

# MEMÓRIA DE CURTO-PRAZO FONOLÓGICA EM CRIANÇAS COM TRANSTORNO DE DESENVOLVIMENTO DE LINGUAGEM (TDL): REVISÃO DE LITERATURA

Rodrigues, A; Spínola, AS

**Introdução:** O Transtorno de Desenvolvimento de Linguagem (TDL) é um distúrbio neurodesenvolvimental persistente caracterizado por dificuldades de linguagem sem causa evidente como perda auditiva, síndromes genéticas, sintomatologia neurológica e déficit intelectual<sup>(1,2)</sup>. Estima-se que aproximadamente 7% da população infantil até 5 anos apresente TDL<sup>(3)</sup>.

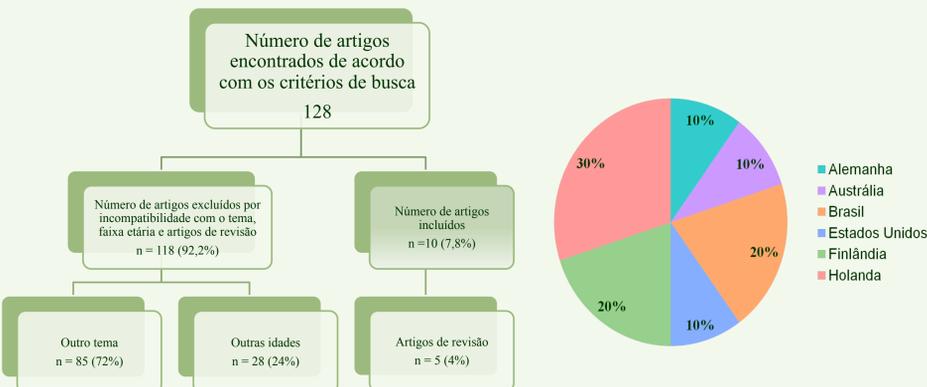
A memória de curto-prazo fonológica (MCPF) é um tipo de memória que retém a informação por um breve período de tempo para realização de tarefas cognitivas como compreensão oral e textual, aprendizado de novas palavras e matemática<sup>(4,5)</sup>. Segundo diversos autores<sup>(6-10)</sup>, esta memória pode ser avaliada a partir de tarefas de repetição imediata: de dígitos (direta e inversa), de lista de palavras ou sequência de palavras e repetição de pseudo ou não-palavras.

Muitas crianças com TDL demonstram déficits importantes na MCPF que acarretam em dificuldades na expressão e compreensão da linguagem<sup>(2,11-23)</sup>.

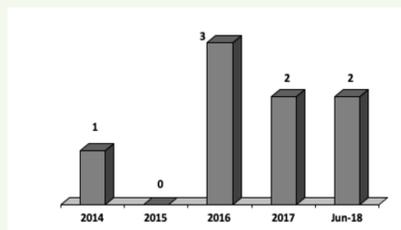
**Objetivo:** Realizar uma Revisão de Literatura Integrada sobre a avaliação da MCPF em sujeitos com TDL de forma a evidenciar a importância da avaliação e reabilitação desta memória no diagnóstico, avaliação e terapia fonoaudiológica.

**Metodologia:** Levantamento de artigos publicados nas bases de dados SciELO e PubMed com uso dos descritores Distúrbio Específico de Linguagem (*Specific Language Impairment*), Memória de Curto-Prazo Fonológica (*Short-Term Memory*) e Crianças (*Children*). Os critérios de inclusão foram: artigos entre 2014 e Junho de 2018, com títulos e resumos que apresentavam relevância com o tema e publicados em Português, Inglês e Espanhol. Os participantes apresentavam idade entre 2;0 e 5;11 anos. Os estudos de revisão foram excluídos desta pesquisa.

