

Avaliação da memória de trabalho em alunos de 5^a a 8^a série do ensino fundamental

Amanda Menezes

Silvia Godoy

Alessandra Gotuzo Seabra

Universidade Presbiteriana Mackenzie

Resumo: A memória de trabalho relaciona-se à sustentação, integração e manipulação de informações relevantes a uma tarefa. É fundamental para aquisição de habilidades acadêmicas e seu desenvolvimento não está completo até o início da vida adulta, sendo importante avaliá-la em crianças em idade escolar. Este estudo teve como objetivos verificar o desempenho de alunos de 5^a a 8^a série do ensino fundamental em tarefas de memória de trabalho, assim como buscar evidências de validade para os testes utilizados. Participaram 193 estudantes de uma escola pública, que responderam individualmente aos Testes de Memória de Trabalho Auditiva e de Memória de Trabalho Visual. Observou-se aumento nos desempenhos da progressão escolar. Houve relação entre os instrumentos utilizados, com correlação baixa mas significativa, sugerindo que os instrumentos medem construtos relacionados, mas não semelhantes. Os resultados são compatíveis com estudos prévios e fornecem evidências de validade dos instrumentos nessa faixa de escolaridade.

Palavras-chave: avaliação neuropsicológica; memória de trabalho auditiva; memória de trabalho visual; testes psicológicos; validade.

WORKING MEMORY ASSESSMENT IN FIFTH TO EIGHT-GRADE STUDENTS OF ELEMENTARY SCHOOL

Abstract: Working memory keeps, integrates and handles the information related to the task. It is essential to add academic abilities and its development is not completed until the beginning of the adult life, being important to evaluate it in preeschool children. This study has as objective to check the performance of the 5th to 8th grade students attending an Elementary School on tasks oriented to evaluate the working memory as well as to evidence the validity of the applied tests. 193 students were selected, who individually responded to Auditory Working Memory Test and Visual Working Memory Test. There were relation between instruments, being a low significant correlation, suggesting that instruments measure related abilities, but not similar. Results are compatible with previous studies and supply validity evidences to instruments for this sample.

Keywords: neuropsychological assessment; auditory working memory; visual working memory; psychological tests; validity.

EVALUACIÓN DE LA MEMORIA DE TRABAJO EN LOS ALUMNOS DE 5º A 8º GRADO DE LA ESCUELA PRIMARIA

Resumen: La memoria de trabajo se relaciona con la sustentación, integración y manipulación de informaciones relativas a una tarea. Es fundamental para la adquisición de habilidades académicas y su desarrollo no está completo hasta el comienzo de la vida adulta, siendo importante valorarla en niños/as en edad escolar. Ese estudio tuvo como objetivos comprobar la actuación de los alumnos en 5º y 8º curso de Enseñanza Básica en tareas de memoria de trabajo, así como buscar evidencias de validez en los tests utilizados. Participaron 193 estudiantes de una escuela pública que respondieron individualmente a los Tests de Memoria de Trabajo Auditiva y de Trabajo Visual. Se observó un aumento en los desarrollos de memorias de trabajo con la progresión escolar. Hubo relación entre los instrumentos utilizados, con baja correlación, pero significativa, sugiriendo que los instrumentos miden construcciones relacionadas, pero no semejantes. Los resultados son compatibles con estudios previos y proveen evidencias de validez de los instrumentos en esa franja de la escolaridad.

Palabras clave: evaluación neuropsicológica; memoria de trabajo auditiva; memoria de trabajo visual; tests psicológicos; validez.

Introdução

A avaliação neuropsicológica tem como objetivo estudar as relações entre atividade cerebral, cognição e comportamento, baseando-se na análise funcional dos processos cognitivos, tais como linguagem, memória, percepção, visoconstrução e funções executivas, e na compreensão multidimensional dos prejuízos cognitivos (LEZAK; HOWIESON; LORING, 2004). Sob essa perspectiva, a neuropsicologia cognitiva, que estuda a atividade mental como processamento da informação (GAZZANIGA; IVRY; MANGUN, 2006), vem apresentando contribuições significativas relacionadas ao entendimento da organização de diversas operações mentais (DAVIS; JOHNSRUDE, 2003). Dentre as habilidades cognitivas pesquisadas nesse campo de estudo, a memória foi o construto investigado neste artigo.

