

Alteração fonológica e memória de curto prazo em escolares com distúrbio específico de linguagem

Phonological impairment and short-term memory in school-aged children with specific language impairment

Ana Manhani Cáceres-Asseção¹, Priscilla Donaire Brasil¹, Debora Maria Befi-Lopes¹

RESUMO

Objetivo: Caracterizar a alteração fonológica e o desempenho na memória de curto prazo fonológica de escolares com distúrbio específico de linguagem (DEL), além de investigar se há correlação entre essas variáveis. **Métodos:** O grupo foi composto por 15 escolares com DEL, de ambos os gêneros (14 meninos), com idades variando entre 7 anos e 12 anos e 11 meses. Todos estavam em terapia fonoaudiológica. A alteração fonológica foi caracterizada pela Porcentagem de Consoantes Corretas Revisada (PCC-R) das provas de Fonologia do ABFW. A memória de curto prazo fonológica foi avaliada a partir da porcentagem de acertos na similaridade e na extensão das pseudopalavras do Teste de Repetição de Pseudopalavras. A correlação foi investigada a partir do PCC-R, em cada prova, e da porcentagem total de acertos na repetição das pseudopalavras. **Resultados:** Não houve diferença entre o PCC-R na nomeação de figuras e na imitação de palavras e o desempenho na memória de curto prazo fonológica foi melhor quando a similaridade das pseudopalavras era maior e o número de sílabas menor. Houve correlação positiva entre a fonologia e a memória de curto prazo fonológica. Todavia, enquanto o desempenho na fonologia esteve próximo do máximo de acertos possíveis, na memória de curto prazo o desempenho médio não alcançou a metade dos acertos possíveis. A média de acertos na porcentagem de consoantes corretas foi superior a 85%. **Conclusão:** O desempenho dos escolares com DEL na memória de curto prazo fonológica diferiu quanto à similaridade e à extensão das pseudopalavras. Constatou-se ainda correlação positiva entre estas variáveis.

Descritores: Memória de curto prazo; Desenvolvimento da linguagem; Criança; Transtornos do desenvolvimento da linguagem; Linguagem infantil

ABSTRACT

Purpose: To characterize phonological impairment and short-term memory performance of school-aged children with specific language impairment (SLI) and investigate the possible correlations between these variables. **Methods:** The group comprised 15 school-aged children of both genders (14 boys) with SLI, aged between 7 years and 12 years and 11 months. They were all undergoing speech therapy. To verify phonological impairment, the tasks of naming and imitation from the phonology test were used and based the calculus of percentage of correct consonants reviewed (PCC-r). Phonological short-term memory was assessed by the Test of Pseudoword Repetition. **Results:** There was no difference in PCC-R accuracy between picture naming and word imitation tasks. Phonological short-term memory performance was better for pseudowords that showed greater similarity and had fewer syllables. A positive correlation was observed between phonology and phonological short-term memory; however, while phonological performance approached the maximum number of possible correct answers, the average short-term memory performance did not reach half of the possible correct answers. PCC-r mean correct answer was higher than 85%. **Conclusion:** Phonological short-term memory performance of school-aged children with SLI differs according to word similarity and pseudoword extensions, since positive correlations between these variables were observed.

Keywords: Memory, Short-term; Language development; Child; Language development disorders; Child language

Trabalho realizado no Departamento de Fisioterapia, Fonoaudiologia e Terapia Ocupacional, Faculdade de Medicina, Universidade de São Paulo – USP – São Paulo (SP), Brasil.

(1) Departamento de Fisioterapia, Fonoaudiologia e Terapia Ocupacional, Faculdade de Medicina, Universidade de São Paulo – USP – São Paulo (SP), Brasil.

Conflito de interesses: Não

Contribuição dos autores: AMCA colaborou com o delineamento do estudo, supervisionou a coleta de dados, analisou os dados e contribuiu na elaboração do manuscrito; PDB foi responsável pela coleta e tabulação dos dados; DMBL foi responsável pelo projeto, orientação geral das etapas de execução e elaboração do manuscrito.

Endereço para correspondência: Debora Maria Befi-Lopes. R. Cipotânea, 51, Cidade Universitária, São Paulo (SP), Brasil, CEP: 05360-160.

