentes da MT nas habilidades acadêmicas de compreensão de leitura e cálculo matemático de crianças em idade escolar, “bem como saber o peso diferencial da MT em cada uma dessas habilidades acadêmica” (VERNUCCI et al., 2017, p. 4).	O componente executivo e o componente verbal (loop fonológico) são preditores significativos da compreensão de leitura, ao passo que o componente visuoespacial e a idade dos participantes não são.

Fonte: A autora. Dados analisados do estudo de Vernucci *et al.* (2017).

Tabela C.2

CATEGORIA	ARTIGO	LOCAL/ PARTICIPANTES
1. Memória de trabalho como preditora da alfabetização (leitura ou escrita)	FREEMAN, E. E. et al. Metacognitive monitoring of working memory performance and its relationship to academic achievement in Grade 4 children. Learning and Individual Differences , v. 57, n. October 2016, p. 58–64, 2017.	Austrália/ 73 crianças do 4º ano do ensino fundamental sendo a amostra composta 31 meninos e 42 meninas. A idade média das crianças foi de 9 anos, 10 meses (intervalo = 8 anos, 8 meses a 10 anos, 10 meses).
INSTRUMENTOS/ METODOLOGIA	OBJETIVOS	RESULTADOS
As crianças participaram da pesquisa durante o horário regular das aulas. As avaliações ocorreram individualmente. Instrumentos utilizados foram: <i>Working Memory Power Test</i> sigla em inglês WMPT e <i>Wechsler Individual Achievement Test - Australian Abbreviated</i> sigla em inglês WIAT-II.	Examinar o monitoramento metacognitivo do desempenho em MT e sua relação com o desempenho acadêmico em leitura, ortografia e matemática em uma amostra de crianças australianas	Crianças com pontuações mais baixas no WMPT tiveram pontuações mais baixas no desempenho acadêmico

Fonte: A autora. Dados analisados do estudo de Freeman et al. (2017).

Tabela C.3

CATEGORIA	ARTIGO	LOCAL/ PARTICIPANTES
<p>1. Memória de trabalho como preditora da alfabetização (leitura ou escrita)</p>	<p>LIPKA, O. Reading fluency from grade 2–6: a longitudinal examination. Reading and Writing, v. 30, n. 6, p. 1361–1375, 2017.</p>	<p>Canadá/477 crianças, sendo 247 meninas e 230 meninos - do segundo ao sexto ano</p>
INSTRUMENTOS/ METODOLOGIA	OBJETIVOS	RESULTADOS
<p>As tarefas aplicadas em cada ano, do segundo ao sexto ano, foram divididas em quatro categorias: consciência sintática, fluência de leitura, MT e processamento fonológico. Os instrumentos utilizados para avaliar a MT foram: Memória para palavras - exemplo: "a neve é branca, a grama é _____" e MT para números: - exemplo: as crianças viam cartões e tinham de lembrar o número de pontos amarelos em cada cartão e a ordem em que foram apresentados.</p>	<p>"examinar a natureza da fluência de leitura e seus processos subjacentes em todo o desenvolvimento, do segundo ao sexto ano" (LIPKA, 2017, p.1364)</p>	<p>Os resultados da pesquisa de O. Lipka (2017) sugerem que diferentes componentes da MT (tarefas de MT para palavras e números) têm diferentes contribuições para as habilidades de leitura de palavras em cada ano escolar.</p>

Fonte: A autora. Dados analisados do estudo de Lipka (2017).

Tabela C. 4

CATEGORIA	ARTIGO	LOCAL/ PARTICIPANTES
1. Memória de trabalho como preditora da alfabetização (leitura ou escrita)	RUSLI, Y.; MONTGOMERY, J. W. Children's comprehension of object relative sentences: It's extant language knowledge that matters, not domain-general working memory. Journal of Speech, Language, and Hearing Research , v. 60, n. 10, p. 2865-2878, 2017.	Estados Unidos/ 53 crianças entre 9,0 e 11,8 anos (média = 10,4 anos).
INSTRUMENTOS/ METODOLOGIA	OBJETIVOS	RESULTADOS
Avaliação da MT verbal: foi escolhida uma tarefa que começava com blocos de dois itens, e cada bloco subsequente ia aumentando em um item até um bloco final de oito itens; avaliação da MT não verbal: as crianças receberam uma sequência aleatória de formas/figuras sem significado uma após a outra, com cada forma aparecendo na parte superior ou inferior da tela.	Determinar se o conhecimento linguístico existente, organizado pelo desempenho em uma tarefa de MT verbal, é um melhor preditor da compreensão de frases com pronomes relativos comparado ao domínio geral de MT (componente executivo)	Os resultados apontam que as crianças tiveram um desempenho significativamente melhor na tarefa verbal (média de tentativas corretas = 9,1) do que a tarefa não verbal (média de tentativas corretas = 5,4), $t(52) = 10,48$ $p < 0,0001$.

