

# Vocabulário e memória de trabalho predizem desempenho em leitura de crianças<sup>1</sup>

Luciane da Rosa Piccolo<sup>2</sup>  
Jerusa Fumagalli Salles

Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre – RS – Brasil

**Resumo:** Este trabalho investiga a relação entre leitura (palavras e texto), memória de trabalho, quociente de inteligência (QI) e vocabulário em crianças (2<sup>a</sup>-5<sup>a</sup> séries) de escolas públicas. Analisou-se também qual dessas habilidades melhor contribui para explicar o desempenho em leitura. Realizaram-se análises com e sem crianças com QI abaixo da média. Primeiro, avaliaram-se 57 crianças (9-11 anos) em QI, vocabulário, leitura de palavras isoladas, compreensão de leitura textual e quatro tarefas de memória de trabalho. Uma segunda análise foi feita com 47 crianças, todas com inteligência média. A relação entre leitura, memória de trabalho e vocabulário mostrou-se moderada. O vocabulário foi o melhor preditor do desempenho em leitura (palavras e texto) do que as medidas de memória de trabalho na amostra total. Na análise feita com crianças sem déficit intelectual (Wasi), as tarefas que avaliam o componente fonológico e o executivo central da memória de trabalho contribuíram, independentemente do vocabulário, para a leitura de palavras.

**Palavras-chave:** memória de trabalho; leitura; dificuldade de leitura; vocabulário; compreensão leitora.

## VOCABULARY AND WORKING MEMORY PREDICT READING PERFORMANCE OF CHILDREN

**Abstract:** This paper investigates the relationship between reading (words and text), working memory tasks, vocabulary and IQ in children (2nd-5th grade) from public schools. It was also analyzed which of these skills contributes to better explain the performance in reading. Analyses were performed with and without children below the mean IQ. First, we evaluated 57 children (9-11 years) in IQ, vocabulary, word reading, reading comprehension and four working memory tasks. A second analysis was conducted with 47 children, all with average intelligence. The relationship between reading, working memory and vocabulary proved to be moderate. The vocabulary was a better predictor of performance in reading (words and text) than the measures of working memory in the total sample. In the analysis of children without intellectual deficit (Wasi), tasks that assess phonological loop and central executive of working memory contributed, regardless of the vocabulary, to read words.

**Keywords:** working memory; reading; reading disability; vocabulary; reading comprehension.

<sup>1</sup> Pesquisa financiada pela Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (Capes).

<sup>2</sup> **Endereço para correspondência:** Luciane da Rosa Piccolo, Instituto de Psicologia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Rua Ramiro Barcelos, 2.600, sala 114, Santa Cecília, Porto Alegre – RS – Brasil. CEP: 90035-003. E-mail: lucianepiccolo@gmail.com.

## EL VOCABULARIO Y LA MEMORIA DE TRABAJO PREDICEN EL RENDIMIENTO DE LECTURA DE LOS NIÑOS

**Resumen:** En este trabajo se investiga la relación entre la lectura (palabras y texto), la memoria de trabajo, el vocabulario y el cociente intelectual en niños (2°-5° grado) de las escuelas públicas. Se analizó también cuál de estas habilidades contribuye a explicar mejor el rendimiento en la lectura. Los análisis se realizaron con y sin niños con coeficiente intelectual inferior a la media. Primero, se evaluaron 57 niños (9-11 años) en el coeficiente intelectual, vocabulario, lectura de palabras, comprensión de lectura de texto y cuatro tareas de memoria de trabajo. Un segundo análisis se realizó con 47 niños, todos con inteligencia media. La relación entre la lectura, la memoria de trabajo y el vocabulario resultó ser moderada. El vocabulario es un mejor predictor del rendimiento en lectura (palabras y texto) que las medidas de memoria de trabajo en la muestra total. En el análisis de los niños sin déficit intelectual (Wasi), las tareas que evalúan componente fonológico y ejecutivo central de la memoria de trabajo ha contribuido, sin importar el vocabulario, para leer palabras.

**Palabras clave:** memoria de trabajo; lectura; dificultad para la lectura; vocabulario; comprensión lectora.

A leitura envolve processos de reconhecimento de palavras e compreensão do que é lido. Os primeiros ocorrem por meio de um processo visual direto ou de mediação fonológica, conforme os modelos de dupla rota (Coltheart, Rastle, Perry, Langdon, & Ziegler, 2001). Apesar de fundamentais, os processos de reconhecimento não são suficientes para a compreensão de leitura textual, pois é preciso que o leitor atribua significado ao que lê. O desenvolvimento da compreensão de leitura textual é consequência de uma série de fatores, como domínio do código escrito, automatização dos processos lexicais e sua integração no contexto de leituras de palavras e de texto, construção de inferências, motivação, habilidades metacognitivas, memória de trabalho, vocabulário, conhecimento geral sobre o tema tratado no texto, entre outros (Sternberg & Grigorenko, 2003).

