

PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DO RIO GRANDE DO SUL

FACULDADE DE PSICOLOGIA

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM PSICOLOGIA

MESTRADO EM COGNIÇÃO HUMANA

Mirella Liberatore Prando

“AVALIAÇÃO NEUROPSICOLÓGICA DE COMPONENTES DA LINGUAGEM E DA
MEMÓRIA DE TRABALHO NA INFÂNCIA: ADAPTAÇÃO DE TAREFA DISCURSIVA E
ESTUDO CORRELACIONAL”

Prof^a. Dr^a. Rochele Paz Fonseca

Orientadora

PORTO ALEGRE

2011

PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DO RIO GRANDE DO SUL

FACULDADE DE PSICOLOGIA

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM PSICOLOGIA

MESTRADO EM COGNIÇÃO HUMANA

Mirella Liberatore Prando

“AVALIAÇÃO NEUROPSICOLÓGICA DE COMPONENTES DA LINGUAGEM E DA
MEMÓRIA DE TRABALHO NA INFÂNCIA: ADAPTAÇÃO DE TAREFA DISCURSIVA E
ESTUDO CORRELACIONAL”

Dissertação de Mestrado apresentada ao
Programa de Pós-Graduação em Psicologia
da Pontifícia Universidade Católica do Rio
Grande do Sul como requisito parcial para
obtenção do Título de Mestre em
Psicologia (Área de Concentração
Cognição Humana).

Prof^ª. Dr^ª. Rochele Paz Fonseca

Orientadora

PORTO ALEGRE

2011

Dedicatória

Aos meus dois amores, Vicente e Isabella pelo amor incondicional e apoio na minha caminhada. Neles eu busco força, inspiração, energia e motivação para lutar pelos meus sonhos e para enfrentar novos desafios.

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente à minha orientadora Prof. Dra. Rochele Paz Fonseca pela confiança em mim depositada que vem de longa data, por seus ensinamentos, pelas possibilidades de trocas, pelo respeito às diferenças, pela sua presença constante mesmo na ausência física e acima de tudo, por toda a sua dedicação e amizade ao longo da nossa trajetória profissional.

Agradeço a todos os membros do Grupo Neuropsicologia Clínica e Experimental (GNCE), pelo constante apoio compartilhado, pelas trocas, pelo aprendizado construído e pelos momentos descontraídos, em especial a Nicolle, Karina, Camila e Gigi.

Um agradecimento muito especial à subequipe Avaliação Neuropsicológica Infantil (Hosana, Rafaela, Geise, Larissa, Janice e Fernanda) do GNCE que com muita união e parceria enfrentaram comigo um grande desafio.

Agradeço aos colegas de mestrado Janice, Sílvio, Rochele, Janaína, Fabíola, Luiziana, Patrícia, Tatiana, Ledo, Sandra, Andrei e Graça por todos os momentos que compartilhamos em aula e pelas trocas.

Agradeço a Janice Pureza pela parceria nestes dois anos e por compartilhar junto comigo os desafios da pesquisa sempre com muita disponibilidade, bom humor e tranquilidade.

A Hosana, alguém que eu admiro muito pela garra, determinação e vontade de lutar. Obrigada por me auxiliar neste trabalho e por estar sempre pronta a me ajudar em todos os momentos que precisei.

Um agradecimento a Fabíola, alguém muito mais do que especial, irmã de coração, amiga, colega, além de comadre e parceira de quase todas as horas. Obrigada por compartilhar comigo muitos momentos importantes da minha vida pessoal, assim como os desafios da vida

profissional. Obrigada por estar ao meu lado em mais essa etapa. Obrigada pelas trocas, pelo apoio e acima de tudo, por eu saber que poderei contar sempre contigo.

À amiga Larissa, parceira de muitas sociedades, LIGA, GNCE, Subequipe Infantil, viagens e momentos muito divertidos, pelo apoio e amizade constante.

À amiga Rosangela que encontrei pelo caminho e de repente passou a fazer parte da minha vida como se há muitos anos nela já estivesse. Obrigada pela parceria em grandes desafios profissionais já enfrentados, pela confiança e amizade, além do constante apoio e incentivo.

A todo o carinho recebido da minha LIGA composta por fonoaudiólogas e amigas muito especiais, Silvana, Isabel, Raquel, Larissa, Rosangela e Fabíola. Agradeço por fazer parte deste grupo e por compartilhar com vocês momentos muito saudáveis de descontração, de importantes trocas e de muita amizade.

Aos meus pais, Ângelo e Maria Cristina, que são meus exemplos de vida. Guerreiros e batalhadores me ensinaram à ir à luta, a investir, a acreditar e a jamais desistir. Obrigada por terem sempre investido na minha formação e por estarem sempre ao meu lado.

Obrigada a minha irmã Graziella pelo apoio constante e a todos os demais familiares por eu poder contar sempre com vocês.

Muito obrigada aos professores Rodrigo Grassi, Christian Kristensen e Lilian Stein pelos ensinamentos e pela agradável convivência no Pós-Graduação. À professora Lilian Scherer que sempre contribuiu com meu estudo, participou, trocou idéias e deu com valiosas dicas e sugestões.

A Carolina e a Michelle, um super agradecimento por me auxiliarem na formatação, na revisão e em muitas etapas do processo de construção deste trabalho.

Ao colégio Santa Inês e toda a sua especial equipe de professores por abrirem as suas portas e acreditarem na pesquisa.

A minha filha Isabella, meu anjo, minha fonte de alegria que ilumina a minha vida. Obrigada por me ensinar muito a cada dia e por compreender e tolerar quando não pude estar tão presente. Obrigada por me apresentar a esse maravilhoso universo infantil e por me ensinar sobre ele.

Ao meu marido Vicente eu não tenho palavras para agradecer. Posso dizer que a tua força e teu amor são determinantes para as minhas conquistas. Obrigada por acreditar em mim, por me apoiar em cada escolha e por tolerar minhas ausências nestes dois anos.

Finalmente, agradeço a CAPES pelo auxílio financeiro para a realização deste mestrado.

RESUMO

No âmbito da neuropsicologia cognitiva e do desenvolvimento infantil, a avaliação de funções cognitivas como a linguagem e a memória, e suas inter-relações, são de extrema relevância para a clínica e a pesquisa. Na medida em que as investigações sobre a interface entre componentes linguísticos e mnemônicos em crianças em desenvolvimento típico ainda são escassas, esta dissertação, por meio de dois estudos empíricos, visou a (1) apresentar o processo de adaptação de uma tarefa discursiva narrativa infantil, averiguando-se se há diferenças de desempenho quanto ao tipo de escola, e (2) investigar a relação entre memória de trabalho e linguagem oral. No Estudo 1, participaram oito juízes e 45 crianças em quatro etapas de adaptação: adaptação de instrução e de termos, análise comparada de proposições, análise por juízes especialistas e estudo piloto. Compararam-se, ainda, dois grupos de crianças saudáveis de 7 à 9 anos de idade, 15 de escola pública e 16, de privada. Realizaram-se mudanças terminológicas nas instruções, na narrativa e em questões de compreensão, sendo a análise de juízes e o estudo piloto fundamentais. Observou-se melhor desempenho de crianças da escola privada no reconto parcial. No Estudo 2, participaram 80 crianças em desenvolvimento típico de 6 a 9 anos de idade, de escola privada, examinadas com tarefas de memória de trabalho (executivo central, alça fonarticulatória e *buffer* episódico) e de linguagem oral (níveis palavra, sentença e discurso). Houve correlações significativas entre os componentes executivo central e *buffer* episódico e os diferentes níveis de complexidade linguística. Mais pesquisas de desenvolvimento de tarefas de exame neuropsicológico infantil e de análise da relação linguagem e memória de trabalho são cruciais para a avaliação e reabilitação neuropsicológica infantil, assim como para áreas educacionais.