E-mail: dmblopes@usp.br

Recebido em: 1/10/2013; **Aceito em:** 23/4/2014

INTRODUÇÃO

O distúrbio específico de linguagem (DEL) refere-se a uma alteração de linguagem primária que ocorre na ausência de comprometimentos auditivos e motores, de alteração no desenvolvimento cognitivo e motor da fala, de danos neurológicos, de interação social restrita e de distúrbios emocionais significativos^(1,2). Este diagnóstico é confirmado quando as dificuldades linguísticas persistem em crianças com mais de 5 anos de idade que já foram submetidas à intervenção específica adequada⁽³⁾.

As crianças com DEL apresentam dificuldades de linguagem que perduram ao longo da vida e o tipo e o grau dessas dificuldades é muito variável. Geralmente, é possível observar alteração fonológica (caracterizada pelo uso de processos fonológicos idiossincráticos, manutenção de alguns processos fonológicos comuns ao desenvolvimento normal e representação fonológica alterada)^(4,5); prejuízo na aquisição lexical⁽⁶⁾; pausas silentes mais longas em tarefas narrativas⁽⁷⁾; dificuldades de compreensão da linguagem oral⁽⁸⁾ e na resolução de conflitos⁽⁹⁾.

Uma das dificuldades persistentes dessas crianças está relacionada aos aspectos fonológicos, pois a idade cronológica isolada não evidencia melhora em tais habilidades⁽¹⁰⁾. Para caracterizar a alteração fonológica de crianças com DEL, o índice de Porcentagem de Consoantes Corretas Revisado (PCC-R) é apontado como uma medida sensível.

O PCC-R calcula a porcentagem de sons consonantais produzidos corretamente, considerando como erro apenas as substituições e omissões^(11,12). É considerado o índice mais indicado quando são comparados falantes de diferentes faixas etárias e que possuem características de fala diversas⁽¹²⁾. Estudos apontam que crianças sem alteração de linguagem aos 6 anos têm média de acerto superior a 95% no PCC-R⁽¹³⁾, enquanto crianças com DEL da mesma faixa etária apresentam média inferior a 75%⁽¹⁰⁾.

Outro aspecto comumente prejudicado nessa população é a memória fonológica, sendo inclusive, apontada como uma possível marca clínica da patologia⁽¹⁴⁾.

De acordo com o modelo da memória operacional, a memória fonológica é responsável pelo armazenamento temporário da informação, para que ocorra uma série de tarefas cognitivas^(15,16). Durante a aquisição da linguagem, ela permite que a criança analise as propriedades estruturais da linguagem às quais está exposta, além de desempenhar um papel crítico no processamento linguístico⁽¹⁷⁾.

A linguagem e a memória operacional, especificamente o sistema de suporte fonológico, também denominado memória de curto prazo fonológica (MCP-f), estão relacionadas ao processo de ensaio subvocal e aos fatores relacionados ao planejamento da fala (*output* fonológico). Nesse sistema, também se encontra a habilidade para formar e reter uma sequência fonológica precisa da fala, processando o *input* verbal. O armazenamento da MCP-f é afetado pela extensão da palavra e pela similaridade fonológica. A MCP-f pode ser avaliada por

meio da repetição de não palavras ou de pseudopalavras^(13,18).

É importante esclarecer que há diferenças entre não palavra e pseudopalavra. Enquanto a primeira não possui similaridade com palavras reais da língua em questão, a segunda possui similaridades que podem ser fonológicas e também morfológicas, o que pode atuar como um facilitador, no momento de sua repetição^(13,19).

O prejuízo nessa memória é apontado como um dos fatores que prejudicam a aquisição lexical, o desempenho morfossintático e a compreensão de sentenças, nos indivíduos com DEL^(14,20). A capacidade reduzida da MCP-f pode comprometer a manutenção da sequência fonológica das palavras novas por tempo suficiente para estabelecer as ligações entre as representações de significado, entrada acústica e padrões articulatorios^(21,22).

Apesar de crianças com DEL geralmente diferirem da normalidade apenas com relação às palavras longas⁽²⁰⁾, um estudo de meta-análise argumenta que essa população possui desempenho inferior ao desenvolvimento normal, com itens de todas as extensões, sugerindo que tal comprometimento esteja relacionado também à percepção dos fonemas ou à codificação das palavras⁽²³⁾.