O desenvolvimento da leitura tem sido estudado por modelos de múltiplos fatores, por exemplo: biológicos, psicossociais e cognitivos (Fletcher, Lyons, & Barnes, 2007; Frith, 1997; Sternberg & Grigorenko, 2003). Apesar de reconhecer a influência recíproca desses fatores, incluindo ambientes familiar e escolar (Piccolo *et al.*, 2012), o presente artigo concentra-se nos aspectos cognitivos da leitura. Entre esses aspectos, destacam-se as habilidades de processamento fonológico da linguagem, que incluem a memória de trabalho (especialmente o componente fonológico), a consciência fonológica e a velocidade de processamento (Frith, 1997).

A memória de trabalho representa, ao mesmo tempo, armazenamento e processamento de informação (Baddeley, 2000). O componente fonológico da memória de trabalho é o mais estudado e tem um papel importante no aprendizado da leitura, na compreensão da linguagem oral, na aquisição de vocabulário e na compreensão da leitura (Cain, Oakhill, & Bryant, 2004). Juntamente com a consciência fonológica (habilidade metalinguística que permite que sejam identificadas estruturas fonológicas de palavras), a memória fonológica possibilita o armazenamento temporário dos resultados do processamento fonológico para a decodificação de palavras durante o processo da leitura (Baddeley, 2003).

Os demais componentes do modelo de memória de trabalho também estão relacionados ao desempenho em leitura. O executivo central, que tem um papel importante especialmente na compreensão da leitura (Baddeley, 2003; Swanson & Ashbaker, 2000), mantém ativas as representações mentais na memória de trabalho para o entendimento das informações que ainda necessitam ser processadas no texto lido (Kintsch & Van Dijk, 1978). O componente visuoespacial está envolvido na manutenção de uma representação da página e seu *layout* e facilita, por exemplo, a movimentação dos olhos com precisão a partir do final de uma linha para o início da próxima (Baddeley, 2003).

Autores têm encontrado fortes correlações entre desempenho em leitura e memória de trabalho (Gathercole, Alloway, Willis, & Adams, 2006). Entretanto, permanece em questão na literatura se essa relação é independente do nível de inteligência (Cain *et al.*, 2004; Gathercole *et al.*, 2006) ou se a relação entre leitura e memória de trabalho é explicada por medidas de inteligência verbal, incluindo o vocabulário (Nation, Adams, Bowyer-Crane, & Snowling, 1999). Em sua maioria, os trabalhos que controlam o vocabulário ou quociente de inteligência (QI) verbal em suas análises encontram relação entre memória de trabalho e leitura (Cain *et al.*, 2004; Gathercole *et al.*, 2006; Swanson & Ashbaker, 2000; Swanson & Berninger, 1996). Entretanto, essa relação mostrou-se dependente do QI verbal das crianças no estudo de Nation *et al.* (1999), em que as crianças foram pareadas por QI não verbal apenas. A relação entre leitura, especialmente a compreensão de leitura textual, e linguagem oral (uma das medidas seria o vocabulário) pode ser justificada pelo fato de que compreender um texto implica combinar conhecimentos sobre linguagem e conhecimentos sobre o mundo (Kintsch & Van Dijk, 1978). As habilidades semânticas, por exemplo, também podem ser usadas para promover o desenvolvimento da leitura, usando o contexto para compensar os déficits de decodificação (Nation & Snowling, 1998).

A literatura aponta o QI como medida cognitiva relacionada à leitura (Fletcher *et al.*, 2007), e, inclusive, alguns autores acreditam que essa influência pode ser bidirecional. Conforme Ferrer, Shaywitz, Holahan, Marchione e Shaywitz (2010), as crianças com QI baixos apresentam déficits no desenvolvimento da leitura, e ler menos e de maneira menos proficiente também pode influenciar negativamente o desenvolvimento do QI. As consequências secundárias das dificuldades de leitura abrangem problemas na compreensão leitora, menor experiência com a leitura e escassez de vocabulário e de conhecimento geral (sendo os últimos substestes das medidas de QI) (Fletcher *et al.*, 2007).