De acordo com Sternberg (2000), memória refere-se à persistência do aprendizado de uma maneira que permita a retenção e a recuperação de informações referentes às experiências vivenciadas. Para que uma nova informação seja armazenada, esse autor destaca três estágios de procedimento: a codificação, que se refere ao processamento de uma nova informação; o armazenamento, que cria um registro permanente no encéfalo; e a evocação, que usa os dados armazenados para a execução de tarefas.

Oliveira (2007) enfatiza que a memória, na concepção clássica de processamento da informação, é composta por um sistema de três estágios: memória sensorial, que armazena a informação por centenas de milésimos de segundos; memória de curto prazo, responsável pela manutenção durante segundos; e memória de longo prazo, que pode durar de horas até a vida inteira. Conforme revisado por Gazzaniga, Ivry e Mangun (2006), as memórias de curto e longo prazos dependem de sistemas dissociados. Porém, além dessas memórias de armazenamento, Baddeley e Hitch (1974) propuseram outro componente de memória que estaria relacionado a um papel ativo de manipulação de informações, a chamada memória de trabalho (MT). Assim, a MT teria a capacidade de manter e operar a informação durante a realização de tarefas cognitivas (Baddeley, 2004).

A MT, segundo Gazzaniga, Ivry e Mangun (2006), refere-se às representações transitórias de informações relevantes a uma tarefa, em que um conhecimento adquirido no passado influencia o comportamento presente. Nesse sentido, duas condições são suficientes para o sistema da MT: deve haver um mecanismo para acessar a informação armazenada e uma maneira de manter a informação ativa. De acordo com Baddeley (1993, 2000), a MT integra diversas informações de diferentes canais sensoriais e da memória de longo prazo, contribuindo para que todas essas informações se reúnam de forma ordenada e coerente.

Dessa forma, a MT constitui-se de um reservatório que sustenta, integra e manipula as informações relevantes a uma determinada tarefa, permitindo *performances* adaptativas em nível cognitivo (BADDELEY; HITCH, 1974; DANEMAN; CARPENTER, 1980; MIYAKE; SHAH, 1999; STERNBERG, 2000). Essa habilidade é fundamental para que atividades cotidianas possam ser realizadas, como ler um texto, realizar contas matemáticas ou rearranjar a mobília da sala mentalmente com a finalidade de criar espaço para um novo sofá (SHAH; MIYAKE, 1999). Assim, conforme exposto por Pliszka (2004), a MT é essencial para

realizar tarefas que exigem múltiplos estágios com resultados intermediários, os quais necessitam ser mantidos temporariamente na mente para garantir a realização da tarefa com sucesso, bem como para a aquisição de novas habilidades.

No modelo original de Baddeley e Hitch (1974), a MT foi caracterizada como possuindo três componentes: o supervisor central e dois assistentes, a prancha de desenho visuo-espacial e o circuito fonológico.

O supervisor central foi conceituado como um centro de gerenciamento, que coordena a relação entre os subsistemas e a memória de longo prazo. Tal gerenciamento é especialmente exigido tanto em circunstâncias novas que requerem ações diferentes das rotineiras quanto na coordenação e no planejamento de atividades (CAPOVILLA et al., 2008).

A prancha visuoespacial está relacionada ao processamento de informações visuais, mantendo representações imagéticas de objetos e suas posições no espaço. Está envolvida, por exemplo, na capacidade de um indivíduo saber onde um objeto visto está e que tipo de objeto é esse (GAZZANIGA; HEATHERTON, 2003). Já o circuito fonológico, ou circuito de reverberação fonoarticulatória, é responsável por processar informações linguísticas. Divide-se em dois sistemas funcionalmente independentes: o depósito fonológico passivo, que se caracteriza como receptivo-sensorial, e o processo de controle articulatório, expressivo-motor (BADDELEY, 1986). Tal circuito está relacionado à retenção da informação fonológica na MT e também à consolidação da informação na memória de longo prazo (CAPOVILLA et al., 2008).