Em pré-escolares com alteração específica de linguagem foi verificado que há correlação positiva entre a repetição de não palavras e o índice de gravidade da alteração fonológica⁽¹⁰⁾. Porém, não se sabe se durante a vida escolar as crianças com DEL mantêm a melhora na alteração fonológica e na memória de curto prazo fonológica ou ainda, se essas habilidades permanecem correlacionadas.

Considerando que, durante a vida escolar, a demanda de processamento linguístico e de análise metalinguística aumenta⁽²⁴⁾, é importante saber se essas crianças demonstram evolução nas habilidades fonológicas, principalmente na memória de curto prazo, para subsidiar sua aquisição de linguagem escrita. Portanto, o objetivo deste estudo foi caracterizar a alteração fonológica e o desempenho na memória de curto prazo fonológica de escolares com distúrbio específico de linguagem (DEL), além de investigar se há correlação entre essas variáveis.

MÉTODOS

O estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo (USP), sob número 065/12. Antes da coleta, os pais ou responsáveis pelos sujeitos assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido.

Foram recrutados 15 escolares com diagnóstico de DEL, de ambos os gêneros (14 meninos), com idade variando entre 7 e 12 anos (média de idade de 114 meses, desvio-padrão de 24,9). A média de idade na avaliação fonoaudiológica foi de 4 anos e 4 meses (desvio-padrão de 17,4 meses) e esses sujeitos estavam em terapia há 5 anos (desvio-padrão de 22,7 meses),

aproximadamente. Todos os participantes estavam em atendimento na instituição em que o estudo foi realizado.

Os critérios diagnósticos internacionais adotados na avaliação inicial desses sujeitos foram: prejuízo em pelo menos duas medidas de linguagem que compõem a avaliação completa de linguagem; desempenho dentro dos critérios de normalidade, em medida de quociente intelectual não verbal; e ausência de comprometimento neurológico, psiquiátrico e/ou sensorial⁽¹⁾.

No momento da seleção foi estabelecido que a quantidade de designações corretas na prova de vocabulário do ABFW⁽²⁵⁾ deveria estar acima do esperado para 6 anos, uma vez que os sujeitos eram de faixa etária superior a esta. Além disso, todos deveriam estar, no mínimo, há dois anos em reabilitação fonoaudiológica no Laboratório de Investigação Fonoaudiológica em Desenvolvimento da Linguagem e suas Alterações da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo, ainda sem superação total do déficit linguístico, como indicado pela literatura, para confirmação do quadro de DEL⁽²⁶⁾.

Os sujeitos selecionados foram avaliados individualmente, em sala silenciosa, previamente preparada. Para verificar a alteração fonológica foi utilizado o índice de Porcentagem de Consoantes Corretas Revisada (PCC-R)⁽¹²⁾ nas provas de nomeação de figuras e imitação de palavras da prova de Fonologia do ABFW⁽²⁷⁾. O PCC-R foi calculado a partir do número de consoantes corretas produzidas em cada palavra de cada prova. Portanto, cada sujeito obteve duas medidas de PCC-R. É importante mencionar ainda, que as distorções fonéticas não são consideradas como erro.

A memória de curto prazo fonológica foi avaliada pelo teste de Repetição de Pseudopalavras⁽²⁸⁾, padronizado para crianças falantes do Português Brasileiro (PB) e composto por 40 pseudopalavras, divididas de acordo com a similaridade com palavras reais do Português Brasileiro (dez de baixa similaridade, 20 de média similaridade e dez de alta similaridade) e com sua extensão (dissílaba, trissílaba, polissílaba).

Para que a pseudopalavra fosse considerada correta, a

criança deveria produzi-la exatamente igual ao alvo, ou seja, as substituições fonológicas foram consideradas como erro. Esse critério foi adotado, pois é o indicado pelos autores do teste e, na faixa etária dos indivíduos da amostra, era esperado que dominassem todos os fonemas. Para as análises, o total de acertos, de acordo com a similaridade, extensão e total da prova foram calculados e transformados em porcentagem.