Palavras-chave: Avaliação neuropsicológica infantil; linguagem; discurso narrativo; adaptação; memória de trabalho; executivo central.

ABSTRACT

In the context of cognitive neuropsychology and child development, the evaluation of cognitive functions such as language and memory and its interrelations is extremely relevant for clinical and research purposes. Research on the interface between the linguistic and mnemonic components in children with normal development is scarce. This thesis focuses on two empirical studies aiming to (1) present the process of adaptation of a narrative discourse task for children, verifying if there are performance differences focusing on type of school, and to (2) investigate the relation between working memory and oral language. In Study 1 eight experts and 45 children participated in four phases of adaptation: instructional and terms adaptation, comparative propositional analysis, analysis by experts and pilot study. Additionally, a comparison was conducted between two groups of normal development children from 7 to 9 years old. Concerning the type of school, 15 were from public and 16 from private schools. Terminological improvements were made to instructions, narrative and comprehension questions, and the experts' analysis and the pilot study were especially valuable. Children from private schools performed better in partial retelling. Study 2 comprised a sample of 80 children with normal development from 6 to 9 years old, from private schools, assessed for working memory tasks (central executive, phonoarticulatory loop and episodic buffer) and oral language (word, sentence and discourse stimuli). There were significant correlations between the central executive component and episodic buffer and the different levels of linguistic complexity. More extensive research on development of neuropsychological assessment in children and analysis of the relation between language and working memory is, therefore, crucial for child neuropsychological evaluation, rehabilitation and educational fields.

Keywords: children neuropsychological assessment; language; narrative discourse; adaptation; working memory; central executive.

SUMÁRIO

RESUMO.....	07
ABSTRACT.....	08
APRESENTAÇÃO.....	10
1. INTRODUÇÃO GERAL.....	11
1.1 Instrumentos de avaliação neuropsicológica infantil: importância da adaptação neuropsicolinguística e neuropsicométrica.....	11
1.1.1 Instrumentos de avaliação discursiva na infância.....	14
1.2. Memória: Conceitos e etapas de processamento.....	16
1.2.1. Modelos de classificação quanto ao tempo de retenção.....	17
1.2.2. Modelos de classificação quanto ao conteúdo de informação armazenada.....	18
1.2.3. Memória de trabalho	20
1.2.3.1. Relação entre memória de trabalho e linguagem: evidências e reflexões.....	22
2. ESTUDO 1: ADAPTAÇÃO DE UMA TAREFA DE DISCURSO NARRATIVO INFANTIL E DADOS QUANTO AO TIPO DE ESCOLA	33
3. ESTUDO 2: PROCESSAMENTO LINGÜÍSTICO E MNEMÔNICO DE TRABALHO: ESTUDO CORRECIONAL COM CRIANÇAS DE 6 A 9 ANOS.....	58
CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	86
ANEXOS.....	87

APRESENTAÇÃO

A presente Dissertação de Mestrado aborda o tema avaliação neuropsicológica infantil, com adaptação de uma tarefa de exame do processamento discursivo e uma investigação da relação entre linguagem oral e memória de trabalho. Enfoca as relações destas funções mnemônicas com a produção e compreensão da linguagem oral (níveis das unidades lingüísticas palavra, sentença e discurso) em crianças de 6 a 9 anos de idade. Baseia-se nos aportes da neuropsicologia cognitiva e da neuropsicologia do desenvolvimento. Está composta por quatro partes. A primeira traz uma Introdução geral, com aportes teóricos sobre Instrumentos de avaliação neuropsicológica infantil: importância da adaptação neuropsicolinguística e neuropsicométrica, Instrumentos de avaliação discursiva na infância, conceitos e etapas de processamento da Memória, modelos de classificação quanto ao tempo de retenção e ao conteúdo de informação armazenada, Memória de Trabalho e por fim, evidências e reflexões sobre as inter-relações da Memória de Trabalho e a Linguagem. A segunda parte relata o primeiro estudo empírico desta dissertação intitulado “Adaptação de uma tarefa de discurso narrativo infantil e dados quanto ao tipo de escola”. Apresenta o processo de adaptação do subteste Discurso narrativo da Bateria MAC originalmente desenvolvido para adultos para seu uso na avaliação de crianças, verificando-se, ainda, se a tarefa diferencia o desempenho de crianças quanto ao tipo de escola. A terceira parte apresenta outro estudo empírico, “Processamento lingüístico e mnemônico de trabalho: estudo correcional com crianças de 6 a 9 anos”, que tem por objetivo analisar se há relação entre o processamento mnemônico de trabalho e o processamento da compreensão e produção da linguagem oral em crianças de 6 a 9 anos de idade, no nível da palavra, da sentença e do discurso. Os estudos são ainda finalizados por uma quarta seção, Considerações finais.

1 INTRODUÇÃO GERAL

Nesta seção serão apresentados os principais pressupostos teóricos que embasam os estudos de adaptação de uma tarefa neuropsicológica de discurso narrativo para crianças e de análise correlacional entre tarefas de linguagem oral e de memória de trabalho. Para tanto, primeiramente um breve panorama acerca de Instrumentos de avaliação neuropsicológica infantil será apresentado enfocando a importância da adaptação neuropsicolinguística e neuropsicométrica. Logo após, uma exposição sobre instrumentos de avaliação do processamento discursivo na infância será efetuada, seguindo com a apresentação dos construtos neuropsicológicos envolvidos neste estudo. A memória será classificada em diferentes tipos de acordo com as funções envolvidas, a linguagem oral e os pressupostos nos quais está apoiada. Por último, serão abordadas as inter-relações entre memória episódica verbal e de trabalho e a linguagem oral, com ênfase nos aspectos do neurodesenvolvimento.

1.1 Instrumentos de avaliação neuropsicológica infantil: importância da adaptação neuropsicolinguística e neuropsicométrica

A avaliação neuropsicológica infantil necessita de instrumentos específicos e métodos padronizados de exames clínicos para a investigação das diversas funções cognitivas, complementando a observação e entrevistas clínicas e o uso de tarefas ecológicas (Lezak, Howieson, & Loring, 2004). Porém, no que diz respeito à avaliação neuropsicológica no Brasil, há uma predominância do uso de instrumentos de mensuração da inteligência como parte ou até mesmo considerado como uma bateria neuropsicológica propriamente dita, dentre os quais se destacam a Escala de Inteligência *Wechsler* para Crianças - WISC-III (adaptação e padronização por Figueiredo, 2002) e as Matrizes Progressivas Coloridas de RAVEN (Angelini, Alves, Custódio, Duarte, & Duarte, 1999). Embora estes instrumentos não tenham

sido elaborados com base em pressupostos neuropsicológicos, mediante uma adequada interpretação cognitiva apresentam aplicabilidade importante. Existem alguns instrumentos neuropsicológicos infantis adaptados de versões originais estrangeiras, como o Teste Wisconsin de Classificação de Cartas (WCST) (adaptado e padronizado por Cunha et al., 2005), mas poucos estão comercializados. O Teste de Aprendizado Auditivo-Verbal de *Rey* (RAVLT) (Lezak, 2004) como ilustração, encontra-se publicado no artigo de Malloy-Diniz, Cruz, Torres e Consensa (2000), com normas para população brasileira, mas não está disponível comercialmente.