Este trabalho buscou caracterizar a amostra estudada em termos de desempenho em leitura, memória de trabalho, vocabulário e QI. Também se investigaram as correlações entre as medidas de leitura (palavras e texto) e entre vocabulário e memória de trabalho. Testou-se também a hipótese de que a relação entre leitura e memória de trabalho pode ser mediada pelo vocabulário. Além disso, analisaram-se quais dessas variáveis melhor contribuem para explicar o desempenho em leitura em crianças de séries iniciais de escolarização.

## Método

### Participantes

Avaliaram-se 57 crianças, com idade média de 9,83 anos ( $DP = 0,43$ ), estudantes de 2ª a 5ª séries (50% da amostra frequentava a 4ª série) do ensino fundamental de escolas públicas de Porto Alegre-RS, sendo 30 meninos (52,6%). Os participantes eram provenientes de famílias de nível socioeconômico desfavorecido, com renda média de quatro salários mínimos, aproximadamente ( $M = 3,99$ ,  $DP = 2,60$ ).

### Instrumentos e procedimentos

Cada criança foi avaliada, individualmente, em leitura de palavras isoladas (Salles & Parente, 2002; Salles, Piccolo, Zamo, & Toazza, no prelo), compreensão de leitura textual (Salles & Parente, 2004) e inteligência – versão reduzida da Wechsler Abbreviated Scale of Intelligence (Wasi)) (The Psychological Corporation, 1999; Heck *et al.*, 2009) que estima o QI pelos subtestes vocabulário e raciocínio matricial. A tarefa de leitura de palavras contém 60 estímulos, sendo 20 de cada categoria (palavras regulares, irregulares e pseudopalavras), emparelhados por frequência e extensão. Os estímulos foram apresentados individualmente e os participantes foram instruídos a ler em voz alta todos os estímulos, logo após sua apresentação. O texto para avaliação da compreensão textual possui aproximadamente 200 palavras, com extensão e níveis de legibilidade apropriados para a escolaridade da amostra. Após a leitura silenciosa do texto, a criança foi orientada a recontar a história e, posteriormente, responder a dez questões de múltipla escolha, com quatro opções de resposta (metade das perguntas avaliava memória, e a outra metade, compreensão inferencial). Os recontos foram analisados por juízes e enquadrados em categorias de I (não compreensão) a V (ótima compreensão) (cf. Salles & Parente, 2004).

As tarefas de memória de trabalho (componentes fonológico, visuoespacial e executivo central) foram retiradas do instrumento de avaliação neuropsicológica breve infantil – Neupsilin-INF (Salles *et al.*, no prelo): repetição de sequência de dígitos na ordem direta, repetição de sequência de dígitos na ordem indireta, *span* de pseudopalavras e uma tarefa de memória de trabalho visuoespacial (*span* visuoespacial indireto, semelhante aos blocos de Corsi). O estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética do Hospital de Clínicas de Porto Alegre (Parecer nº 016/2009).

### Análise de dados

Foram realizadas análises descritivas do desempenho das crianças em leitura de palavras/pseudopalavras isoladas (LPI), compreensão de leitura textual, memória de trabalho e QI, com a amostra total de crianças ( $n = 57$ ). Posteriormente, foram feitas análises complementares, excluindo crianças com déficit intelectual da amostra ( $n = 47$ ), visto que estudos da literatura, em geral, utilizam amostras mais homogêneas em relação ao QI (Cain *et al.*, 2004; Gathercole *et al.*, 2006; Swanson & Ashbaker, 2000). A seguir,

realizou-se análise de correlação de Pearson entre o desempenho nas tarefas de leitura (de palavras e de compreensão de texto), de memória de trabalho, de QI e especificamente de vocabulário da Wasi para a amostra total e para a amostra de crianças sem déficit intelectual. Por fim, realizou-se a análise de regressão linear múltipla (método *stepwise*) utilizando o desempenho em memória de trabalho e em vocabulário como variáveis preditoras e o desempenho em leitura (palavras e texto) como variável crítica, para ambas as amostras. O vocabulário foi utilizado como variável controle nas análises de regressão finais porque estava correlacionado ao desempenho em leitura e porque outros estudos utilizaram essa variável de controle nas análises (Cain *et al.*, 2004; Swanson & Ashbaker, 2000).

## Resultados

A Tabela 1 expõe os resultados da análise descritiva das avaliações de leitura de palavras/pseudopalavras isoladas (LPI), compreensão de leitura textual, memória de trabalho, QI e vocabulário (ambos avaliados pela Wasi). Quanto ao reconto da história lida (compreensão textual), 70,2% da amostra concentrou-se nas categorias intermediárias III e IV, mas 21,3% dos participantes parecem apresentar dificuldades nessa tarefa, atingindo até a categoria II de reconto de história. Ainda, em termos de QI, 16,1% da amostra mostrou déficit intelectual (desempenho abaixo de 70), conforme manual do instrumento (Heck *et al.*, 2009). Com base nesse dado, optou-se por fazer análises complementares, excluindo crianças com déficit intelectual da amostra.