## Resultados:



**Figura 2. Número de artigos publicados e seus países de origem.**



**Figura 3. Número de artigos por ano de publicação.**

Testes de Memória Utilizados	Nº e % de Artigos
Tarefas Verbais e Visuais (Laasonen M, Smolander S, Lahti-Nuutila P et al, 2018)	1 (12,5%)
NEPSY-II	1 (12,5%)
WPPSI-III	1 (12,5%)
AWMA: Armazenamento Verbal (Digit Recall Task)	3 (37,5%)
AWMA: Armazenamento Verbal (Word Recall Task)	2 (25%)
AWMA: Armazenamento Verbal (Nonword Recall Task)	2 (25%)
AWMA: Controle Executivo Verbal (Listening Recall Task)	3 (37,5%)
AWMA: Controle Executivo Verbal (Counting Recall Task)	2 (25%)
AWMA: Controle Executivo Verbal (Backward Digit Recall Task)	2 (25%)
Reverse Span Tasks: Backward Word-Span Tapping Task (Kapa LL, Plante E, Doubleday K, 2017)	1 (12,5%)
K-ABC: Digit Recall Test	1 (12,5%)
Nonword Repetition Test (NRT)	1 (12,5%)
BRIEF-P: Medidas Comportamentais da Função Executiva	1 (12,5%)

**Tabela 1. Porcentagem dos Testes de Memória utilizados nos estudos.**

Autores	Título	Referência	País de Origem	Participantes e Testes de Memória Utilizados	Conclusões
Laasonen M, Smolander S, Lahti-Nuutila P et al.	Understanding Developmental Language Disorder - the Helsinki Longitudinal SLI Study (HLSLI): a Study Protocol.	BMC Psychol. 2018; May 21;6(1):24.	Finlândia	- 387 crianças, dessas 227 com TDL (58,6%) e 160 com desenvolvimento típico (41,4%) com idade entre 3-6 anos. - A MCPF foi avaliada em tarefas verbais e visuais. As crianças julgavam se os estímulos eram iguais ou diferentes (figuras e vocalizações de animais. Mede-se o número de itens que se conseguia armazenar na memória.	Os sujeitos com TDL apresentaram desempenho inferior na MCPF verbal e visual. Os autores afirmaram que os déficits de MCP podem estar relacionados à etiologia do TDL.
Saar V, Levänen S, Komulainen E.	Cognitive Profiles of Finnish Preschool Children With Expressive and Receptive Language Impairment.	J Speech Lang Hear Res. 2018 Feb 15;61(2):386-397.	Finlândia	- 181 sujeitos com TDL (87 com Transtorno de Linguagem Expressiva - TDL-E e 94 com Transtorno de Linguagem Receptiva - TDL-R, com idade entre 4 e 6 anos. - Neuropsychological Test Battery for Young Developmentally Concordant with Disabled Children Second Edition- NEPSY-II (Korkman, Kirk & Kemp, 2008) e Wechsler Intelligence Scale for Children - Third Edition - WPPSI-III (Wechsler, 2009).	Os sujeitos com TDL-E e TDL-R apresentaram desempenho abaixo do valor de referência nos subtestes de memória verbal do WPPSI-III e NEPSY-II. Os resultados para WPPSI-III concordaram com outros estudos que também sugeriram que a MCPF verbal é um dos marcadores típicos do TDL.
Vugs B, Hendriks M, Cuperus J et al.	Developmental Associations Between Working Memory and Language in Children With Specific Language Impairment: A Longitudinal Study.	J Speech Lang Hear Res. 2017 Nov;60(11):3284-3294.	Holanda	- 30 crianças com TDL e 33 com desenvolvimento típico com idade entre 4-5 anos (Testagem 1 - T1) e 7-8 anos (Testagem 2 - T2). - Automated Working Memory Assessment (AWMA) (Alloway, 2007); Armazenamento Verbal (Digit Recall Task); Controle Executivo (CE) Verbal (Listening Recall Task); Armazenamento Visuoespacial (Dot Matrix Task); e Armazenamento Visuoespacial (Spatial Span Task).	Na T1, todas as medidas de memória verbal e visuoespacial dos sujeitos reduzidas com 7-8 anos (Testagem 2 - T2). Na T2, somente a memória verbal dos sujeitos com TDL estavam abaixo dos pares normais. A memória verbal foi preditora das habilidades de linguagem (semânticas e sintáticas) nos sujeitos com TDL.