Nota-se, então, que parece não haver uma quantidade suficiente de testes e instrumentos para compor uma bateria neuropsicológica infantil completa a ser utilizada no processo de exame neuropsicológico clínico no Brasil. Em geral, mesmo os testes de uso internacional ainda estão pouco difundidos na comunidade científica brasileira (Serafini, Fonseca, Bandeira, & Parente, 2008).

No campo da linguagem essa demanda aumenta ainda mais e o fato das especificidades linguísticas e culturais estarem envolvidas na adaptação de ferramentas clínicas estrangeiras podem limitar a aplicação e posteriormente a análise dos resultados de algumas provas (Gilchrist, Cowan, & Naveh-Benjamin, 2009; Gutierrez-Clellen & Quinn, 1993; Radanovic & Mansur, 2002; Villaseñor, Carlos, Curiel, Medrano, & Rodriguez, 2003). Gurgel et al. (2010) realizaram uma revisão sistemática para verificar na literatura os principais instrumentos utilizados em estudos de ensaio randomizado para avaliação da compreensão da linguagem oral em crianças. Encontraram-se sete instrumentos, dentre eles, *Peabody Picture Vocabulary Test*, *Peabody Picture Vocabulary Test-Revised (PPVT-R)*, *Swedish Communication Screening at 18 months of age (SCS18)*, *Test for Reception of Grammar - 2 (TROG-2)*, *Reynell Test*, *Reynell Development Language Scales e Reynell Development Language Scales-II*. Concluíram que muitos desses instrumentos não apresentam estudos de validade e que são poucos os

instrumentos disponíveis para avaliação de linguagem oral, sendo que a maioria dos poucos disponíveis destina-se à avaliação do vocabulário receptivo.

Entretanto, até onde se sabe, não há instrumentos específicos de linguagem para avaliação neuropsicológica infantil disponíveis no Brasil. Há, porém, algumas baterias de avaliação de mais funções cognitivas que abrangem subtestes de linguagem oral e/ou escrita, em geral envolvendo apenas estímulos de palavras ou frases, como a ferramenta adaptada especificamente para populações de língua espanhola, como a *Bateria de Evaluación Neuropsicológica Infantil – ENI* (Rosselli-Cock et al., 2004). No Brasil, algumas baterias de testes para a avaliação neuropsicológica infantil começam a ser estudadas e adaptadas para o contexto nacional e estão em processo de normatização. O NEPSY (Argollo et al., 2009), originária da “*A Developmental Neuropsychological Assessment*” (Kokman, Kirk, & Kemp, 1998), constitui-se numa bateria neuropsicológica de 27 subtestes para crianças de 3 a 12 anos de idade. A primeira etapa de sua adaptação para crianças brasileiras foi publicada (Argollo et al., 2009) e descreve o desempenho de uma amostra de crianças, através de estudo piloto, submetidas à versão traduzida e adaptada e a compara com a versão americana. Seus subtestes são agrupados por domínios funcionais que subdividem-se em tarefas que envolvem Atenção/Funções executivas, Linguagem, Processamento Viso-espacial, Função sensório-motora e Aprendizagem e Memória. Outro estudo em andamento é o de desenvolvimento do Instrumento de Avaliação Neuropsicológica Breve NEUPSILIN-Inf - versão para crianças (Salles et al., in press), que tem por objetivo caracterizar um perfil neuropsicológico breve através da avaliação de habilidades e déficits nas funções cognitivas – orientação temporo-espacial, atenção, percepção, memória, habilidades aritméticas, linguagem, praxias e funções executivas de crianças de 6 a 12 anos de idade. Observa-se que os subtestes envolvidos nestes instrumentos, assim como outros já mencionados, no que diz respeito à avaliação da função linguagem não envolvem estímulos discursivos ou textuais.

1.1.1 Instrumentos de avaliação discursiva na infância

Quanto ao nível de maior complexidade lingüística, o discursivo, sabe-se que há uma escassez de instrumentos de avaliação em nível até mesmo internacional e os métodos empregados nos estudos, muitas vezes, são poucos sistematizados, o que dificulta uma análise mais objetiva de seus resultados (Mata, Silva, & Haase, 2007). A avaliação das habilidades envolvidas no discurso pode sinalizar um comprometimento na capacidade de representar o contexto, o que exige uma complexa integração de uma série de processos mentais implicados na representação das situações comunicativas, que ultrapassa a análise da participação de mecanismos semânticos (Van Dijk, 2008).

Diferentes tipos de abordagens sobre a avaliação da compreensão do discurso são utilizados, sendo que as mais frequentes são a reprodução oral ou escrita a partir de texto lido, ouvido e/ou através de representação visual pictórica ou, ainda, de questões dirigidas sobre um texto lido ou ouvido (Brandão & Spinillo, 1998). Há uma crítica sobre a forma com a qual a reprodução de uma narrativa é tratada, muitas vezes, já que nem sempre é considerada a fidelidade da reprodução em relação à história original (Mata et al., 2007).

A forma de tratamento na qual é conferida a análise de repostas utilizadas para verificar a compreensão de uma história, torna-se fundamental, considerando-se os aspectos minuciosos envolvidos em uma narrativa. Ressalta-se, ainda, que nela estão implicadas diferentes funções cognitivas atribuindo ao discurso um nível de complexidade elevado (Mar, 2004).

Estudos vêm empregando em suas avaliações estímulos narrativos abordando suas inter-relações com outras funções cognitivas seja com grupos clínicos, com queixas específicas de transtornos de linguagem ou, embora menos frequente, com população infantil em desenvolvimento típico (Dodwell & Bavin, 2008; Fiestas & Pena, 2004; Newman & McGregor, 2006; Noh & Stine-Morrow, 2009; Souza & Sperb, 2009; Virtue, Parrish, & Jung-Beeman, 2008).

O *Story Comprehension Task – SCT* (Ferstl, Walther, Guthke, & Von Cramon, 2005) é um teste utilizado para verificação de déficits de compreensão de texto após lesão cerebral. Os autores mencionam a análise realizada a partir das respostas do examinando e as diferenciam categorizando-as quanto a informações relacionadas a idéia principal e aquelas relacionadas aos detalhes, classificando-as como implícitas e explícitas. A utilização dessa categorização permite que mais aspectos sejam analisados. As dificuldades inferenciais e na compreensão dos aspectos mais abstratos da linguagem frequentemente estão presentes nas narrativas. Seus déficits podem estar relacionados a diferentes transtornos psiquiátricos e ao próprio Transtorno Não-verbal de Aprendizagem (Mata et al., 2007).