**Tabela 1. Desempenho (média e desvio padrão de acertos) nas tarefas de leitura de palavras/pseudopalavras (e categorias de estímulos) e de texto, memória de trabalho, QI e vocabulário (da Wasi), para a amostra total (n = 57)**

	Média	DP
Leitura de palavras (máximo = 60)	51,35	11,82
Palavras reais regulares (máximo = 20)	17,98	4,10
Palavras reais irregulares (máximo = 20)	16,79	4,30
Pseudopalavras (máximo = 20)	16,39	4,11
Compreensão leitura textual – questões (máximo = 10)	7,76	1,89
Memória de trabalho		
Repetição de sequência de dígitos na ordem direta (máximo = 24)	18,02	3,23
Repetição de dígitos na ordem indireta (máximo = 28)	14,76	5,81
Span de pseudopalavras (máximo = 20)	10,74	3,11
Memória de trabalho visuoespacial (máximo = 28)	17,11	7,51
QI-Wasi	79	12,97
Subteste vocabulário-Wasi (máximo = 84 pontos)	21,50	7,23

Fonte: Elaborada pelas autoras.

As correlações (Pearson) entre o desempenho nas tarefas de leitura (de palavras e de compreensão de texto), de memória de trabalho, de QI e especificamente de vocabulário da Wasi, para amostra total ( $n = 57$ ), são apresentadas na Tabela 2. Observou-se correlação positiva significativa moderada entre leitura de palavras total e todas as tarefas de memória de trabalho. A tarefa compreensão de leitura textual – questões – correlacionou-se apenas à tarefa que avalia o componente visuoespacial (*span* na ordem inversa) da memória de trabalho, enquanto as categorias de recontos da história lida (compreensão) não apresentaram nenhuma correlação significativa com as tarefas de memória de trabalho. O desempenho nas tarefas de leitura (de palavras e de texto) correlacionou-se positivamente ao escore de QI e especificamente ao desempenho em vocabulário. As relações entre leitura de pseudopalavras e a tarefa de memória de trabalho repetição de dígitos na ordem indireta e entre a compreensão de leitura de texto – questões – e a tarefa de memória de trabalho visuoespacial mantiveram-se significativas, mesmo quando o vocabulário foi controlado.

**Tabela 2. Matriz de correlação (Pearson) entre as tarefas de leitura de palavras e de texto (questões e reconto) e as tarefas de memória de trabalho, vocabulário da Wasi e QI ( $n = 57$ )**

Total de acertos	Covariante	Leitura de palavras	Palavras regulares	Palavras irregulares	Pseudopalavras	Compreensão textual (questões)	Compreensão textual reconto
Repetição de sequência de dígitos na ordem direta	–	0,35**	0,30*	0,40**	0,34*	0,11	0,11
	Vocabulário	0,05	0,01	0,12	0,04	0,13	0,01
Repetição de sequência de dígitos na ordem indireta	–	0,38**	0,34*	0,33*	0,41**	0,26	-0,08
	Vocabulário	0,20	0,10	0,08	0,32*	0,02	-0,21
<i>Span</i> de pseudopalavras	–	0,32**	0,28**	0,29*	0,23	0,44	0,19
	Vocabulário	0,26	0,27	0,18	0,04	0,14	0,02
Memória de trabalho visuoespacial	–	0,27*	0,21	0,24	0,26	0,39**	0,20
	Vocabulário	0,03	0,09	0,08	0,10	0,34*	0,95
Vocabulário (Wasi)	–	0,45**	0,37**	0,50**	0,37*	0,48**	0,49**
QI	–	0,39**	0,29*	0,44**	0,32*	0,35*	0,27*

\*  $p < 0,05$ ; \*\*  $p < 0,01$ .

Fonte: Elaborada pelas autoras.

Quando se repetiram as análises correlacionais (Pearson), mas com  $n$  amostral menor ( $n = 47$ ), e excluíram-se crianças com déficit intelectual (Wasi), as correlações

significativas replicaram as encontradas na análise já apresentada, com controle de covariantes. Houve correlação novamente entre o desempenho no vocabulário (Wasi) e todas as tarefas de leitura, exceto leitura de pseudopalavras. Quando se controla o vocabulário, ocorrem resultados semelhantes às análises com  $n$  amostral total (correlações entre leitura de pseudopalavras e a tarefa de memória de trabalho repetição de dígitos na ordem indireta e entre a compreensão de leitura de texto – questões – e a tarefa de memória de trabalho visuoespacial). Porém, nesta análise com amostra reduzida, a relação entre compreensão de texto (questões) e memória de trabalho visuoespacial deixa de ser significativa.