**Quadro 1. Artigos sobre as características da MCPF de crianças com TDL.**

Autores	Título	Referência	País de Origem	Participantes e Testes de Memória Utilizados	Conclusões
Kapa LL, Plante E, Doubleday K.	Applying an Integrative Framework to Preschoolers with Specific Language Impairment.	J Speech Lang Hear Res. 2017 Aug;60(8):2170-2184.	Estados Unidos	- 52 crianças, 26 com TDL e 26 com desenvolvimento típico de linguagem, com idade entre 4-5 anos. - Reverse Span Tasks: Backward word-span tapping task (Repetição Inversa de Monossílabos) e Backward block-tapping task, ambos com extensão de 2 a 6 itens;	As crianças com TDL obtiveram um desempenho pior que seus pares típicos em todos os quatro componentes das funções executivas, incluindo MCP de visual e fonológica.
Reichenbach K, Bastian L, Rohrbach S et al.	Cognitive Functions in Preschool Children with Specific Language Impairment.	Int J Pediatr Otorhinolaryngol. 2016 Jul; 86:22-6.	Alemanha	- 80 crianças, 30 dessas com TDL, com média de idade de 5,2 anos e 30 crianças do grupo controle (GC), com média de 5,1 anos. - Digit Recall Test do Kaufman Assessment Battery for Children (K-ABC) (Melchers & Preuß, 2003)	Crianças com TDL apresentaram pior desempenho nas tarefas de inibição, flexibilidade cognitiva, velocidade de processamento e MCP fonológica.
Jackson E, Leitao S, Claessen M.	The Relationship Between Phonological Short-Term Memory, Receptive Vocabulary, and Fast Mapping in Children with Specific Language Impairment.	Int J Lang Commun Disord. 2016 Jan;51(1):61-73.	Austrália	- 49 crianças, 23 dessas com TDL e 26 com desenvolvimento típico (DT), com idade entre 5-5;11 anos. - Nonword Repetition Test (NRT) (Dollaghan and Campbell, 1998) foi utilizado para medir a capacidade de MCPF.	As crianças com TDL obtiveram uma pontuação mais baixa que seus pares com DT em repetição de não-palavras, indicando capacidade de MCPF reduzida. As crianças com capacidades reduzidas de MCPF demonstraram maior dificuldade em criar representações fonológicas estáveis de palavras novas, limitando a aprendizagem lexical, dado o seu papel na codificação fonológica de novas formas de palavras.

Autores	Título	Referência	País de Origem	Participantes e Testes de Memória Utilizados	Conclusões
Vugs B, Knoors H, Cuperus J et al.	Interactions Between Working Memory and Language in Young Children with Specific Language Impairment (SLI).	Child Neuropsychol. 2016;22(8):955-78.	Holanda	- 116 crianças, 58 dessas com TDL e 58 com desenvolvimento típico (DT), com idade entre 4-5 anos. - Working Memory Assessment - AWMA (Alloway, 2007); - Armazenamento Verbal: Digit Recall Task, Word Recall Task e Nonword Recall Task; - Executivo Central (CE) Verbal: Listening Span Task, Counting Recall Task e Backward Digit Recall Task; - Armazenamento Visuoespacial: Dot Matrix Task, Mazes Memory Task e Block Recall Task; - Executivo Central (CE) Visuoespacial: Odd-One-Out Task, Mister X Task e Spatial Span Task.	Para as crianças DT, todas as tarefas de armazenamento verbal estiveram correlacionadas com as tarefas de CE verbal e visual e de armazenamento visual, diferente do grupo TDL. Para o grupo TDL, houve correlação entre algumas tarefas de CE (dígitos de palavras e não-palavras) e CE verbal (Counting Recall Task e Backward Digit Recall Task). A inteligência não-verbal foi preditora do vocabulário receptivo e compreensão verbal ambos grupos. O componente verbal do CE da MCP foi um preditor significativo do vocabulário expressivo e desenvolvimento sintático. Déficits apenas no armazenamento da MCP não poderiam explicar a diversidade de problemas linguísticos no TDL.
Vugs B, Hendriks M, Cuperus J, Verhoeven L.	Working Memory Performance and Executive Function Behaviors in Young Children with SLI.	Res Dev Disabil. 2014 Jan;35(1):62-74.	Holanda	- 116 crianças, dessas 58 com TDL e 58 com desenvolvimento típico (DT), com idade entre 4-5 anos. - Medidas Cognitivas da MCP: Automated Working Memory Assessment (AWMA) traduzido para o holandês (Alloway, 2007). - Armazenamento Verbal: Digit Recall Task, Word Recall Task e Nonword Recall Task; - Executivo Central Verbal: Listening Span Task, Counting Recall Task e Backward Digit Recall Task; - Armazenamento Visuoespacial: Dot Matrix Task, Mazes Memory Task e Block Recall Task; - Executivo Central Visuoespacial: Odd-One-Out Task, Mister X Task e Spatial Span Task. - Medidas Comportamentais da Função Executiva (FE): BRIEF-P é uma escala de classificação padronizada para pais e professores designada para avaliar as FE de crianças entre 2-5 anos (Gioia et al., 2003; Van der Heijden et al., 2012).	Os resultados do estudo mostraram que as crianças com TDL tiveram um desempenho abaixo que seus pares DT, tanto na MCPF quanto na FE. Além das restrições sobre MCP, os déficits nos comportamentos da FE incluem problemas com inibição, flexibilidade cognitiva, controle emocional e planejamento. Os déficits observados envolveram todos os componentes da MCP e relacionados domínio verbal e visuoespacial desta memória.