São encontrados ainda na literatura internacional o subtteste *Stories*, que integra o Teste *Children's Memory Scale* (CMS), no qual o examinando deve recordar duas histórias lidas pelo examinador, incluindo a recordação e após o reconhecimento através de perguntas (sim/não), o subtteste *Story Memory* também utilizado para a avaliação da memória – evocação imediata e tardia. O examinando deve repetir duas histórias lidas pelo examinador e, 15 minutos após, a memória tardia é avaliada, com algumas questões de múltipla escolha (para uma revisão, ver Strauss, Sherman, & Spreen, 2006). Ressalta-se que estes testes envolvem histórias, porém inseridos no contexto de análise da memória, e não da linguagem propriamente dita.

Independentemente do tipo de pesquisa que emprega o uso de narrativas, percebe-se a descrição de diferentes métodos na aplicação e interpretação dos estímulos. Dodwell & Bavin (2008) investigaram as habilidades narrativas e de memória em crianças com 6 anos de idade com Transtorno Específico de Linguagem e verificaram a associação entre estas habilidades. Para tal, requisitaram aos participantes a evocação de uma história contada anteriormente e respostas a questões dirigidas, além de estímulos visuais pictóricos para a geração da produção narrativa. Já o estudo de Andersson (2010) examinou a contribuição da memória de trabalho em crianças de língua estrangeira no processamento de sentenças e histórias curtas. Utilizou

como estímulo uma situação dialógica entre dois amigos e após as crianças respondiam a perguntas de compreensão, e os outros estímulos discursivos empregados envolveram a modalidade de leitura pelo próprio participante. Virtue et al. (2008) analisaram com paradigma de neuroimagem correlatos neurais da memória de trabalho durante a compreensão de inferências de histórias ouvidas por sistema de áudio e, após, analisaram as respostas a questões propostas. Fiestas e Pena (2004) utilizaram livros de imagens sem texto para que uma história fosse reproduzida em associação a apresentação de uma figura contextualizando uma determinada situação para investigar a linguagem no nível de discurso narrativo em crianças pequenas bilíngües. Por fim, expõe-se o estudo de Noh e Stine-Morrow (2009), que analisou o impacto das diferenças de idades no estilo de compreensão de narrativas. Utilizaram uma história lida ao participante, que envolvia três parágrafos com situações específicas e determinantes ao entendimento de cada trecho. A análise da compreensão foi realizada através de questões dirigidas.

A partir do que foi exposto nesta subseção, ressalta-se a importância do envolvimento de estímulos discursivos narrativos em instrumentos de avaliação da linguagem. Sob a ótica da neuropsicologia cognitiva, um maior investimento em procedimentos de avaliação envolvendo o discurso na infância poderia estabelecer um maior entendimento acerca do processamento lingüístico mais complexo tanto em nível de compreensão quanto de produção e das suas interações com as demais funções cognitivas, destacando-se dentre elas, sistemas de memória, como a memória de trabalho.

1.2. Memória: Conceitos e etapas de processamento

O conceito de memória pode variar dependendo do enfoque de cada autor. Para Wilson (2009), uma das definições mais simples é explicá-la como sendo “a habilidade de assimilar, armazenar e evocar informações” (p.1). Já Sternberg (2008) prefere conceituá-la como um

meio pelo qual o indivíduo pode utilizar informações adquiridas no passado e empregá-las no presente. Lent (2004), por sua vez, foca na capacidade de armazenar informações que possam ser evocadas e utilizadas quando necessárias. De um modo mais amplo, Tulving (2002) considera a memória uma habilidade que possibilita aos seres humanos conservarem e utilizarem informações adquiridas, permitindo assim reduzir o tempo físico e atuar de forma adequada, em um tempo posterior, graças à experiência adquirida previamente.

Todos esses conceitos têm como base as três etapas de processamento mnemônico necessárias para que esse sistema funcione de forma efetiva: 1) codificação (entrada da informação com grande influência da função atenção), 2) armazenamento, registro ou consolidação, e 3) evocação ou recuperação (livre, com pistas ou por reconhecimento). Assimilar novas informações refere-se à etapa de codificação, que também pode ser chamada de aprendizagem ou aquisição. Reter tais informações define-se como a etapa de armazenamento, na qual pode ocorrer o processo de esquecimento. Acessá-las quando necessário chama-se de etapa de evocação. Essas três etapas interagem, embora sejam diferenciadas claramente entre si (Wilson, 2009).

Devido à complexidade dos sistemas mnemônicos, vários modelos foram desenvolvidos, objetivando explicar o funcionamento da dinâmica entre eles. Esses modelos resumem-se na tentativa de explicar a interação entre as fases mnemônicas: codificar, analisar, combinar, agrupar, armazenar e recuperar informações, sendo que alguns deles basearam-se em propriedades específicas, tais como: 1) tempo de retenção e 2) conteúdo de informações armazenadas (Ferrerres, 2005).

1.2.1. Modelos de classificação quanto ao tempo de retenção

No que concerne à variável tempo de retenção, um dos modelos mais conhecidos é o de Atkinson e Shiffrin (1971). Este explica a memória, como um sistema, dividido em memória

sensorial, responsável pelos processos perceptivos, que armazena informações por um tempo menor do que um quarto do segundo; memória de curto prazo, que retém informações por não mais do que alguns segundos, exceto quando ocorre um processo de repetição, e memória de longo prazo, que mantém informações gravadas, por minutos, dias, ou anos (Wilson, 2009). No entanto, as informações que chegam à memória de longo prazo podem perder-se por esquecimento, interferência ou pela combinação de ambos (Atkinson & Shiffrin, 1968).

1.2.2. Modelos de classificação quanto ao conteúdo de informação armazenada

A memória de longo prazo foi classificada por Squire (1986) de acordo com o seu conteúdo de informação armazenada em dois tipos: 1) explícita ou declarativa e 2) implícita ou não declarativa. A memória explícita (declarativa) refere-se a conteúdo pessoal e referente ao mundo externo. Define-se pela capacidade de evocar fatos e eventos de forma consciente, ou seja, de forma intencional (Baddeley, 2009a). Permite evocar informações a serem comparadas e contrastadas, fornece suporte ao processo de codificação e suas representações armazenadas são flexíveis, proporcionando assim uma maneira de modelar o mundo externo, de forma verdadeira ou falsa (Squire, 2004).

Essa memória foi classificada em dois subsistemas por Tulving (1972): o episódico e o semântico. O subsistema episódico permite ao indivíduo codificar, armazenar e recuperar acontecimentos específicos, vivenciados pessoalmente em um determinado tempo e lugar (Tulving, 1972, 2002). O semântico, por sua vez, codifica, armazena e recupera conhecimentos gerais sem basear-se no marcador do tempo.

De forma mais específica, a memória episódica está vinculada a experiências pessoais, ou seja, autobiográficas (Tulving, 1972). Ela adquire informações derivadas das seguintes perguntas: O quê? Quando? E onde? (Clayton & Dickinson, 1999; Nyberg, 1996). Além disso, essa memória requer três sistemas básicos: 1) codificação de determinada experiência

diferenciada das outras já obtidas; 2) armazenamento do evento por um longo período de tempo, e 3) busca e evocação de determinado episódio codificado (Baddeley, 2009b).