Os resultados da análise de regressão linear múltipla (método *stepwise*), com  $n$  amostral total ( $n = 57$ ), utilizando o desempenho em memória de trabalho e em vocabulário como variáveis preditoras e o desempenho em leitura (palavras e texto) como variável critério, apontaram que as tarefas de repetição de dígitos inverso [ $R = 0,54$ , adj  $R^2 = 0,26$ ;  $F(1,48) = 4,7$ ,  $p < 0,05$ ] e de vocabulário [ $R = 0,47$ , adj  $R^2 = 0,21$ ;  $F(1,49) = 13,9$ ,  $p < 0,05$ ] foram preditoras do desempenho em leitura de palavras isoladas – total. O vocabulário também contribuiu para explicar o desempenho especificamente em leitura de palavras regulares [ $R = 0,37$ , adj  $R^2 = 0,12$ ;  $F(1,49) = 7,85$ ,  $p < 0,05$ ] e de palavras irregulares [ $R = 0,51$ , adj  $R^2 = 0,25$ ;  $F(1,49) = 17,3$ ,  $p < 0,05$ ], compreensão de leitura de texto – reconto [ $R = 0,53$ , adj  $R^2 = 0,26$ ;  $F(1,40) = 15,06$ ,  $p < 0,05$ ] e questões [ $R = 0,50$ , adj  $R^2 = 0,24$ ;  $F(1,47) = 15,95$ ,  $p < 0,05$ ]. Além disso, esta última habilidade (questões) teve uma contribuição da tarefa de memória de trabalho visuoespacial [ $R = 0,59$ , adj  $R^2 = 0,34$ ;  $F(1,46) = 6,32$ ,  $p < 0,05$ ].

Resultados semelhantes foram encontrados quando se excluíram as crianças com déficit intelectual na análise de regressão linear: o vocabulário também contribuiu para o desempenho em LPI total [ $R = 0,39$ , adj  $R^2 = 0,14$ ;  $F(1,41) = 7,61$ ,  $p < 0,05$ ] e leitura de palavras irregulares [ $R = 0,40$ , adj  $R^2 = 0,14$ ;  $F(1,41) = 7,9$ ,  $p < 0,01$ ]; para compreensão leitora – reconto [ $R = 0,59$ , adj  $R^2 = 0,28$ ;  $F(1,36) = 15,53$ ,  $p < 0,05$ ] e questões [ $R = 0,49$ , adj  $R^2 = 0,24$ ;  $F(1,40) = 12,72$ ,  $p < 0,01$ ]. Essa última (questões) também teve contribuição da memória de trabalho visuoespacial [ $R = 0,58$ , adj  $R^2 = 0,34$ ;  $F(1,39) = 5,61$ ,  $p < 0,05$ ]. O *span* de pseudopalavras contribuiu para explicar o desempenho em leitura de palavras regulares [ $R = 0,32$ , adj  $R^2 = 0,82$ ;  $F(1,41) = 4,75$ ,  $p < 0,01$ ]. A tarefa de repetição de dígitos na ordem inversa foi preditora do desempenho em leitura de pseudopalavras [ $R = 0,36$ , adj  $R^2 = 0,12$ ;  $F(1,41) = 6,28$ ,  $p < 0,01$ ].

## Discussão

Considerando a amostra total de crianças, caracterizada por uma diversidade de desempenhos em leitura e também de QI, os escores de leitura (palavras e texto) estão correlacionados às tarefas de memória de trabalho e ao vocabulário. Na análise de regressão, quando analisada a amostra total, a medida de vocabulário contribui para explicar o desempenho em leitura (de palavras e texto – questões e reconto). Da mesma forma, duas tarefas de memória de trabalho também explicam alguns dos escores

de leitura: a tarefa de repetição de dígitos na ordem inversa contribuiu para explicar o desempenho em leitura de palavras isoladas (total) e a tarefa visuoespacial da memória de trabalho contribuiu para explicar o desempenho em compreensão de leitura textos (questões).