Para responder ao objetivo do estudo, a alteração fonológica foi caracterizada a partir do PCC-R da nomeação e do PCC-R da imitação e ambos foram comparados. A memória de curto prazo fonológica foi caracterizada a partir da porcentagem de acertos referente à similaridade e à extensão das pseudopalavras. A correlação entre a alteração fonológica e a memória de curto prazo fonológica foi investigada a partir do PCC-R, em cada prova, e da porcentagem total de acertos no teste de repetição de pseudopalavras.

Os dados referentes ao desempenho dos sujeitos, em cada teste, foram submetidos à análise estatística no *software* SPSS 18. Para comparação entre o desempenho dos sujeitos foi utilizada a ANOVA de Friedman e o teste de postos de Wilcoxon. Para verificar a presença de correlação entre as variáveis utilizou-se o coeficiente de correlação de Spearman. O nível de significância inicial adotado foi de 5%.

RESULTADOS

A alteração fonológica dos sujeitos não diferiu nas provas de nomeação e imitação, ainda que o intervalo entre os valores mínimo e máximo tenha sido maior para a imitação. A porcentagem de consoantes corretas não diferiu na nomeação de figuras e na imitação de palavras, sendo a média de acertos superior a 85%.

O desempenho na memória de curto prazo fonológica diferiu quanto à similaridade e à extensão das pseudopalavras. A análise descritiva da porcentagem de acertos em ambas as tarefas pode ser observada na Tabela 1.

Tabela 1. Análise descritiva e comparações da porcentagem de acertos em cada tarefa

	Média	DP	Mediana	Mínimo	Máximo	Comparações	
PCC-r nomeação	82,7	12,854	87,8	62,2	98,9	T=56, z=-0,227,	
PCC-r imitação	82,7	14,924	86	55,1	99,1	p=0,820	
Similaridade	Baixa	29,3	25,486	30	0	80	X ² =17,815, gl=2, p<0,001*
	Média	42	30,578	30	0	100	
	Alta	52	31,214	40	10	100	
Extensão	Dissílaba	59,3	28,9	60	10	100	X ² =22,852, gl=2, p<0,001*
	Trissílaba	44	36,801	40	0	100	
	Polissílaba 4	34,7	26,957	40	0	80	
	Polissílaba 5	27,3	30,347	10	0	100	
Total	41,3	28,69	32,5	2,5	95	-	

* Valores significativos (p<0,05) - ANOVA de Friedman

Legenda: DP = desvio-padrão, T = estatística do teste de postos de Wilcoxon, z = um ponto de dados expresso em unidades de desvio padrão, X² = estatística da ANOVA de Friedman, gl = graus de liberdade

Tabela 2. Comparações do desempenho na memória de curto prazo verbal para as variáveis similaridade e extensão dos itens

		T	z	Valor de p
Similaridade	Média x Baixa	0,0	-3,089	0,002*
	Alta x Baixa	2,5	-3,157	0,002*
	Alta x Média	11,0	-2,425	0,015*
Extensão	Tri x dissílaba	9,5	-2,337	0,019
	Poli 4 x dissílaba	5,5	-2,967	0,003**
	Poli 5 x dissílaba	0,0	-3,330	0,001**
	Poli 4 x trissílaba	21,5	-1,398	0,162
	Poli 5 x trissílaba	1,0	-2,561	0,010
	Poli 5 x Poli 4	10,0	-1,813	0,070

* Valores significativos com correção de Bonferroni ($p \leq 0,017$); ** Valores significativos com correção de Bonferroni ($p \leq 0,008$) – Teste de postos de Wilcoxon

Legenda: T = estatística para o teste de postos de Wilcoxon; z = um ponto de dados expresso em unidades de desvio-padrão

Para identificar quais as condições que se diferenciaram, foi utilizado o teste de postos de Wilcoxon com correção de Bonferroni. Para a similaridade foram testados três efeitos planejados, resultando em um nível de significância de 0,017. Para a extensão foram testados seis efeitos planejados, resultando em um nível de significância de 0,008.

Houve diferença para a similaridade em todas as condições, com maior número de acertos quanto maior a similaridade da pseudopalavra. Para a extensão, apesar de a média sugerir diferença entre todas as condições, a análise inferencial indicou que apenas as pseudopalavras dissílabas diferiram-se das polissílabas com quatro sílabas e das polissílabas com cinco sílabas, conforme Tabela 2.