Em contrapartida, o subsistema semântico está relacionado a conhecimentos atemporais, tais como gerais e conceptuais (Baddeley, 2009b; Sternberg, 2008; Willingham & Goedert, 2001). Esse subsistema permite processar informações sobre fatos do mundo em um amplo sentido e incluem conhecimentos e crenças elaboradas pelo próprio indivíduo (Ferrerres, 2005). De um modo geral, ele refere-se ao conhecimento do mundo externo do qual lembramos na ausência de qualquer relato aprendido (Gazzaniga, Ivry, & Mangun, 2006). É também responsável pelo armazenamento de conhecimentos gerais, significado das palavras, aparência visual e cores dos objetos (Tulving, 1972). Além disso, possui um vasto armazenamento de informações sobre os significados, aparências, sons, cheiros e texturas dos objetos. Não requer conhecimento de quando essa informação foi obtida e nem onde (Wilson, 2009). Para que informações sejam armazenadas na memória semântica é necessário que elas passem inicialmente pela memória episódica (Cermak & O'connor, 1983).

Em complementaridade a esses sistemas, a memória implícita (não declarativa) também evoca informações decorrentes da memória de longo prazo, mas de uma forma diferente, por meio de performance e de um sistema não acessível à consciência (Taussik & Wagner, 2006). Ela envolve processos cognitivos aprendidos em uma variedade de habilidades motoras e cognitivas (Gazzaniga et al., 2006). A memória implícita tem sido classificada em quatro subtipos: 1) habilidades procedurais; 2) pré-ativação (*priming*); 3) hábitos; e 4) condicionamento (Sternberg, 2008).

A memória procedural está relacionada com a capacidade de memorizar a execução de tarefas essencialmente motoras que envolvem rotinas, como por exemplo, dirigir um carro (Wilson, 2009). O sistema de representação perceptiva, *priming*, age dentro de um sistema perceptual de palavras e objetos. Refere-se à resposta frente a um estímulo ou à habilidade de

identificá-lo, a partir do resultado da exposição prévia deste estímulo (Gazzaniga et al., 2006; Lussier & Flessas, 2000; Moscovitch, 1992). Os hábitos são criados através da memorização por repetição de conhecimentos e comportamentos básicos para realizar tarefas do dia-a-dia (Squire & Kandel, 2003). Para finalizar a classificação das memórias implícitas, o condicionamento é uma forma de aprendizado associativo, que se solidifica após repetições de no mínimo dois estímulos pareados (Squire & Kandel, 2003).

Pacientes que sofrem de amnésia possuem geralmente seus sistemas explícitos, principalmente o episódico, alterados; no entanto os implícitos se mantêm, na maioria dos casos, preservados. Esse conhecimento auxilia no planejamento de avaliações e de programas de reabilitação neuropsicológica (Wilson, 2009) e de intervenções linguísticas no meio educacional.

1.2.3. Memória de trabalho

A memória de trabalho refere-se a um sistema que além de armazenar informações temporariamente, também as manipula permitindo a realização de atividades cognitivas complexas como o raciocínio, a aprendizagem e a compreensão (Baddeley, 2009a). É reconhecida como a memória da dupla tarefa.

Para alguns autores esse sistema inclui a memória de curto-prazo (Cowan, 2008), mas, para outros, refere-se apenas aos aspectos relacionados à atenção da memória de curto prazo (Engle, 2002). Uma revisão sistemática nessa área discorda do uso do termo memória de curto prazo e memória de trabalho como sendo sinônimos. Justifica-se que a memória de trabalho representa um sistema que atua de forma mais complexa por relacionar-se com diferentes tipos de atividades cognitivas, diferindo assim da memória de curto-prazo (Rodrigues & Befi-Lopes, 2009).

O termo memória de trabalho foi empregado previamente para definir um tipo de sistema responsável pelo planejamento e execução de comportamentos (Cowan, 2008). Recentemente, Baddeley e Hitch (1974) propuseram que essa memória era composta por mais de um sistema. Dessa forma, deu-se origem ao Modelo da memória de trabalho (Baddeley, 1986), definida como um sistema ativo, a partir do qual o indivíduo possui uma capacidade de armazenar informação por um tempo curto e limitado, mas suficiente para manipular tal informação durante a realização de tarefas mais complexas. Inicialmente, sugeriu-se que esse modelo constituía-se de três subsistemas, um dos quais - o executivo central - exerce a função de coordenar e manipular, com a ajuda dos processos relacionados à atenção, dois subsistemas auxiliares: a alça fonológica e o esboço visuoespacial (Cowan, 2008; Baddeley, 2009c).

O componente alça fonológica tem como função armazenar as informações auditivas e verbais por meio de um processo de recapitulação articulatória de curto prazo, tempo suficiente para que essas informações sejam processadas e utilizadas por meio de ações (Baddeley, 1986, 2003). No que se refere ao componente visuoespacial, informações são obtidas e manipuladas em forma de imagens visuais e espaciais.

No final da década de 1990, o papel do subsistema executivo central passou a ser investigado de forma mais profunda e a partir desses estudos foi proposto que suas funções eram inteiramente baseadas em um sistema de controle atencional, excluindo-se a capacidade de armazenamento (Baddeley & Logie, 1999). No entanto, o modelo ainda não respondia como se dava a combinação de códigos verbais e visuais nas representações multidimensionais da memória de longo prazo. Além disso, este modelo mostrava evidências de que o armazenamento temporário de conteúdos parecia exceder a capacidade dos subsistemas verbal e visuoespacial, demonstrando claramente a retenção de passagens do discurso (Baddeley, 2003). A esse armazenamento, principalmente requerido na execução de atividades mais complexas, foi atribuído o papel do *buffer* episódico proposto por Baddeley (2000). Este

terceiro subsistema auxiliar, o retentor (*buffer*) episódico, que tem como função integrar vários domínios, tais como, visuais, verbais e perceptuais dos subsistemas, alça fonológica e esboço visuoespacial, com a memória de longo prazo (episódica e semântica) e transformá-los em um episódio único de forma que faça sentido (Baddeley, 2009a). Cada uma dessas fontes de informações utiliza um código diferente que pode ser integrado em um único episódio de forma coerente. Por fim, observou-se que informações podem ser evocadas a partir do retentor episódico por meio de mecanismos conscientes (Baddeley, 2009c).

Alguns estudos sugerem que as funções atribuídas à memória de trabalho, principalmente, a manutenção *online* das informações se constitua, também, como um processo diretamente associado ao processamento executivo (Lezak et al., 2004). Recentemente, Baddeley (2009c) verificou que a memória de trabalho utiliza componentes de processamento das funções executivas. Parte dessa conclusão deu-se pelo fato de que o componente executivo central ser apenas um controlador atencional ativado concomitantemente com os outros subcomponentes responsáveis pelo armazenamento temporário, durante a execução de tarefas cognitivas.