Fonte: A autora. Dados analisados do estudo de Rusli e Montgomery (2017).

Tabela C.5

CATEGORIA	ARTIGO	LOCAL/ PARTICIPANTES
1. Memória de trabalho como preditora da alfabetização (leitura ou escrita)	CHALMERS, K. A.; FREEMAN, E. E. A comparison of single and multi-test working memory assessments in predicting academic achievement in children. The Journal of Psychology , v. 152, n. 8, p. 613-629, 2018.	Austrália/132 crianças (m=9 anos e 9 meses).
INSTRUMENTOS/ METODOLOGIA	OBJETIVOS	RESULTADOS
As medidas avaliativas ocorreram durante o período regular de aula. Os testes foram aplicados individualmente por pesquisadores treinados.	Examinar a validação de um teste simples (WMPT, <i>Working Memory Power Test</i> sigla em inglês) de memória de trabalho contra um teste com múltiplas tarefas (AWMA sigla para <i>Automated Working Memory Assessment</i>); examinar a contribuição de ambos os testes para verificar se eles predizem habilidades acadêmicas de: leitura, numeracia e ortografia.	Os testes mostraram-se eficazes para prever o desempenho acadêmico e que crianças com déficit em MT apresentam dificuldades nas habilidades acadêmicas.

Fonte: A autora. Dados analisados do estudo de Chalmers e Freeman (2018).

Tabela C.6

CATEGORIA	ARTIGO	LOCAL/ PARTICIPANTES
1. Memória de trabalho como preditora da alfabetização (leitura ou escrita)	KERESTEŠ, G. et al. Literacy development beyond early schooling: a 4-year follow-up study of Croatian. [s.l.] Springer Netherlands, 2019. v. 32	Croácia/614 alunos dos 2º e 3º anos (ensino fundamental).
INSTRUMENTOS/ METODOLOGIA	OBJETIVOS	RESULTADOS
As medidas de triagem, que também foram usadas como medidas de resultados, foram administradas em um ambiente escolar, por dois estudantes treinados de pós-graduação em psicologia. A memória de trabalho verbal foi avaliada por uma tarefa de memória de palavras.	Avaliar as mudanças de média nos resultados da alfabetização, pontuação total para testes de ditado de palavras e pseudopalavras apresentados em dois períodos distintos, T1 e T2. O estudo buscou verificar se as mudanças de ordem de classificação nas habilidades de alfabetização podem ser previstas a partir da memória de trabalho verbal, consciência fonológica e consciência morfofossintática.	A MT manifestou-se como o preditor mais fraco, dentre as habilidades avaliadas, portanto, a memória de trabalho apareceu como o preditor mais fraco ao longo do período de 4 anos.

Fonte: A autora. Dados analisados do estudo de Keresteš et al. (2019).

Tabela C. 7

CATEGORIA	ARTIGO	LOCAL/ PARTICIPANTES
1. Memória de trabalho como preditora da alfabetização (leitura ou escrita)	HJETLAND, H. N. et al. Pathways to reading comprehension: A longitudinal study from 4 to 9 years of age. Journal of Educational Psychology , v. 111, n. 5, p. 751–763, 2019.	Noruega/215 crianças (109 meninos e 106 meninas), sendo a idade média no início do estudo $m=4,2$.
INSTRUMENTOS/ METODOLOGIA	OBJETIVOS	RESULTADOS
A memória de trabalho verbal foi avaliada com um teste de triagem de memorização de frases da língua norueguesa. Os testes foram aplicados por assistentes treinados e as crianças foram testadas todos os anos.	O objetivo do estudo foi esclarecer que o modelo simples de leitura captura adequadamente o padrão de preditores de compreensão de leitura; esclarecer inconsistências, acompanhando uma grande amostra por um longo período.	A Análise Fatorial Confirmatória (AFC) aponta a MT junto com outras habilidades como vocabulário como fatores latentes para a linguagem dos 4 aos 7. No entanto, a MT foi responsável por uma baixa capacidade explicativa de variância quando comparada às outras habilidades

Fonte: A autora. Dados analisados do estudo de Hjetland et al. (2019).