Posteriormente, de acordo com Baddeley (2000), foi incorporado mais um subsistema ao modelo de MT, o armazenador episódico, cuja função é armazenar, temporariamente, informações das várias modalidades sensoriais. Esse processamento permite a integração de diferentes representações como um episódio ordenado e coerente, ou seja, o indivíduo não sustenta as informações relevantes de maneira descontextualizada, mas as reúne como um contexto lógico e coeso.

Em termos de bases neurofuncionais, a realização de tarefas de MT ativa principalmente a região pré-frontal do córtex, o que pode ser observado por meio de estudos de neuroimagem. Há ativação também em outras áreas corticais, entretanto, a ativação da região pré-frontal é destacada, visto que é mais acentuada e perdura por mais tempo durante a realização de uma tarefa (GAZZANIGA; IVRY; MANGUN, 2006).

O desenvolvimento da MT inicia-se por volta dos 12 meses de vida, estendendo-se até aproximadamente os 20 anos de idade, momento em que se estabiliza, apresentando uma tendência ao declínio quando começa o processo de envelhecimento (ANDRADE; SANTOS; BUENO, 2004; PAPAIZIAN; ALFONSO; LUZONDO, 2006). Com o objetivo de compreender esse processo, algumas pesquisas têm se direcionado a investigar o curso do desenvolvimento da MT, e, ao que tudo indica, o aumento da sua habilidade está diretamente relacionado aos níveis de ativação nos córtices pré-frontal e parietal, sugerindo assim que a MT está mais desenvolvida na adolescência do que na infância (CASEY et al., 1995).

Dificuldades em tarefas de memória de trabalho puderam ser observadas em crianças pequenas em um estudo realizado por Diamond (1990). Essa autora avaliou as crianças no teste de permanência do objeto de Piaget, em que era escondido um estímulo visual

das crianças em um dentre dois possíveis esconderijos. Era permitido que a criança visualizasse o momento em que o objeto era armazenado, para, alguns instantes depois, identificar a localização do estímulo. A pesquisa mostrou que as crianças menores de um ano de idade eram incapazes de realizar a tarefa corretamente. A possível explicação apresentada foi que a tarefa não podia ser realizada visto que a região do córtex pré-frontal responsável pela manutenção da informação na memória de trabalho ainda não havia completado o seu processo de maturação.

Com o objetivo de relacionar o desempenho na resolução de exercícios aritméticos com o desempenho em tarefas envolvendo memória de trabalho, Kruszielski (2005) investigou 201 estudantes da sexta série do ensino fundamental provenientes de escolas públicas. De forma geral, foram observadas correlações significativas entre os desempenhos de memória de trabalho e desempenhos em exercícios aritméticos.

McLean e Hitch (1999) avaliaram crianças com dificuldades específicas em aritmética quando comparadas com crianças sem tais declínios. Foi administrada uma bateria com dez tarefas para avaliar MT, incluindo habilidades de funções executivas. Participaram 122 crianças (64 meninas e 58 meninos), 22 da terceira série e 100 da quarta. Os resultados revelaram que crianças com dificuldades específicas em aritmética mostraram também declínios específicos em MT. Verificou-se ainda que crianças com baixo desempenho em tarefas aritméticas apresentaram dificuldades no *Missing Item Task*, que avalia a capacidade de lembrar, manter ativas e manipular informações da memória de longo prazo. Esse déficit foi interpretado como um reflexo de declínios no controle executivos, mais especificamente na capacidade de interagir informações captadas nas vias sensoriais com aquelas da memória de longo prazo.