**Discussão:** Todos os artigos evidenciaram que as crianças com TDL apresentaram déficit de MCPF significativo<sup>(13,14)</sup> que se correlacionou ao seu desenvolvimento de linguagem em áreas como o vocabulário receptivo e expressivo e à aprendizagem de novas palavras<sup>(15-17)</sup>, às habilidades sintáticas<sup>(17-18)</sup>, à compreensão oral<sup>(3)</sup> e à velocidade de processamento de informação linguística<sup>(19)</sup>. As crianças com TDL demonstraram desempenho abaixo dos seus pares tanto na memória de curto-prazo visuoespacial quanto fonológica, porém a memória de natureza fonológica/verbal seria 30% pior do que a visuo-espacial<sup>(17,20)</sup>. O teste mais utilizado para avaliação deste tipo de memória foi o AWMA<sup>(21)</sup>, presente em 25% das pesquisas.

Observou-se que, nos últimos cinco anos, este tema tem sido estudado como parte das funções executivas em crianças com TDL<sup>(13,22,23)</sup>.

Os Estados Unidos, mesmo sendo um dos países pioneiros em publicações científicas na área da saúde, realizou somente um estudo nesses últimos anos. Foram encontrados dois artigos nacionais, evidenciando a carência de pesquisas em falantes do Português do Brasil.

**Conclusão:** Todos os estudos demonstram que a MCPF de crianças com TDL esteve abaixo dos seus pares normais, independente do teste utilizado. Há evidências de que essa memória é preditora e também se correlaciona com o desenvolvimento de habilidades linguísticas e influencia a recuperação das mesmas em contexto terapêutico. A partir dos resultados, sugere-se que o fonoaudiólogo inclua, na prática clínica, a avaliação e treino da MCP, principalmente de natureza fonológica.