Tabela C.8

CATEGORIA	ARTIGO	LOCAL/ PARTICIPANTES
1. Memória de trabalho como preditora da alfabetização (leitura ou escrita)	VERNUCCI, S. et al. Working memory and fluid intelligence predict reading comprehension in school-age children: A one-year longitudinal study. Applied Cognitive Psychology , v. 35, n. 4, p. 1115–1124, 2021.	83 crianças (45 meninas, 38 meninos), média de idade = 9,54. Os alunos cursavam o quarto ano do ensino fundamental de uma escola privada em Mar del Plata, Argentina.
INSTRUMENTOS/ METODOLOGIA	OBJETIVOS	RESULTADOS
As crianças foram avaliadas durante o mês de junho (T1) com tarefas de MT verbal, inteligência fluida, memória de curto prazo verbal, <i>mindset</i> e medidas de compreensão de leitura. No ano seguinte (T2), as crianças foram avaliadas com a tarefa de compreensão de leitura. Como instrumento avaliativo foi utilizada a versão em espanhol da tarefa de <i>Listening Recall</i> da bateria de testes <i>Automated Working Memory Assessment Battery</i> .	Analisar o papel preditivo da MT verbal, memória de curto prazo verbal, inteligência fluida e <i>mindset</i> na compreensão da leitura, “controlando o desempenho anterior em compreensão de leitura” (Vernucci et al. 2021, p.1117)	Os resultados sugerem que a MT verbal e a inteligência fluida foram preditores significativos para a compreensão de leitura, mas a memória de curto prazo verbal não foi correlacionada. No entanto, os resultados apontam que a inteligência fluida foi responsável por uma variância única maior do que a MT verbal, sugerindo um papel mais importante na compreensão da leitura.

Fonte: A autora. Dados analisados do estudo de Vernucci et al. (2021).

Tabela C. 9

CATEGORIA	ARTIGO	LOCAL/ PARTICIPANTES
1. Memória de trabalho como preditora da alfabetização (leitura ou escrita)	ERGÜL, C. et al. Longitudinal investigation of endogenous and exogenous predictors of early literacy in Turkish-speaking kindergartners. Early Child Development and Care , v. 191, n. 10, p. 1651-1667, 2021.	441 crianças (231 meninas, 210 meninos), com idades entre 4,5 e 6,5 anos (M = 66,29 meses [5,5 anos], DP = 3,71) que frequentavam a Educação Infantil em Ancara, na Turquia.
INSTRUMENTOS/ METODOLOGIA	OBJETIVOS	RESULTADOS
Como instrumentos da pesquisa foram utilizadas tarefas de avaliação das habilidades de linguagem oral e MT. Linguagem, memória de trabalho e fator de ambiente de alfabetização em casa foram avaliados no início da educação infantil (setembro), enquanto as habilidades iniciais de alfabetização foram avaliadas no início e no final da educação infantil (abril).	Examinar como a língua turca das crianças, a memória de trabalho (fatores endógenos) e o ambiente de alfabetização em casa (fator exógeno) no início da educação infantil predizem as habilidades de alfabetização inicial das crianças e no final do ano	Os resultados encontrados apontam que houve uma correlação positiva significativa entre linguagem, memória de trabalho, ambiente de leitura em casa e todas as habilidades iniciais de alfabetização medidas no início e no final da educação infantil.

Fonte: A autora. Dados analisados do estudo de Ergül et al. (2021).