No contexto nacional, Gindri (2006) pesquisou a relação entre MT, consciência fonológica e hipótese de escrita de alunos de pré-escola e de primeira série. Participaram 159 estudantes da rede estadual de ensino da zona urbana do município de Santa Maria, no Rio Grande do Sul. Para avaliar a memória de trabalho, empregou-se a adaptação brasileira do Teste Illinois de Habilidades Psicolinguísticas (ITPA), desenvolvida por Bogosian e Santos (1977); para avaliar consciência fonológica, usou-se o Teste Consciência Fonológica: Instrumento de Avaliação Sequencial (Confias), de Moojen et al. (2003); e a hipótese de escrita foi avaliada por meio da escrita do aluno de seu próprio nome e de uma amostra de palavras e frase. Os principais resultados apresentaram correlação entre as tarefas de consciência fonológica, em nível de sílaba e total, com as tarefas de repetição de dígitos e de sílabas de palavras sem significado. Sugere-se que tal correlação pode estar relacionada ao importante papel da memória para a realização de análise e síntese das informações, sustentação de informações necessárias para um determinado processo mental, realização de atividade tutora pré-funcional e monitorizações pós-funcionais, como acontece para a efetivação de tarefas de consciência fonológica.

Em outro estudo brasileiro, Capovilla et al. (2008) investigaram as características evolutivas da memória de trabalho e sua relação com notas escolares em 389 crianças do ensino fundamental de 17 classes, sendo quatro de primeira série, seis de segunda, três de terceira e quatro de quarta série. A idade variou de 6 a 10 anos, com média de 8,6

anos. Todas as crianças eram provenientes de uma escola municipal do interior paulista. Foram usados dois instrumentos informatizados para avaliar a memória de trabalho auditiva e visual: o Teste de Memória de Trabalho Auditiva (MTA) e o Teste de Memória de Trabalho Visual, ambos desenvolvidos por Primi (2002).

Os resultados revelaram diferenças de desempenho entre primeira, segunda e terceira séries, além de aumento na pontuação média no teste em função da idade. Dessa forma, os autores ressaltam que tanto os escores no MTA quanto no MTV tenderam a crescer com o aumento das séries escolares, porém com diferenças não significativas entre os escores da terceira e quarta séries. As correlações positivas e significativas entre a memória de trabalho e as notas escolares sugerem sua importância para realização e aquisição de habilidades acadêmicas.

Tais estudos revisados revelam a importância da memória de trabalho para diferentes tarefas, especialmente atividades formais como a aquisição de leitura, escrita e matemática em crianças na fase do ensino fundamental. Torna-se evidente, portanto, a relevância de haver instrumentos de avaliação disponíveis para uso junto a estudantes dessa faixa de escolaridade. Diante da carência de tais instrumentos no Brasil e da necessidade de avaliar o desenvolvimento da MT nessa etapa do desenvolvimento infantil, o presente estudo objetivou verificar o desenvolvimento da memória de trabalho auditiva e visual em alunos de 5ª a 8ª série, além de buscar evidências de validade por relação com outras variáveis para os testes de memória de trabalho auditiva e de memória de trabalho visual.

Método

Participantes

Participaram da pesquisa 193 crianças e adolescentes, com idade entre 11 e 17 anos, alunos da 5ª à 8ª série do ensino fundamental de uma escola pública do interior do Estado de São Paulo. Desses, 57% eram do sexo feminino e 43% do sexo masculino. A distribuição amostral por nível de escolaridade foi de 53 alunos da 5ª série (27,5%), 35 alunos da 6ª série (18%), 51 alunos da 7ª série (26,5%) e 54 alunos da 8ª série (28%).

Instrumentos

Para a coleta de dados, empregaram-se os Testes de Memória de Trabalho Auditiva (MTA) e de Memória de Trabalho Visual (MTV).

O MTA é um instrumento informatizado, desenvolvido por Primi (2002), que avalia a memória de trabalho auditiva. É realizado por meio da apresentação de sequências de itens, os quais incluem palavras e números gravados com voz digitalizada, havendo um intervalo de um segundo entre cada item. O sujeito tem como tarefa escutar a sequência e repetir em voz alta as palavras e, em seguida, os números na ordem crescente. A tarefa é interrompida caso ocorram cinco erros consecutivos.