A alteração fonológica e a memória de curto prazo fonológica desses escolares demonstraram correlação positiva, tanto na prova de nomeação ($r=0,809$, $p<0,001$), quanto na de imitação ($r=0,898$, $p<0,001$).

DISCUSSÃO

Os resultados deste estudo indicam que não houve diferença entre o desempenho nas tarefas de nomeação de figuras e de imitação de palavras, diferindo de estudo anterior com pré-escolares, cujo desempenho foi melhor na imitação⁽¹⁰⁾. Essa diferença pode ser decorrente do fato de que, até 6 anos, o sistema fonológico é menos estável. Assim, as pistas fornecidas através da produção de palavras pelo avaliador, podem tê-los beneficiado. Porém, durante o período escolar, o vocabulário tende a estar mais amplo e o sistema fonológico mais estabilizado, portanto, não haveria influência negativa da semântica na nomeação de figuras, ou influência positiva na imitação de palavras.

Com relação à memória de curto prazo fonológica, é possível notar que houve mais acertos quando a similaridade era maior e o número de sílabas menor. A similaridade diferiu em todas as condições, mostrando, mais uma vez, que a morfologia mais parecida com a de palavras reais é melhor reproduzida^(28,29).

Quanto à extensão das pseudopalavras, a diferença de

desempenho foi significativa apenas entre as dissílabas e as polissílabas, indicando que, quanto menor o número de sílabas, melhor a evocação da palavra^(17,20).

Como essa memória está relacionada tanto ao planejamento da fala, quanto à habilidade para formar e reter uma sequência fonológica precisa da fala^(13,17), as crianças com DEL parecem ter dificuldade em manter essa sequência fonológica pelo tempo suficiente para que as representações de significado, entrada acústica e os padrões articulatórios estabeleçam as devidas ligações, o que justificaria suas dificuldades em vários aspectos linguísticos^(11,12,17,21,22).

Por fim, ficou evidente, neste estudo, que, para os escolares com DEL, o desempenho fonológico e na memória de curto prazo fonológica se relacionam, pois quanto melhor o domínio das regras fonológicas e capacidade de articular corretamente os fonemas, maior a probabilidade de reter as informações fonológicas do item apresentado e repeti-lo corretamente⁽¹³⁾.

Ainda que o estudo não seja longitudinal, este achado confirma o que havia sido observado em pré-escolares com alteração específica de linguagem, demonstrando que essa correlação permanece em idade escolar, quando já é possível confirmar o diagnóstico de DEL⁽¹⁰⁾. É importante notar que com os pré-escolares foram utilizadas não palavras e com os escolares, as pseudopalavras, o que pode ter beneficiado os escolares, visto que as pseudopalavras possuem similaridade com palavras reais do Português Brasileiro⁽¹³⁾.

O desempenho desses sujeitos, entretanto, não alcançou a metade dos acertos possíveis, enquanto na fonologia, o desempenho se aproximou do máximo de acertos possíveis. A disparidade entre a evolução na fonologia e na memória fonológica sugere que, apesar de crianças com DEL em idade escolar serem capazes de melhorar suas habilidades de processamento fonológico, o que lhes permite desenvolver a consciência fonológica e adquirir a linguagem escrita, o prejuízo na memória de curto prazo é característico do quadro clínico de DEL justificando sua dificuldade em superar esse comprometimento^(14,23,24).

Vale ressaltar ainda, que a repetição de pseudopalavras com substituições fonológicas foi considerada como erro, mesmo

que tais substituições tenham sido resultantes de processos fonológicos produtivos ainda não superados. Tal fato pode ter diminuído a pontuação dos sujeitos, não por uma restrição da memória, mas por restrito domínio das regras fonológicas e da articulação. Além disso, tal fato pode ter influenciado a correlação entre as variáveis, visto que o desempenho na repetição de pseudopalavras poderia ter sido melhor se as substituições fonológicas (aquelas manifestadas pelos sujeitos na avaliação da fonologia) não fossem consideradas erro. Logo, seria desejável que novos estudos fossem conduzidos, com o intuito de esclarecer esta questão.