Entretanto, quando se analisou a amostra reduzida (com a exclusão de crianças com déficit intelectual), três tarefas de memória de trabalho explicaram alguns dos escores em leitura. A tarefa de repetição de dígitos na ordem inversa foi também preditora, mas, nesse caso, do desempenho em leitura de pseudopalavras (antes havia sido escore total), enquanto a tarefa de *span* de pseudopalavras contribuiu para o desempenho em leitura de palavras regulares, independentemente do vocabulário. Com a amostra reduzida, o vocabulário foi preditor do desempenho de leitura de palavras isoladas (total) e especificamente de palavras irregulares, e manteve-se a contribuição do vocabulário para o desempenho em compreensão de leitura de textos (reconto e questões), juntamente com a memória de trabalho visuoespacial.

Conforme Nation *et al.* (1999), a relação entre memória de trabalho e leitura é explicada pela inteligência verbal e não pela capacidade de processamento executivo da memória de trabalho. No estudo desses autores com crianças com e sem dificuldades de leitura, pareadas apenas por QI não verbal, os resultados mostraram que os déficits na memória de trabalho dos maus leitores eram específicos ao domínio verbal e que estes tinham desempenho equivalente aos bons leitores em tarefas de memória de trabalho visuoespacial. Os resultados encontrados no presente estudo remetem a conclusões semelhantes, visto que, com o controle do vocabulário, uma das únicas correlações que se mantiveram significativas foi aquela entre a memória visuoespacial (envolve tarefa complexa de *span* inverso, com uma demanda maior pelo executivo central da memória de trabalho) e a compreensão de leitura textual.

Os estudos apontam que a leitura e a memória de trabalho estão relacionadas, mesmo quando há o controle do vocabulário. Cain *et al.* (2004), Gathercole *et al.* (2006) e Swanson e Berninger (1996) estudaram amostras mais homogêneas em termos de QI das crianças. Percebe-se que, no presente estudo, quando as crianças com QI abaixo da média são retiradas das análises, outras medidas de memória de trabalho predizem o desempenho em leitura. Cain *et al.* (2004) mostraram que a memória de trabalho relaciona-se à compreensão textual em crianças (8-11 anos de idade), controlando-se a leitura de palavras e vocabulário. Resultado semelhante foi obtido por Gathercole *et al.* (2006), que observaram que as relações significativas entre memória de trabalho e leitura encontradas em uma amostra de crianças com dificuldades de leitura não eram mediadas pelo QI verbal *Wechsler Intelligence Scale for Children – Third edition* (Wisc-III), apesar de terem encontrado correlação significativa entre QI verbal e leitura de textos e de palavras. Swanson e Berninger (1996), em um estudo com crianças de QI no mínimo mediano, constataram que as medidas visuoespaciais e verbais de memória de trabalho estavam correlacionadas ao desempenho em compreensão de leitura de texto e também reconhecimento de palavras, mesmo quando o subteste vocabulário do Wisc-R foi utilizado como variável de controle.



No presente estudo, a contribuição dos componentes fonológico e executivo central (repetição de dígitos inverso e *span* de pseudopalavras) para a leitura de palavras é independente do vocabulário. A relação entre leitura de pseudopalavras e a tarefa de repetição de dígitos na ordem indireta mantém-se mesmo quando o vocabulário é controlado, nas análises de correlação para a amostra total ou reduzida. Da mesma forma, a tarefa de repetição de dígitos inverso foi melhor preditora de leitura de palavras regulares que o vocabulário (para a amostra total). Esses resultados ressaltam a importância do componente fonológico da memória de trabalho para a leitura, assim como alguns autores têm apontado (Cain *et al.*, 2004). Esse componente é importante para a leitura de palavras porque, junto com a consciência fonológica, permite a construção de correspondências entre fonemas e letras, fazendo o armazenamento temporário dos resultados do processamento fonológico para a decodificação de palavras durante o processo da leitura (Baddeley, 2003).

É importante considerar que, nas tarefas de memória de trabalho usadas no presente estudo, o componente fonológico é o mais exigido. Sabe-se que esse componente está relacionado ao vocabulário/linguagem, como indica o próprio modelo de memória de trabalho de Baddeley (2000). Sendo assim, esse pode ser um dos possíveis motivos pelos quais, quando se controla o vocabulário, algumas das correlações entre tarefas de memória de trabalho e leitura perdem significância.