## Referências Bibliográficas

- Alloway TP. Automated Working Memory Assessment: Manual. London: Pearson Assessment; 2007.
- Bishop DV, Snowling MJ, Thompson PA, Greenhalgh T. CATALISE: A Multinational and Multidisciplinary Delphi Consensus Study. Identifying Language Impairments in Children. CATALISE consortium. PLoS One. 2016 Jul 8;11(7).
- Baddeley AD. The episodic buffer: a new component of working memory? Trends Cogn Sci. 2000;4(1):417-23.
- Baddeley AD. Working memory. Curr Biol. 2010;20(4):R136-40.
- Bishop DV. What causes specific language impairment in children? Curr Dir Psychol Sci. 2006;15(5):217-21.
- Bishop DV. Which neurodevelopmental disorders get researched and why? PLoS One. 2010;5(11):e15112.
- Archibald LDM, Gathercole SE. Short-term memory and working memory in specific language impairment. J Lang Commun Disord. 2006 Nov-Dec; 41(6):675-693PA
- Castro-Rebollo R, Giraldo-Prieto M, Hincapié-Henoa L, Lopera F, Pineda DA. Transtorno específico Del desarrollo Del lenguaje: Una aproximación teórica a su diagnóstico, etiología y manifestaciones clínicas. Rev Neurol. 2004; 39(12):1173-81.
- Eben KD, Kohner K. Non-linguistic cognitive treatment for primary language impairment. Clinical Linguistics Phonetics. 2009; 23(9): 647-64.
- Eichorn N, Marton K, Campanelli L, Scheuer J. Verbal strategies and non-verbal cues in school-age children with and without specific language impairment (SLI). Int J of Lan Commun Disord. 2014 Sep-Oct; 49(5):618-30.
- Ellis Weismer S, Tomblin JB, Zhang X, Buckwalter P, Chynoweth JG, Jones M. Nonword repetition performance in school-age children and without language impairment. J Speech Lang Hear Res. 2000 Aug;43(4):865-78.
- Gathercole SE, Baddeley AD. The role of phonological memory in vocabulary acquisition: a study of young children learning new words. British Journal of Psychology. 1990;81:439-454.
- Gillam RB, Cowan N, Day LS. Sequential memory in children with and without language impairment. J Speech Hear Res. 1995 Apr;38(2):393-402.
- Leonard LB, Ellis Weismer S, Miller CA, Francis DJ, Tomblin JB, Kail RV. Speed of processing, working memory, and language impairment in children. J Speech Lan Hear Res. 2007;50: 408-428.
- Montgomery JW, Evans JL. Complex sentence comprehension and working memory in children with specific language impairment. J Speech Lang Hear Res. 2009 Apr;52(2):269-88.
- Montgomery JW, Magimairaj BM, Finney MC. Working Memory and Specific Language Impairment: An Update on the Relation and Perspectives on Assessment and Treatment. Am J Speech Lang Pathol. 2010; 19:78-94.
- Petrucelli N, Bavin EL, Bretherton L. Children with specific language impairment and resolved late talkers: working memory profiles at 5 years. J Speech Lang Hear Res. 2012;55(6):1690-703.
- Reed VA. Toddlers and preschoolers with Specific Language Impairments. In: Reed V. An introduction to children with language disorders. 2nd ed. New York: Macmillan; 1994. Chapter 5, p. 117-46.
- Reichenbach K, Bastian L, Rohrbach S et al. Cognitive Functions in Preschool Children with Specific Language Impairment. Int J Pediatr Otorhinolaryngol. 2016 Jul; 86:22-6.
- Rispens J, Baker A. Nonword repetition: the relative contributions of phonological short-term memory and phonological representations in children with language and reading impairment. J Speech Lang Hear Res. 2012;55(3):683-94.
- Rodrigues A, Befi-Lopes DM. Memória operacional fonológica e suas relações com o desenvolvimento da linguagem infantil. Pró-fono. 2009;21(1):63-8.
- Saar V, Levänen S, Komulainen E. Cognitive Profiles of Finnish Preschool Children With Expressive and Receptive Language Impairment. J Speech Lang Hear Res. 2018 Feb 15;61(2):386-397.
- Tomblin JB, Records NL, Buckwalter P, Zhang XY, Smith E, O'Brien M. Prevalence of specific language impairment in kindergarten children. J Speech Lang Hearing Res. 1997 Dec;40(6):1245-60.
- Vugs B, Hendriks M, Cuperus J, Verhoeven L. Working Memory Performance and Executive Function Behaviors in Young Children with SLI. Res Dev Disabil. 2014 Jan;35(1):62-74.
- Vugs B, Hendriks M, Cuperus J et al. Developmental Associations Between Working Memory and Language in Children With Specific Language Impairment: A Longitudinal Study. J Speech Lang Hear Res. 2017 Nov;60(11):3284-3294.
- Vugs B, Knoors H, Cuperus J et al. Interactions Between Working Memory and Language in Young Children with Specific Language Impairment (SLI). Child Neuropsychol. 2016; 22(8):955-78.