São apresentadas três sequências com diferentes comprimentos, isto é, com diferentes números de itens. Mais especificamente, há três sequências com dois itens, três com

três itens e assim por diante, até o número máximo de dez itens por sequência, resultando num total de 27 sequências. O aplicador realiza um treino prévio com o participante para garantir que este compreendeu a tarefa a ser desenvolvida. Para a obtenção dos resultados, o *software* calcula automaticamente as informações. São gerados dois tipos de escore com pontuação de 0 para erro e 1 para acerto: escore dicotômico (soma dos escores em cada uma das 27 sequências) e escore total (número total de itens lembrados corretamente).

O MTV, desenvolvido por Primi (2002), tem como objetivo avaliar a memória de trabalho visual, também de modo informatizado. Nesse teste, são apresentadas de uma a quatro matrizes 3 x 3, havendo um estímulo em cada uma delas. Em seguida, aparecem as manipulações espaciais representadas por flechas que indicam a direção do movimento que se deve realizar com o estímulo. Assim, por exemplo, uma flecha apontando para a esquerda seguida de uma flecha apontando para cima indica que o participante deve manipular o estímulo na matriz, colocando-o uma coluna à esquerda e uma linha acima de sua posição inicial. A tarefa do participante é selecionar com o *mouse* a posição final do estímulo, após a realização das manipulações indicadas.

Na avaliação da memória visual, a aplicação também é interrompida pelo *software* após cinco erros consecutivos, e a duração média de aplicação é de dez minutos. Vários tipos de desempenhos são calculados, entre eles o escore dicotômico (soma dos escores em cada um dos 26 itens) e o escore total (número total de respostas corretas ou de matrizes respondidas corretamente).

Alguns estudos têm se dedicado à busca de evidências de validade para os testes de memória de trabalho auditiva e visual em grupos clínicos. Dentre eles, Cozza (2005) correlacionou os escores nesses testes com percentil da escala de Transtorno de Déficit de Atenção e Hiperatividade (TDAH). Seus resultados revelaram que quanto mais evidentes os sintomas de desatenção, menores são os resultados nas diferentes medidas dos testes de memória de trabalho. Além disso, Assef (2005) pesquisou uma amostra de crianças com TDAH, as quais apresentaram desempenhos inferiores em relação às crianças sem o transtorno, fornecendo assim evidências de validade para os instrumentos.

Procedimento

Inicialmente, o projeto foi enviado ao Comitê de Ética em Pesquisa de uma instituição de ensino superior, obtendo a devida aprovação para a realização do estudo. Posteriormente, realizaram-se os contatos com a instituição escolar, que concordou com a realização da pesquisa, e, em seguida, com os pais ou responsáveis pelos alunos. Participaram da pesquisa os estudantes cujos pais/responsáveis autorizaram o procedimento por meio da assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido.

Os participantes responderam aos instrumentos individualmente em uma sala reservada na escola, ao longo de duas sessões. Na primeira sessão, foi aplicado, em todos os sujeitos, o MTA e, na segunda, o MTV. A duração de cada sessão foi de aproximadamente 15 minutos, com intervalo de uma a duas semanas entre as sessões.

Resultados e discussão

Neste estudo, foram conduzidas análises descritivas, de variância e de correlação de Pearson, descritas a seguir. Estatísticas paramétricas foram usadas visto que se observou o pressuposto de normalidade.

Análises dos desempenhos no teste de memória de trabalho auditiva

Realizou-se análise de variância multivariada, tendo a série como fator e os desempenhos no MTA como variáveis dependentes, incluindo o escore dicotômico (MTA_dicotômico) e o escore de dígitos lembrados (MTA_dígitos lembrados). A Tabela 1 apresenta as estatísticas descritivas encontradas. Houve efeito significativo de série sobre o MTA_dicotômico, com ($F [3, 144] = 8,32, p = 0,000$), e sobre o MTA_dígitos lembrados, com ($F [3, 144] = 7,72, p = 0,000$).