O número reduzido de sujeitos foi uma das limitações do estudo. Porém, essa redução da amostra foi consequência da opção por critérios de inclusão rígidos, que garantem a qualidade do estudo. A realização de estudos longitudinais que possam acompanhar a evolução dos sujeitos em diferentes etapas de seu processo de reabilitação podem trazer contribuições importantes para esta área de pesquisa.

Nossos resultados indicam que os fonoaudiólogos deveriam considerar tanto a gravidade da alteração fonológica, quanto a similaridade e extensão das palavras e frases utilizadas durante as terapias, pois essas habilidades estão associadas. O cuidado na seleção de materiais específicos para cada sujeito em reabilitação pode reduzir a competição entre processamentos, otimizando o processo terapêutico.

CONCLUSÃO

O desempenho de escolares com DEL na memória de curto prazo fonológica diferiu quanto à similaridade e à extensão das pseudopalavras e houve correlação positiva entre desempenho fonológico e memória de curto prazo fonológica.

AGRADECIMENTOS

Projeto financiado pelo Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica (PIBIC), processo 135145/2012-0.

REFERÊNCIAS

1. Bishop DV. The underlying nature of specific language impairment. *J Child Psychol Psychiatry*. 1992;33(1):3-66. <http://dx.doi.org/10.1111/j.1469-7610.1992.tb00858.x>
2. Befi-Lopes DM. Avaliação diagnóstica e aspectos terapêuticos nos distúrbios específicos de linguagem. In: Fernandes F, Mendes B, Navas A, editores. *Tratado de Fonoaudiologia*. 2a ed. São Paulo: Roca; 2010. Capítulo 13, p. 314-22.
3. Reed V. 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.
4. Befi-Lopes DM, Pereira AC, Bento AC. Representação fonológica em crianças com Distúrbio Específico de Linguagem (DEL). *Pró-Fono*. 2010;22(3):305-10. [http://dx.doi.org/10.1590/S0104-](http://dx.doi.org/10.1590/S0104-56872010000300025)

56872010000300025

5. Befi-Lopes DM, Rondon S. Características iniciais da comunicação verbal de pré-escolares com Alterações Específicas do Desenvolvimento da Linguagem em fala espontânea. *Rev Soc Bras Fonoaudiol*. 2010;15(3):415-20. <http://dx.doi.org/10.1590/S1516-80342010000300017>
6. Gândara JP, Befi-Lopes DM. Tendências da aquisição lexical em crianças em desenvolvimento normal e crianças com Alterações Específicas no Desenvolvimento da Linguagem. *Rev Soc Bras Fonoaudiol*. 2010;15(2):297-304. <http://dx.doi.org/10.1590/S1516-80342010000200024>
7. Befi-Lopes DM, Pedott PR, Bacchin LB, Cáceres AM. Relação entre pausas silentes e classe gramatical em narrativas de crianças com distúrbio específico de linguagem. *CoDAS*. 2013;25(1):64-9. <http://dx.doi.org/10.1590/S2317-17822013000100012>
8. Befi-Lopes DM, Toba JR. Como crianças e adolescentes com Distúrbio Específico de Linguagem compreendem a linguagem oral? *Rev Soc Bras Fonoaudiol*. 2012;17(1):106-11.
9. Paula EM, Befi-Lopes DM. Habilidades de resolução de conflito em crianças com Distúrbio Específico de Linguagem. *CoDAS*. 2013;25(2):102-9. <http://dx.doi.org/10.1590/S2317-17822013000200003>
10. Befi-Lopes D, Tanikawa CR, Cáceres AM. Relação entre a porcentagem de consoantes corretas e a memória operacional fonológica na alteração específica de linguagem. *Rev Soc Bras Fonoaudiol*. 2012;17(2):196-200. <http://dx.doi.org/10.1590/S1516-80342012000200016>
11. Wertzner HF, Alves RR, Ramos ACO. Análise do desenvolvimento das habilidades diadococinéticas orais em crianças normais e com transtorno fonológico. *Rev Soc Bras Fonoaudiol*. 2008;13(2):136-42. <http://dx.doi.org/10.1590/S1516-80342008000200007>
12. Shriberg LD, Austin D, Lewis BA, McSweeney JL, Wilson DL. The percentage of consonants correct (PCC) metric: extensions and reliability data. *J Speech Lang Hear Res*. 1997;40(4):708-22. <http://dx.doi.org/10.1044/jslhr.4004.708>
13. Rodrigues A, Befi-Lopes DM. Memória de curto prazo fonológica em crianças pré-escolares. *CoDAS*. 2013;25(5):422-8. <http://dx.doi.org/10.1590/S2317-17822013000500005>
14. 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(1):78-94. [http://dx.doi.org/10.1044/1058-0360\(2009\)09-0028](http://dx.doi.org/10.1044/1058-0360(2009)09-0028)
15. Baddeley A. The episodic buffer: a new component of working memory? *Trends Cogn Sci*. 2000;4(11):417-23. [http://dx.doi.org/10.1016/S1364-6613\(00\)01538-2](http://dx.doi.org/10.1016/S1364-6613(00)01538-2)
16. Baddeley A. Working memory: looking back and looking forward. *Nat Rev Neurosci*. 2003;4(10):829-39. <http://dx.doi.org/10.1038/nrn1201>
17. Rodrigues A, Befi-Lopes D. Memória operacional fonológica e suas relações com o desenvolvimento da linguagem infantil. *Pró-Fono*. 2009;21(1):63-8. <http://dx.doi.org/10.1590/S0104-56872009000100011>
18. Baddeley A. Working memory. *Curr Biol*. 2010;20(4):R136-40. <http://dx.doi.org/10.1016/j.cub.2009.12.014>
19. Baddeley A, Gathercole S, Papagno C. The phonological loop as a language learning device. *Psychol Rev*. 1998;105(1):158-73.