Observou-se também que o vocabulário foi o único preditor do desempenho em leitura de palavras irregulares, quando se analisou a amostra reduzida. Alguns autores (Nation & Snowling, 1998) mostram que o vocabulário é importante para o reconhecimento visual de palavras (avaliado por leitura de palavras irregulares), pois essas palavras dependem de acesso ao conhecimento prévio (léxico mental) e do uso da rota lexical de leitura. No estudo de Nation e Snowling (1998) com 16 crianças de 8-9 anos de idade e vocabulário deficitário (e com dificuldades de compreensão textual) e controles, os participantes com vocabulário deficitário foram mais lentos e menos precisos na leitura de palavras em voz alta. Praticamente todos os modelos de leitura de palavras propõem que a informação semântica interage com a representação ortográfica no reconhecimento visual da palavra (Coltheart *et al.*, 2001).

Foi observado também que tanto o vocabulário quanto os escores na tarefa de memória de trabalho visuoespacial contribuíram para explicar o desempenho em compreensão de leitura textual. Entende-se que a tarefa visuoespacial de memória de trabalho utilizada neste estudo é bastante complexa, pois envolve os componentes visuoespacial e executivo central. Nessa tarefa, deve-se manter a sequência original e depois reproduzi-la de forma inversa, com armazenamento e processamento de informações (Baddeley, 2003). Além disso, há evidências de que o uso da imagem mental tem efeitos significativos sobre a aprendizagem de listas de palavras ou de partes importantes de uma história (Baddeley, 2003). A estratégia da imagem mental durante a leitura dos textos permite que o leitor mantenha por mais tempo a atenção voltada para o conteúdo das sentenças e, dessa forma, realize um processamento semântico do texto, o que facilita sua compreensão. No processo de compreensão textual,

conforme modelo proposto por Kintsch e Van Dijk (1978), ocorre a construção de um modelo mental, na memória episódica, que contém a representação subjetiva do texto, inferências, experiências prévias e conhecimentos preestabelecidos.

Ressalta-se que a amostra deste estudo tem características psicossociais específicas, com nível socioeconômico muito desfavorável quando comparado às amostras de estudos internacionais (Cain *et al.*, 2004; Gathercole *et al.*, 2006). Sabe-se que crianças que crescem em ambientes economicamente desfavorecidos têm dificuldades de leitura (Piccolo *et al.*, 2012) relacionadas à aquisição de vocabulário, visto que são expostas a menos *inputs* verbais (Engel, Santos, & Gathercole, 2008). Na amostra total, a análise descritiva comparada a estudos normativos mostrou que 29,8% das crianças avaliadas neste trabalho apresentaram desempenho inferior à média na tarefa de leitura de palavras para sua escolaridade (Salles, Picollo *et al.*, no prelo). Houve grande variabilidade dos escores no subteste vocabulário da Wasi. Na análise com *n* total, mesmo aquelas com desempenho muito abaixo da média nessa variável foram analisadas no grupo como um todo, que também incluía crianças com desempenho médio e alto em vocabulário. Foi observado, porém, que os estudos comentados na revisão estabeleciam critérios de exclusão, como o desempenho em teste de QI (Swanson & Ashbaker, 2000), a ausência de dificuldades de aprendizagem e de problemas emocionais e de comportamento (Gathercole *et al.*, 2006). Quando se analisou a amostra total neste estudo, não se considerou nenhum desses aspectos, mas foi possível comparar os resultados de amostra mais heterogênea e mais homogênea em termos de QI.

Para concluir, observou-se similaridade entre os achados deste e de outros estudos mais claramente quando os participantes com QI abaixo da média foram retirados das análises. É importante lembrar também que, além da memória de trabalho e do vocabulário, outros processos cognitivos estão envolvidos no desempenho em leitura, como outros tipos de memória (memória semântica e episódica, por exemplo) e atenção. Ainda, ressalta-se que o desempenho em leitura é relacionado a outras dimensões, além da cognitiva, como biológica, psicológica e social.

Por fim, acredita-se que este trabalho contribui para a compreensão da complexidade dos processos envolvidos no desenvolvimento da leitura. A partir desse conhecimento, podem-se facilitar a prevenção e identificação de crianças de risco para desenvolver dificuldades no desenvolvimento da leitura. Ainda, esses conhecimentos podem ser utilizados no processo de intervenção, preventivo, no desenvolvimento da leitura e também no processo terapêutico com crianças com dificuldades de leitura.

## Referências

- Baddeley, A. (2000). The episodic buffer: a new component of working memory? *Trends in Cognitive Sciences*, 4(11), 417-423.
- Baddeley, A. (2003). Working memory: looking back and looking forward. *Nature Reviews Neuroscience*, 4(10), 829-839.