Tabela 1. Análises descritivas relacionadas ao teste de memória de trabalho auditiva

Variável dependente	Série	Média	Desvio-padrão	Intervalo de confiança 95%	
				Limite inferior	Limite superior
MTA dicotômico	5 ^a	8,65	0,42	7,81	9,49
	6 ^a	9,97	0,51	8,96	10,98
	7 ^a	10,93	0,44	10,07	11,80
	8 ^a	12,04	0,63	10,80	13,29
MTA dígitos lembrados	5 ^a	54,48	1,61	51,30	57,66
	6 ^a	58,79	1,94	54,96	62,62
	7 ^a	62,31	1,66	59,03	65,59
	8 ^a	67,18	2,37	62,49	71,87

De forma a verificar entre quais séries houve diferenças significativas de médias, foram conduzidas análises de comparação de pares de Bonferroni. Tais análises revelaram que, para o MTA_dicotômico, a 5^a série obteve desempenho inferior ao das 7^a e 8^a séries. Para MTA_dígitos lembrados, a 5^a série também obteve desempenho menor quando comparada às 7^a e 8^a séries, além de o desempenho da 8^a série ter sido superior ao da 6^a série. Esses achados apresentam evidências de validade para o MTA, à medida que corroboram a hipótese de que a memória de trabalho está mais desenvolvida naqueles sujeitos em séries mais avançadas e, portanto, com idades maiores.

Resultados semelhantes foram encontrados por Diamond (1990) na realização do teste de permanência do objeto de Piaget, por Capovilla et al. (2008) na avaliação de memória em crianças de 1^a a 4^a série e também por Casey et al. (1995), os quais verificaram que a ativação da região pré-frontal é maior em adolescentes que em crianças durante a realização de uma tarefa de memória de trabalho. Assim, pode-se hipotetizar que o aumento no desempenho com a progressão escolar esteja relacionado à maturação da região

responsável pela memória de trabalho, bem como ao aumento da exposição às instruções formais e informais.

Análises dos desempenhos no teste de memória de trabalho visual

Realizou-se análise de variância multivariada tendo a série como fator e os desempenhos no MTV como variáveis dependentes, incluindo os escores dicotômico (MTV_dicotômico) e Likert (MTV_Likert). A Tabela 2 apresenta as estatísticas descritivas encontradas. Houve efeito significativo de série sobre o MTV_dicotômico, com ($F [3,138] = 9,743, p = 0,000$), e sobre o MTV_Likert, com ($F [3,138] = 9,298, p = 0,000$).

Tabela 2. Análises descritivas relacionadas ao teste de memória de trabalho visual

Variável dependente	Série	Média	Desvio-padrão	Intervalo de confiança 95%	
				Limite inferior	Limite superior
MTV dicotômico	5ª	5,57	0,43	4,72	6,43
	6ª	7,00	0,54	5,93	8,07
	7ª	8,33	0,45	7,43	9,22
	8ª	9,09	0,63	7,84	10,34
MTV Likert	5ª	8,68	0,89	6,93	10,43
	6ª	11,10	1,11	8,91	13,29
	7ª	13,98	0,93	12,14	15,81
	8ª	15,82	1,29	13,26	18,38

No que se refere às análises de comparação de pares de Bonferroni, observa-se que, para MTV_dicotômico, a 5ª série obteve desempenho inferior ao das 7ª e 8ª séries. Para MTV Likert, a 5ª série também apresentou desempenho menor quando comparada às 7ª e 8ª séries, além de a 8ª ter ainda desempenho superior ao da 6ª série.