20. Alt M. Phonological working memory impairments in children with specific language impairment: Where does the problem lie? *J Commun Disord.* 2011;44(2):173-85. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jcomdis.2010.09.003>
21. Petruccelli 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. [http://dx.doi.org/10.1044/1092-4388\(2012/11-0288](http://dx.doi.org/10.1044/1092-4388(2012/11-0288)
22. 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. [http://dx.doi.org/10.1044/1092-4388\(2011/10-0263](http://dx.doi.org/10.1044/1092-4388(2011/10-0263)
23. Graf Estes K, Evans JL, Else-Quest NM. Differences in the nonword repetition performance of children with and without specific language impairment: a meta-analysis. *J Speech Lang Hear Res.* 2007;50(1):177-95. [http://dx.doi.org/10.1044/1092-4388\(2007/015](http://dx.doi.org/10.1044/1092-4388(2007/015)
24. Alt M. Phonological working memory impairments in children with specific language impairment: where does the problem lie? *J Commun Disord.* 2011;44(2):173-85. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jcomdis.2010.09.003>
25. Befi-Lopes DM. Vocabulário. In: Andrade CRF, Befi-Lopes DM, Fernandes FDM, Wertzner HF, editores. *ABFW: teste de linguagem infantil nas áreas de fonologia, vocabulário, fluência e pragmática.* 2a ed. rev. ampl. atual. Barueri: Pró-Fono; 2004. Capítulo 2, p. 33-50.
26. Bishop DV, Hayiou-Thomas ME. Heritability of specific language impairment depends on diagnostic criteria. *Genes Brain Behav.* 2008;7(3):365-72. <http://dx.doi.org/10.1111/j.1601-183X.2007.00360.x>
27. Wertzner HF. Fonologia. In: Andrade CRF, Befi-Lopes DM, Fernandes FDM, Wertzner HF, editores. *ABFW: teste de linguagem infantil nas áreas de fonologia, vocabulário, fluência e pragmática.* 2a ed. rev. ampl. atual. Barueri: Pró-Fono; 2004. Capítulo 1, p. 5-32.
28. Santos FH, Bueno OFA. Validation of the Brazilian Children's Test of Pseudoword Repetition in Portuguese speakers aged 4 to 10 years. *Braz J Med Biol Res.* 2003;36(11):1533-47. <http://dx.doi.org/10.1590/S0100-879X2003001100012>
29. Santos FH, Bueno OFA, Gathercole SE. Errors in nonword repetition: bridging short- and long-term memory. *Braz J Med Biol Res.* 2006;39(3):371-85. <http://dx.doi.org/10.1590/S0100-879X2006000300008>