- Cain, K., Oakhill, J., & Bryant, P. (2004). Children's reading comprehension ability: concurrent prediction by working memory, verbal ability, and component skills. *Journal of Educational Psychology, 96*(1), 31-42.
- Coltheart, M., Rastle, K., Perry, C., Langdon, R., & Ziegler, J. (2001). DRC: a dual route cascaded model of visual word recognition and reading aloud. *Psychological review, 108*(1), 204-256.
- Engel, P. M. J., Santos, F. H., & Gathercole, S. E. (2008). Are working memory measures free of socioeconomic influence? *Journal of Speech, Language, and Hearing Research, 51*(6), 1580-1587.
- Ferrer, E., Shaywitz, B. A., Holahan, J. M., Marchione, K., & Shaywitz, S. E. (2010). Uncoupling of reading and IQ over time: empirical evidence for a definition of dyslexia. *Psychological science, 21*(1), 93-101.
- Fletcher, J. M., Lyons, G. R., & Barnes, M. A. (2007). *Transtornos de aprendizagem: da identificação à intervenção*. Porto Alegre: Artmed.
- Frith, U. (1997). Brain, mind and behaviour in dyslexia. Book chapter. Recuperado em 19 fevereiro, 2013, de <http://discovery.ucl.ac.uk/114285/>.
- Gathercole, S. E., Alloway, T. P., Willis, C., & Adams, A.-M. (2006). Working memory in children with reading disabilities. *Journal of experimental child psychology, 93*(3), 265-281.
- Heck, V. S., Yates, D. B., Poggere, L. C., Tosi, S. M. V. D., Bandeira, D. R., & Trentini, C. M. (2009). Validação dos subtestes verbais da versão de adaptação da Wasi. *Avaliação Psicológica, 8*(1), 33-42.
- Kintsch W., & Van Dijk, T. A. (1978). Toward a model of text comprehension and Production. *Psychological Review, 85*(5), 363-394.
- Nation, K., Adams, J. W., Bowyer-Crane, C. A., & Snowling, M. J. (1999). Working memory deficits in poor comprehenders reflect underlying language impairments. *Journal of experimental child psychology, 73*(2), 139-158.
- Nation, K., & Snowling, M. J. (1998). Semantic processing and the development of word-recognition skills: evidence from children with reading comprehension difficulties. *Journal of Memory and Language, 39*(1), 85-101.
- Piccolo, L. R., Falceto, O. G., Fernandes, C. L., Levandowski, D. C., Grassi-Oliveira, R., & Salles, J. F. (2012). Variáveis psicossociais e desempenho em leitura de crianças de baixo nível socioeconômico. *Psicologia: Teoria e Pesquisa, 28*(4), 389-398.
- Salles, J. F., Fonseca, R. P., Cruz-Rodrigues, C., Mello, C. B., Barbosa, T., & Miranda, M. C. (2011). Development of the Child Brief Neuropsychological Assessment Battery NEUPSILIN-INF. *Psico-USF, 16*(3), 297-305.

- Salles, J. F., Fonseca, R. P., Parente, M. A. de M. P., Miranda, M. C., Rodrigues, C. C., Mello, C. B., & Barbosa, T. (no prelo). *Instrumento de avaliação neuropsicológica breve infantil – Neupsilin-INF*. São Paulo: Vetor.
- Salles, J. F., & Parente, M. A. P. P. (2002). Relação entre os processos cognitivos envolvidos na leitura de palavras e as habilidades de consciência fonológica em escolares. *Pró-Fono Revista de Atualização Científica*, 14(2), 141-286.
- Salles, J. F., & Parente, M. A. P. P. (2004). Compreensão textual em alunos de segunda e terceira séries: uma abordagem cognitiva. *Estudos de Psicologia*, 9(1), 71-781.
- Salles, J. F., Piccolo, L. R., Zamo, R. S., & Toazza, R. (no prelo). Normas de desempenho em tarefa de leitura de palavras/pseudopalavras isoladas (LPI) para crianças de 1º ano a 6ª série. *Revista Estudos e Pesquisas em Psicologia*.
- Sternberg, R. J., & Grigorenko, E. L. (2003). *Crianças rotuladas*. São Paulo: Artmed.
- Swanson, H. L., & Ashbaker, M. H. (2000). Working memory, short-term memory, speech rate, word recognition and reading comprehension in learning disabled readers: does the executive system have a role? *Intelligence*, 28(1), 1-30.
- Swanson, H. L., & Berninger, V. W. (1996). Individual differences in children's working memory and writing skill. *Journal of experimental child psychology*, 63(2), 358-385.
- The Psychological Corporation. (1999). *Wechsler Abbreviated Scale of Intelligence Manual*. San Antonio: The Psychological Corporation.

Submissão: 10.07.2012

Aceitação: 28.02.2013