Esses achados estão em consonância com os estudos de Diamond (1990) e Casey et al. (1995), revelando uma tendência ao aumento do desempenho em tarefas de memória de trabalho visual com o aumento da série dos indivíduos. Portanto, obtêm-se indícios de que a habilidade avaliada pelo MTV aumenta com a progressão das séries. Nesse aspecto, tais resultados mostram-se também coerentes com a investigação de Capovilla et al. (2008), uma vez que encontraram diferenças de desempenho no teste de memória de trabalho visual entre a primeira, segunda e terceira séries, além de aumento na pontuação média no teste em função da idade.

Análises de correlação de Pearson entre os desempenhos nos testes de memória de trabalho

Com o objetivo de verificar as evidências de validade dos instrumentos usados para avaliar a memória de trabalho, realizou-se análise de correlação de Pearson. Para isso,

foram consideradas apenas as medidas de escore dicotômico do MTA e MTV. Os escores apresentaram correlação positiva e significativa, com $r = 0,393$ e $p = 0,000$. Apesar de baixa, a correlação foi significativa, fornecendo evidências de validade por relação com testes que medem construtos relacionados.

A correlação estabelecida entre os instrumentos parece encontrar respaldos na teoria citada por MacLean e Hitch (1999) de que a memória de trabalho auditiva e a de trabalho visual são habilidades distintas, embora sejam relacionadas. Vale ressaltar ainda que, apesar de os dois instrumentos avaliarem MT, com a correlação obtida, é possível supor que a relação entre os desempenhos pode se referir à central executiva do modelo da MT, considerando que cada teste requer formas de armazenamento diferentes, ou seja, enquanto o MTV demanda ativação da prancha visuoespacial, o MTA demanda ativação da alça fonológica. Essa diversidade da MT pode ajudar a entender sua importância para distintas operações mentais, como a resolução de problemas, a compreensão de leitura e o raciocínio, dentre outras habilidades, além de participar ativamente da aquisição de novas habilidades.

Considerações finais

O objetivo proposto pelo presente estudo foi de verificar características evolutivas da memória de trabalho em alunos de 5ª a 8ª série do ensino fundamental e correlacionar o desempenho de alunos em testes de memória de trabalho auditiva e visual.

Conforme os resultados desse estudo, observou-se que a memória de trabalho auditiva e a de trabalho visual apresentam uma tendência de desenvolvimento com a progressão escolar, o que sugere evidências de validade por relação entre o desenvolvimento das habilidades avaliadas e a série escolar. Também foram encontradas evidências de validade pela relação entre os instrumentos aplicados. Ou seja, os construtos avaliados – memórias de trabalho auditiva e visual – mostraram-se relacionados mas distintos, haja vista a correlação baixa entre eles, apesar de significativa.

À guisa de conclusão, é necessário que novos estudos sejam conduzidos, com amostras maiores e abrangendo, inclusive, uma diversidade maior de séries escolares. Tais estudos podem colaborar para a obtenção de mais conhecimentos a respeito do funcionamento e do desenvolvimento das memórias de trabalho auditiva e visual, dos instrumentos que a mensuram e das relações estabelecidas entre elas e as demais funções cognitivas.

Referências

ANDRADE, V. M.; SANTOS, F. H. BUENO, O. F. A. **Neuropsicologia hoje**. São Paulo: Artes Médicas, 2004.

ASSEF, E. C. dos S. **Funções executivas e TDAH: um estudo de evidências de validade**. 2005. Dissertação (Mestrado)–Universidade São Francisco, Itatiba, 2005.

BADDELEY, A. D. **Working memory**. Oxford, UK: Oxford University Press, 1986.