Tabela C. 10

CATEGORIA	ARTIGO	LOCAL/ PARTICIPANTES
2. Memória de trabalho associada a outras habilidades cognitivas	MENDES, G. G.; BARRERA, S. D. Phonological processing and reading and writing skills in literacy. Paideia , v. 27, n. 68, p. 298–305, 2017.	Escola pública do interior de São Paulo – Brasil. Participantes: Cinquenta crianças (26 meninas e 24 meninos). Idade média de 7 anos e 7 meses (SD = 0,443 meses) - terceiro ano do EF.
INSTRUMENTOS/ METODOLOGIA	OBJETIVOS	RESULTADOS
Subteste de memória sequencial auditiva do teste de Illinois de Habilidades Psicolinguísticas - ITPA, com adaptação brasileira; Teste de Repetição de Palavras e Pseudopalavras (TRPP, em português). A coleta aconteceu em uma sala de aula, durante o período escolar.	Analisar a contribuição das diferentes habilidades cognitivas consideradas representativas do processamento fonológico - Consciência Fonológica, MT Fonológica e RAN, do mesmo modo, o estudo buscou analisar o padrão de correlação entre essas habilidades.	A CF e Memória de pseudopalavras (teste avaliou a MT fonológica), apresentaram significância como variáveis preditoras. Foram encontradas correlações moderadas entre memória de dígitos e memória de pseudopalavras, bem como entre memória de dígitos e CF.

Fonte: A autora. Dados analisados do estudo de Mendes e Barrera (2017).

Tabela C.11

CATEGORIA	ARTIGO	LOCAL/ PARTICIPANTES
2. Memória de trabalho associada a outras habilidades cognitivas	KIM, Y. S. G. et al. The Relations of Online Reading Processes (Eye Movements) with Working Memory, Emergent Literacy Skills, and Reading Proficiency. Scientific Studies of Reading , v. 25, n. 4, p. 351–369, 2021.	O estudo ocorreu na Região Sudeste dos EUA e participaram da amostra 292 crianças sendo 52% da amostra composta por meninos.
INSTRUMENTOS/ METODOLOGIA	OBJETIVOS	RESULTADOS
Os participantes do primeiro ano foram avaliados nas medidas de MT e habilidades emergentes de alfabetização, ao passo que, no terceiro ano foram avaliados nas medidas de movimento dos olhos (leitura na tela), habilidades de linguagem e leitura. Para avaliar a MT, os participantes foram solicitados a escutarem frases e identificar se elas estavam corretas ou não, por exemplo "as maçãs são azuis", e depois identificavam a última palavra em cada uma das frases.	"examinar as relações entre os processos online (medidos pelos movimentos oculares) e medidas (relacionadas) de leitura, usando dados de leitores iniciantes" (KIM et al., 2021, p.3).	A MT foi relacionada às variáveis de movimento dos olhos, no entanto, uma vez que as habilidades emergentes de alfabetização foram levadas em consideração, a MT não foi exclusivamente relacionada às variáveis de movimento dos olhos, indicando, desse modo, que seu papel em relação aos movimentos dos olhos é dividido com as habilidades emergentes de alfabetização, por conta da relação prévia existente entre elas.

Fonte: A autora. Dados analisados do estudo de Kim et al. (2021).

Tabela C.12

CATEGORIA	ARTIGO	LOCAL/ PARTICIPANTES
2. Memória de trabalho associada a outras habilidades cognitivas	PETELIN, I. B.; OZBIČ, M. The structure of preliteracy competence in children aged five to seven years. Hrvatska revija za rehabilitacijska istraživanja , v. 56, n. 2, p. 1-18, 2020.	Eslovênia/ 155 meninos e 152 meninas e a idade das crianças variava de 5 a 7 anos.
INSTRUMENTOS/ METODOLOGIA	OBJETIVOS	RESULTADOS
Os testes ocorreram em três níveis: (1) avaliar a CF e tarefas como identificação de rimas; (2) avaliar a CF e identificação de fonemas iniciais; (3) avaliar a CF juntamente com vocabulário e a capacidade de recordação de informações verbais: memória fonológica de curto prazo com suporte visual, memória fonológica de curto prazo para dígitos e memória fonológica de curto prazo para frases, bem como teste de memória de curto prazo visuoespacial. Os testes foram realizados por um pesquisador qualificado e ocorreram individualmente.	Definir a estrutura latente (oculta) da pré-alfabetização de crianças de 5 a 7 anos e, podendo dessa forma, indicar intervenção.	Crianças de 7 anos ainda não desenvolveram todas as habilidades fonológicas de nível superior e ainda estão desenvolvendo a memória de trabalho.