1.2.3.1. Relação entre memória de trabalho e linguagem: evidências e reflexões

Parece ainda haver pouca literatura consistente sobre esta interface memória de trabalho e linguagem. Algumas evidências têm mostrado que a memória de trabalho tem implicações no processamento da linguagem e que a presença de déficits em alguns de seus subsistemas, principalmente no da alça fonológica, pode influenciar esse processamento (Alloway & Archibald, 2008). Do mesmo modo, a linguagem estando alterada, pode influenciar de sobremaneira o processamento da memória de trabalho, evidente nos resultados de testes neuropsicológicos de desempenho cognitivo da memória de trabalho.

De acordo com o resultado de alguns desses estudos, Baddeley (2003) tem evidenciado

a grande importância da alça fonológica na aprendizagem da língua materna na infância. Além dessas implicações, durante o desenvolvimento típico da linguagem, déficits na memória de trabalho podem alterar o curso dessa aquisição.

Diante desse quadro, pesquisas têm procurado analisar quais são os efeitos e as relações entre a memória de trabalho e a linguagem, utilizando-se tarefas verbais e visuais, abrangendo diferentes amostras, tanto saudáveis, como clínicas (Haschimoto et al., 2010). Geralmente, as tarefas desses estudos analisam a relação entre a habilidade de repetição de não palavras (palavras sem significado) e o tamanho do vocabulário (Gupta, 2009). Além disso, o estudo da relação entre a memória de trabalho e a linguagem é amplamente abordado em pesquisas sobre as habilidades no processamento da leitura (Swanson, Zheng, & Jerman, 2009), na aquisição de uma segunda língua (Stowe & Sabourin, 2005), e no bilinguismo (Andersson, 2010; Fiestas & Pena, 2004; Hasegawa, Carpenter, & Just, 2002).

As correlações entre a memória de trabalho e o desenvolvimento normal da linguagem em crianças têm sido relatadas com frequência na literatura (Adams & Gathercole, 1996, 2000; Ardila & Rosselli, 1994; Van Daal et al, 2008; Gathercole, Willis, Baddeley, & Emslie, 1994; Baddeley, 2003). No entanto, estudos também têm evidenciado essa relação quando há prejuízo da linguagem (Adams, Clarke, & Haynes, 2009; Adams & Gathercole, 2000; Dodwell & Bavin, 2008; Ellis-Weismer & Evans, 2002; Gathercole, Tiffany, Briscoe, & Thorn, 2005; Marton & Schwartz, 2003; Montgomery, 2002; Pickering & Gathercole, 2004; Schuchardt, Maehler, & Hasselhorn, 2008). Devido à relevância do tema memória de trabalho e linguagem nos estudos neuropsicológicos e neuropsicolinguísticos, há um crescente interesse no avanço da capacidade mnemônica em crianças e como ela pode afetar o desenvolvimento linguístico infantil (Sternberg, 2008). Os achados de uma revisão sistemática sobre a avaliação da memória de trabalho fonológica em crianças em desenvolvimento normal, desde a década de oitenta, demonstraram uma relação entre o conhecimento fonológico, lexical e a memória de

trabalho fonológica em crianças (Rodrigues & Befi-Lopes, 2009). No entanto, no presente momento, há ainda uma necessidade de estudos sobre as relações entre os outros componentes da memória de trabalho e as suas relações com a linguagem, principalmente no que tange ao nível linguístico mais complexo, o discurso oral e escrito, com e sem demanda de processamento pragmático-inferencial. Sob esta perspectiva, acredita-se que o avanço nas habilidades de linguagem oral, principalmente, no discurso narrativo e conversacional, esteja fortemente relacionado às funções da memória, principalmente à memória de trabalho e à memória episódica, contando com a participação, em diferentes graus, principalmente dos componentes executivo central, alça fonológica e buffer episódico. Na Figura 3, pode-se ver uma adaptação do modelo de memória de trabalho de Baddeley salientando-se a interação entre diversas funções cognitivas, a memória de trabalho propriamente dita e a linguagem.

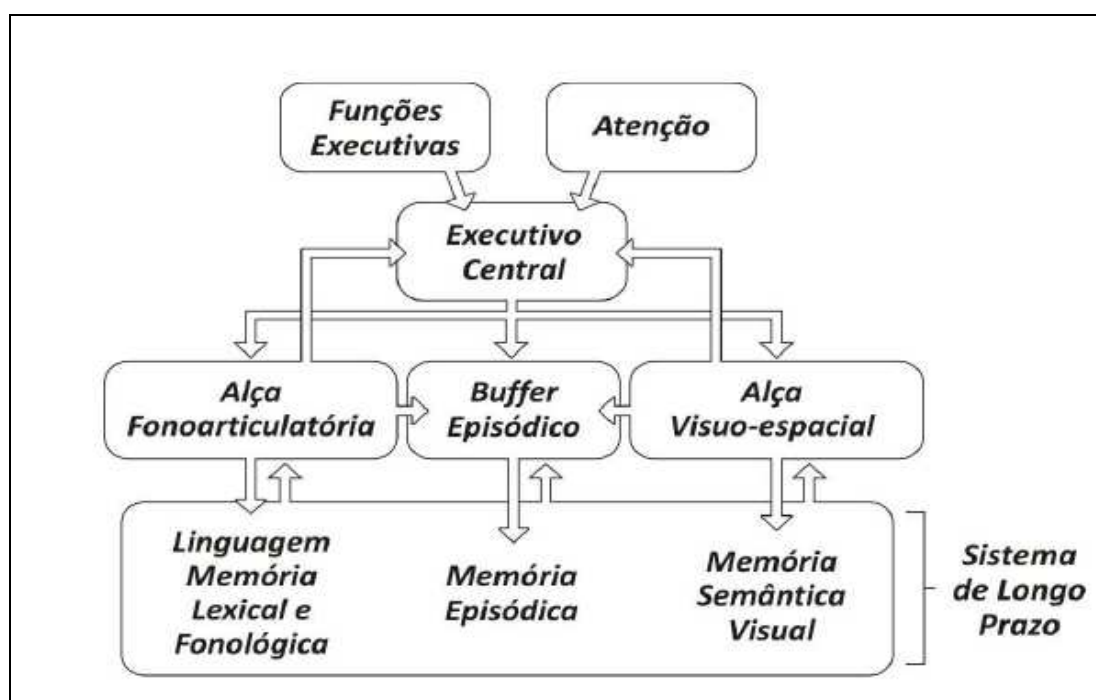


Figura 1. Representação da relação da memória de trabalho com a linguagem (Modelo adaptado de Baddeley, 2009)

Estudos internacionais afirmam que a compreensão de frases e textos está sujeita às restrições de capacidade da memória de trabalho e que a compreensão dos textos requer

memória ativa para a construção de significados (Clifton & Duffy, 2001; Van Den Broek, Young, Tzeng, & Linderholm, 1999). Isso se deve ao fato de que textos são mais longos, complexos e demandam assim uma representação semântica interativa. As informações presentes ou sugeridas pelo texto são modificadas a partir da reativação de informações antigas, de conhecimento de mundo, as quais vão sendo integradas às informações recebidas. Em outras palavras, a memória de trabalho conecta as informações recebidas por meio da leitura do texto com o conhecimento prévio (incluindo o linguístico), armazenado na memória de longo prazo, enquanto integra todos os segmentos do texto. A memória de trabalho é a responsável por estes processos, sendo considerada necessária de acordo com os diferentes modelos de compreensão da linguagem, bem como nos modelos de leitura. Limitações e déficits na memória de trabalho estariam associados às baixas e deficitárias habilidades de compreensão de texto (Kintsch, 1988; Van Den Broek et al., 1999). A memória de trabalho, com sua função de armazenamento temporal e manipulação de informação, também se torna essencial na aprendizagem, raciocínio e solução de problemas, além da compreensão da linguagem (Vuonttonela et al., 2009).