_____. **Working memory and conscious awareness**. Hove: Lawrence Erlbaum Associates, 1993.

- BADDELEY, A. D. The episodic buffer: a new component of working memory? **Trends in Cognitive Sciences**, v. 11, p. 417-423, 2000.
- _____. (Org). **The essential handbook of memory disorders for clinicians**. John Wiley & Sons Ltda., 2004.
- BADDELEY, A. D; HITCH, G. Working memory. In: MORRIS, P. E.; CONWAY, M. A. (Org.). **The psychology of memory**. Aldershot: Edward Elgar Publishing Company, 1974. v. II, p. 134-176.
- BOGOSIAN, M. A. D. S.; SANTOS, M. J. **Adaptação brasileira: teste Illinois de habilidades psicolinguísticas**. Florianópolis: Tamasa, 1977.
- CAPOVILLA, A. G. S. et al. Avaliação da memória de trabalho em estudantes brasileiros de 1ª a 4ª série. **Psicologia, Educação e Cultura**, v. XII, p. 127-142, 2008.
- CASEY, B. J; et al. Implication of right frontostriatal circuitry in response inhibition and attention-deficit/hiperactivity disorder. **Journal of the American Academy of Child and Adolescent Psychiatry**, v. 36, n. 3, p. 374-383, 1995.
- COZZA, H. F. P. **Avaliação das funções executivas em crianças e correlação com atenção e hiperatividade**. 2005. Dissertação (Mestrado)–Universidade São Francisco, Itatiba, 2005.
- DANEMAN, M.; CARPENTER, P. A. Individual differences in working memory and reading. **Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior**, v. 19, p. 450-466, 1980.
- DIAMOND, A. **The development and neural bases of higher cognitive functions**. New York: New York Academy of Sciences, 1990.
- DAVIS, M. H.; JOHNSRUDE, I. S. Hierarchical processing in spoken language comprehension. **The Journal of Neuroscience**, v. 23, 2003.
- GAZZANIGA, M. S.; HEATHERTON, T. F. **Psychological science**. New York: W.W. Norton e Company, 2003.
- GAZZANIGA, M. S.; IVRY, R. B.; MANGUN, G. R. **Neurociência cognitiva: a biologia da mente**. Porto Alegre: Artmed, 2006.
- GINDRI, G. **Memória de trabalho, consciência fonológica e hipótese de escrita: um estudo com alunos de pré-escola e de primeira série**. 2006. Dissertação (Mestrado)–Universidade Federal de Santa Maria, Rio Grande do Sul, 2006.
- KRUSZIELSKI, L. **Resolução de exercícios aritméticos e memória de trabalho**. 2005. Dissertação (Mestrado)–Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2005.
- LEZAK, M. D.; HOWIESON, D. B; LORING, D. W. **Neuropsychological assessment**. New York: Oxford University Press, 2004.
- MACLEAN, J. F.; HITCH, G. J. Working memory impairments in children with specific arithmetic learning difficulties. **Journal of Experimental Child Psychology**, v. 74, p. 240-260, 1999.
- MIYAKE, A.; SHAH, P. **Models of working memory: mechanisms of active maintenance and executive control**. New York: Cambridge University Press, 1999.
- MOOJEN, S. et al. **Confias – Consciência fonológica: instrumento de avaliação seqüencial**. São Paulo: Casa do Psicólogo, 2003.

OLIVEIRA, R. M. O conceito do executivo central e suas origens. **Psicologia: teoria e pesquisa**, v. 23, n. 4, p. 399-406, 2007.

PAPAZIAN, O.; ALFONSO, I; LUZONDO, R.J. Transtornos de lãs funciones ejecutivas. **Revista de Neurología**, v. 42, n. 3, p. 45-50, 2006.

PLISZKA, S. R. **Neurociência para o clínico de saúde mental**. Porto Alegre: Artmed, 2004.

PRIMI, R. **Teste de memória de trabalho**. Programa de computador. Itatiba: LabAPE, 2002.

SHAH, P.; MIYAKE, A. Models of working memory: an introduction. In: MIYAKE, A.; SHAH, P. (Org.). **Models of working memory: mechanisms of active maintenance and executive control**. New York: Cambridge University Press, 1999. p. 1-27.

STERNBERG, R. J. **Psicologia cognitiva**. Porto Alegre: Artmed, 2000.

Contato

Alessandra Gotuzo Seabra

Av. Higienópolis, 846, ap. 22

São Paulo – SP

CEP 01238-000

e-mail: alessandra.seabra@mackenzie.br

Tramitação

Recebido em outubro de 2009

Aceito em dezembro de 2009