Fonte: A autora. Dados analisados do estudo de Petelin e Ozbič (2020).

Tabela C.13

CATEGORIA	ARTIGO	LOCAL/ PARTICIPANTES
3. Memória de trabalho e estudos de intervenção: efeitos na alfabetização	ARTUSO, C. et al. Short-term training on working memory updating and metacognition in primary school: The effect on reading comprehension. School Psychology International , v. 40, n. 6, p. 641–657, 2019.	Região norte da Itália/ 62 crianças de 9 a 10 anos.
INSTRUMENTOS/ METODOLOGIA	OBJETIVOS	RESULTADOS
As crianças foram separadas randomicamente em três grupos. No grupo experimental houve um treinamento em MT, para o segundo grupo, controle, foram aplicadas sessões de treinamento metacognitivo nas habilidades de compreensão de leitura. O terceiro grupo participou de tarefas que promoviam o contato com processamento de textos, mas sem uma instrução específica. As sessões do terceiro grupo foram organizadas pela escola fora do currículo regular.	Focar nos efeitos de dois tipos de treinamento direcionados a uma sala de aula e testados na escola: um treinamento de atualização da MT e um treinamento metacognitivo nas habilidades de compreensão de leitura	Os resultados sobre a compreensão de texto sugerem que houve ganho significativo nos dois grupos de treinamento com diferença entre eles, o grupo de atualização de MT ficou acima do grupo Metacognitivo. Os resultados sugerem a importância de incluir e incorporar as atividades de MT na prática relacionada ao processo de aprendizagem, em particular, a compreensão de leitura.

Fonte: A autora. Dados analisados do estudo de Artuso et al. (2020).

Tabela C.14

CATEGORIA	ARTIGO	LOCAL/ PARTICIPANTES
3. Memória de trabalho e estudos de intervenção: efeitos na alfabetização	CARR, Robert C. et al. Effects of North Carolina's pre-kindergarten program at the end of kindergarten: Contributions of school-wide quality. Journal of applied developmental psychology , v. 76, p. 101317, 2021.	Estados Unidos/ 1355 crianças do final da educação infantil.
INSTRUMENTOS/ METODOLOGIA	OBJETIVOS	RESULTADOS
O estudo utilizou dados administrativos de órgãos governamentais. As avaliações ocorreram individualmente e foram realizadas nas escolas por pesquisadores treinados. A memória de trabalho de curto prazo foi avaliada por meio das tarefas <i>Forward Digit Span</i> e <i>Backward Digit Span</i> .	Examinar os efeitos da participação de crianças em um programa de intervenção, NC Pre-K.	Os resultados sugerem que a relação da MT com o desempenho acadêmico das crianças em escolas com alta qualidade no ensino é significativa, sendo $p = 0.01$. No entanto, analisando o cenário geral, o estudo não encontrou efeitos confiáveis da participação NC Pre-K no desempenho em MT.

Fonte: A autora. Dados analisados do estudo de Carr et al. (2020).

Tabela C.15

CATEGORIA	ARTIGO	LOCAL/ PARTICIPANTES
4. Memória de trabalho como componente da compreensão de leitura e desempenho em escrita: alunos com ou sem dificuldade	GONZÁLEZ HERNÁNDEZ, K. et al. Comprensión lectora, memoria de trabajo, fluidez y vocabulario en escolares cubanos. Actualidades Investigativas en Educación , v. 16, n. 1, 2016.	Havana, Cuba/ 108 crianças de 3 escolas. Sendo 49 crianças (45%) do terceiro ano, idade média dos participantes era de m= 8,53 anos. No quinto ano, participaram do estudo 59 alunos (55%), idade média dos participantes era m= 10,58 anos.
INSTRUMENTOS/ METODOLOGIA	OBJETIVOS	RESULTADOS
O instrumento utilizado foi a tarefa de memória de trabalho verbal, na qual eram apresentadas de duas a sete palavras, no computador, na modalidade auditiva, e o aluno tinha de memorizar e repetir as palavras logo após o término da apresentação, ordenando-as de acordo com o tamanho real dos objetos, do menor ao maior.	Identificar alguns fatores associados às dificuldades de compreensão da leitura em alunos cubanos do terceiro ao quinto ano, dos anos iniciais do ensino fundamental	A análise estatística revelou que a diferença entre o terceiro e o quinto ano em relação à MT é significativa ($p < 0,001$), uma vez que os alunos do quinto ano obtiveram índices mais altos para a mesma tarefa. A compreensão foi positiva e significativamente correlacionada com a memória de trabalho verbal ($p < 0,01$) no grupo do quinto ano.