Entretanto, não há, ainda, um consenso na literatura, principalmente no âmbito nacional, sobre as relações entre diferentes sistemas da memória de trabalho, episódica verbal e os diferentes componentes de linguagem oral. A escassez de instrumentos para as avaliações de componentes mnemônicos na população infantil pode justificar esta falta de análise de alguns processamentos cognitivos como adjacentes e complementares ao desenvolvimento da linguagem. Além disso, o fato de a linguagem ser mais estudada sob a ótica linguística do que a neuropsicológica pode ter contribuído para este caráter ainda incipiente.

A partir desta revisão teórica, salienta-se a necessidade de estudos sobre adaptação de instrumentos de avaliação neuropsicológica que contemple o processamento discursivo destinado à população infantil, bem como um maior entendimento sobre as funções cognitivas envolvidas em tal processamento. Para suprir esta carência, na sequência desta dissertação são apresentados dois artigos científicos.

Referências

- Adams, A. M., & Gathercole, S. E. (2000). Limitations in working memory: implications for language development. *International Journal of Language and Communication Disorders*, 35(1), 95–116.
- Adams, A-M., & Gathercole, S. E. (1996). Phonological working memory and spoken language development in young children. *The Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 49a(1), 216–233.
- Adams, C., Clarke, E., & Haynes, R. (2009). Inference and sentence comprehension in children with specific or pragmatic language Impairments. *International Journal of Language & Communication Disorders*, 44(3), 301–318.
- Alloway, T. P., & Archibald, L. M. (2008). Working memory and learning in children with developmental coordination disorder and specific language impairment. *Journal of Learning Disabilities*, 41, 251-262.
- Andersson, U. (2010). The contribution of working memory capacity to foreign language comprehension in children. *Memory*, 18(4), 458-472.
- Angelini, A. L., Alves, I. C. B., Custódio, E. M., Duarte, W. F., & Duarte, J. L. M. (1999). *Matrizes Progressivas Coloridas de Raven: Escala especial. Manual*. São Paulo: Centro Editor de Testes e Pesquisa em Psicologia.
- Ardila, A., & Rosseli, M. (1994). Development of language, memory, and visuospatial abilities in 5- to 12-year-old children using a neuropsychological battery. *Developmental Neuropsychology*, 10(2), 97–120.
- Argolo, N., Bueno, O. F. A., Shaver, B., Godinho, K., Abreu, K., Duran, P., et al. (2009). Adaptação Transcultural da Bateria Nepsy – Avaliação Neuropsicológica do Desenvolvimento: Estudo-Piloto. *Avaliação Psicológica*, 8(1), 59-75.
- Atkinson, R. C., & Shiffrin, R. M. (1968). Human memory: A proposed system and its control processes. In K. W. Spence, & J. T. Spence (Eds.). *The Psychology of Learning and Motivation: Advances in Research and Theory*. New York: Academic Press.
- Atkinson, R. C., & Shiffrin, R. M. (1971). The control of short term memory. *Scientific American*, 225(2), 82-90.
- Baddeley, A. (2009a). What is Memory? In A. Baddeley, M. W. Eysenck, & M. C. Anderson (Eds.), *Memory* (pp. 1-17). New York: Psychology Press.

- Baddeley, A. (2009b). Episodic memory: organizing and remembering. In: A. Baddeley, M. W. Eysenck, & M. C. Anderson A. (Eds.), *Memory* (pp.93-112). New York: Psychology Press.
- Baddeley, A. (2009c). Working Memory. In A. Baddeley, M. W. Eysenck, & M. C. Anderson (Eds.), *Memory* (pp.41-68). New York: Psychology Press.
- Baddeley, A., & Hitch, G. (1974). Working memory. In G. A. Bower (Ed.), *The Psychology of Learning and Motivation: Advances in research and theory* (pp. 47-89). New York: Academic Press.
- Baddeley, A. (1986). *Working Memory*. Oxford: Clarendon Press.
- Baddeley, A. D. (2003). Working memory and language: An overview. *Journal of Communication Disorders*, 36, 189–208.
- Baddeley, A. D., & Logie, R. H. (1999). Working memory: The multiple-component model. In A. Miyake, & P. Shah (Eds.), *Models of working memory* (pp. 28–61). New York: Cambridge University Press.
- Baddeley A. D. (2000). The episodic buffer: a new component of working memory? *Trends in Cognitive Sciences*, 4(11), 417-23.
- Brandão, A. C. P., & Spinillo, A. G. (1998). Aspectos gerais e específicos na compreensão de textos. *Psicologia: Reflexo e crítica*, 11, 253-272.
- Cermak, L. S., & O'connor, M. (1983). The anterograde and retrograde retrieval ability of a patient with amnesia due to encephalitis. *Neuropsychologia*, 21(3), 213-234.
- Clayton, N. S., & Dickinson, A. (1999). Scrub jays remember when as well as where and what food items they cached. *Journal of Comparative Psychology*, 113, 403-416.
- Clifton, C., & Duffy, S. (2001). Sentence comprehension: roles of linguistic structure. *Annual Review of Psychology*, 52, 167-196.
- Cowan, N. (2008). What are the differences between long-term, short-term, and working memory? *Progress in Brain Research*, 169, 323–338.
- Cunha, J. A., Trentini, C. M., Argimon, I. L., Oliveira, M. S., Werlang, B. G., & Prieb, R. G. (2005). *Adaptação e padronização brasileira do teste Wisconsin de classificação de cartas (1ª ed.)*. São Paulo: Casa do Psicólogo,
- Dodwell, K., & Bavin, E. L. (2008). Children with specific language impairment: an investigation of their narratives and memory. *International Journal of Language & Communication Disorders*, 43(2), 201–218.