Fonte: A autora. Dados analisados do estudo de González Hernández (2016).

Tabela C. 16

CATEGORIA	ARTIGO	LOCAL/ PARTICIPANTES
<p>4. Memória de trabalho como componente da compreensão de leitura e desempenho em escrita: alunos com ou sem dificuldade</p>	<p>SQUIRES, K. E. Decoding: It's not all about the letters. Language, Speech, and Hearing Services in Schools, v. 49, n. 3, p. 395-408, 2018.</p>	<p>Estados Unidos/ Participaram do estudo 25 alunos do segundo ano do ensino fundamental e 23 do quinto ano foram selecionados para participar do estudo.</p>
INSTRUMENTOS/ METODOLOGIA	OBJETIVOS	RESULTADOS
<p>Todos os testes ocorreram em uma sala silenciosa na escola durante duas sessões que foram realizadas com aproximadamente 2 semanas de intervalo. Cada sessão durava por volta de 40 minutos. A autora e um assistente de iniciação científica treinado realizaram a coleta dos dados. Foram realizados testes de leituras de palavras, medidas de MT fonológica e medidas MT visuoespacial.</p>	<p>Examinar como a MT fonológica, visuoespacial e a carga cognitiva (capacidade de armazenamento) afetam as habilidades de decodificação de alunos identificados como leitores ruins.</p>	<p>Os resultados apontam que medidas de MT fonológica de maior complexidade foram correlacionadas com a capacidade de decodificar palavras dos alunos do 2º ano, essas medidas também foram responsáveis por prever o desempenho em decodificação dos alunos nesta faixa etária. No 5º ano, as medidas de MT fonológica de menor complexidade foram correlacionadas com a capacidade de decodificar palavras. Não foram encontradas correlações com as medidas de MT visuoespacial com alunos de ambas as séries.</p>

Fonte: A autora. Dados analisados do estudo de Squires (2018).

Tabela C. 17

CATEGORIA	ARTIGO	LOCAL/ PARTICIPANTES
4. Memória de trabalho como componente da compreensão de leitura e desempenho em escrita: alunos com ou sem dificuldade	DAVIES, S. J. et al. Does audio-visual binding as an integrative function of working memory influence the early stages of learning to write? Reading and Writing , v. 33, n. 4, p. 835-857, 2020.	Inglaterra/ 49 crianças de duas faixas etárias: a primeira com 28 participantes (m=5 anos 1 mês, SD=3 meses, 10 meninos e 18 meninas) e a segunda com 21 participantes (m=6 anos, SD= 3,5 meses, 7meninos e 14 meninas).
INSTRUMENTOS/ METODOLOGIA	OBJETIVOS	RESULTADOS
As crianças realizaram as tarefas em três sessões de aproximadamente 15 minutos cada. Foram avaliadas medidas de MT, tarefas de escrita e de integração de par fonema-grafema correto a partir de estímulos visuais e auditivos. Assim como em estudos anteriores apontados nesta pesquisa, foi escolhido o instrumento <i>Automated Working Memory Assessment</i> (AWMA).	Avaliar a precisão de crianças de 5 e 6 anos de idade em reter e recuperar informações audiovisuais vinculadas às medidas de extensão da memória de trabalho verbal e visual.	Os resultados apontam que houve diferenças significativas no desempenho entre as variáveis analisadas de acordo com a faixa etária das crianças. O desempenho das crianças menores foi inferior em todas as medidas ($p<0,001$). A memória de trabalho visual e fonológica foram correlacionadas significativamente com as tarefas de escrita e integração de fonema-grafema. Houve correlações entre todas as variáveis analisadas.

Fonte: A autora. Dados analisados do estudo de Davies (2020).