- Ellis-Weismer, S., & Evans, J. (2002). The role of processing limitations in early identification of specific language impairment. *Topics in Language Disorders, 22*, 15-29.
- Engle, R. W. (2002). Working Memory Capacity as Executive Attention. *Current Directions in Psychological Science, 11*, 19-23.
- Ferreres, A. R. (2005). Estructuras, procesos y fases temporales de la memoria. In *Cerebro y memoria: El caso HM y el enfoque neurocognitivo de la memoria (1a Ed.)*. Buenos Aires: Tekné.
- Ferstl, E. C., Walther, K., Guthke, T., & von Cramon, D. Y. (2005). Assessment of story comprehension deficits after brain damage. *Journal of Clinical and Experimental Neuropsychology, 27*(3), 367-384.
- Fiestas, C. E., & Pena, E. D. (2004). Narrative Discourse in Bilingual Children: Language and Task Effects. *Language, Speech & Hearing Services in Schools, 35*(2), 155.
- Figueiredo, V. L. M. (2002). *WISC III – Escala de Inteligência Wechsler Para Crianças: Manual/ David Wechsler, Adaptação e Padronização de uma Amostra Brasileira*. (3ª Ed). São Paulo: Casa do Psicólogo.
- Gathercole, S. E., Willis, C. S., Baddeley, A. D., & Emslie, H. (1994). The children's test of nonword repetition: A test of phonological working memory. *Memory, 2*(2), 103-127.
- Gathercole, S. E., Tiffany, C., Briscoe, J., & Thorn, A. S. C. (2005). Developmental consequences of poor phonological short-term memory function in childhood: a longitudinal study. *Journal of Child Psychology and Psychiatry, 46*, 598-611.
- Gazzaniga, M. S., Ivry, R. B., & Mangun, G. R. (2006). *Neurociência Cognitiva: a biologia da mente* (2da Ed.). Porto Alegre: Artmed.
- Gilchrist, A. L., Cowan, N., & Naveh-Benjam, M. (2009). Investigating the childhood development of working memory using sentences: New evidence for the growth of chunk capacity. *Journal of Experimental Child Psychology, 104*, 252-265.
- Gupta, P., & Tisdale, J. (2009). Does phonological short-term memory causally determine vocabulary learning? Toward a computational resolution of the debate. *Journal of Memory and Language, 61*, 481-502.
- Gurgel, L. G., Plents, R. D. M., Rodrigues, M. C., Joly, A., & Reppold, C. T. (2010). Instrumentos de avaliação da compreensão de linguagem oral em crianças e adolescentes: uma revisão sistemática da literatura. *Revista Neuropsicologia Latinoamericana, 2*(1), 1-10.

- Gutiérrez-Clellen, V. F., & Quinn, R. (1993). Assessing narratives in diverse cultural/linguistic populations: Clinical implications. *Language, Speech, and Hearing Services in Schools*, 24(1), 2-9.
- Hashimoto, R-I., Lee, K. U., Preus, A., Mccarley, R. W., & Wible, C. G. (2010). An FMRI study of functional abnormalities in the verbal working memory system and the relationship to clinical symptoms in chronic schizophrenia. *Cerebral Cortex*, 20, 46-60.
- Hasegawa, M., Carpenter, P. A., & Just, M. A. (2002). An fMRI study of bilingual sentence comprehension and workload. *Neuroimage*, 15, 647-660.
- Kintsch, W. (1988). The role of knowledge in discourse comprehension: a construction-integration model. *Psychological Review*, 95(2), 163-182.
- Korkman, M., Kirk, U., & Kemp, S. (1998). *NEPSY: A Developmental Neuropsychological Assessment*. San Antonio: Psychological Corporation.
- Lent, R. (2004). *Cem bilhões de neurônios: conceitos fundamentais de neurociência*. São Paulo: Atheneu.
- Lezak, M. D., Howieson, D. B., & Loring, D. W. (2004). *Neuropsychological assessment*. New York: Oxford University Press.
- Lussier, F., & Flessas, (2000). Troubles développementaux et de l'apprentissage. *Journal Neuropsychologie de l'enfant*. Paris: Solal.
- Malloy-Diniz, L. F., Cruz, M. F., Torres, V. M., & Cosensa, R. M. (2000). O teste de aprendizagem auditivo-verbal de Rey: normas para uma população brasileira. *Revista Brasileira de Neurologia*, 36(3), 79-83.
- Mar, R. A. (2004). The neuropsychology of narrative: Story comprehension, story production and their interrelation. *Neuropsychologia*, 42, 1414-1434.
- Marton, K., & Schwartz, R. G. (2003). Working memory capacity limitations and language processes in children with specific language impairment. *Journal of Speech Language and Hearing Research*, 46, 1138-1153.
- Mata, F. G., Silva, J. B. L., & Haase, V. G. (2007). Narrativas: abordagens cognitivas e neuropsicológicas da análise da produção e compreensão. *Mosaico: estudos em psicologia*, 1(1), 51-59.
- Montgomery J. W. (2002). Understanding the language difficulties of children with specific language impairments: does verbal working memory matter? *American Journal of Speech-Language Pathology*, 11, 77-91.

- Moscovitch, M. A. (1992). Neuropsychological model of memory and consciousness. In L. R. Squire, & N. Butters (Orgs.), *Neuropsychology of Memory* (2nd Ed.). New York: The Guilford Press.
- Newman, R. M., & McGregor, K. K. (2006). Teachers and laypersons discern quality differences in narratives produced by children with or without SLI. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research, 49*, 1022-1036.
- Noh, S. R., & Stine-Morrow, E. (2009). Age differences in tracking characters during narrative comprehension. *Memory & Cognition, 37*(6), 769-778.
- Nyberg, L., McIntosh, A., Cabeza, R., Habib, R., Houle, S., & Tulving, E. (1996). General and specific brain regions involved in encoding and retrieval of events: what, where, and when. *Psychology, 93*, 11280-11285.
- Pickering, S. J., & Gathercole, S. E. (2004). Distinctive Working Memory Profiles in Children with Special Educational Needs. *Educational Psychology, 24*, 393-408.
- Radanovic, M., & Mansur, L. L. (2002). Performance of a Brazilian population sample in the Boston diagnostic aphasia examination, a pilot study. *Brazilian Journal of Medical and Biological Research, 35*, 305-317.
- Rodrigues, A., Befi-Lopes, D. M. (2009). Phonological working memory and its relationship with language development in children (original title: Memória operacional fonológica e suas relações com o desenvolvimento da linguagem infantil). *Pró-Fono Revista de Atualização Científica, 21*(1), 63-68.
- Rosselli-Cock, M., Matute-Villaseñor, E. A., Ardila-Ardila, A., Botero-Gómez, V. E., Tangarife-Salazar, G. E., Echeverría-Pulido, S. E., et al. (2004). Evaluación Neuropsicológica Infantil (ENI): Una Batería para la Evaluación de Niños entre 5 y 16 Años de Edad: Estudio Normativo Colombiano. *Revista de Neurología, 38*, 720-31.
- Salles, J. F., Fonseca, R. P., Parente, M. A. M. P, Miranda, M., Barbosa, T., & Cruz-Rodrigues, C., (in press). *Instrumento de Avaliação Neuropsicológica Breve NEUPSILIN – versão para crianças*. São Paulo: Vetor.
- Schuchardt, K., Maehler, C., & Hasselhorn, M. (2008). Working Memory Deficits with Specific Learning Disorders. *Journal Learn Disabil, 41*(6), 514-523.
- Serafini, A. J., Fonseca, R., Bandeira D. R., & Parente, M. A. M. P (2008). Panorama nacional da pesquisa sobre avaliação neuropsicológica de linguagem. *Psicologia Ciência e Profissão, 28*(1), 34-49.

- Souza, A. P. R., & Sperb, C. B. (2009). Desempenho narrativo em sujeitos com distúrbio/atraso fonológico - narrative performance of phonologically disordered/delay subjects. *Revista CEFAC, 11*(3), 389-395.
- Squire, L. R. (1986). Mechanisms of memory. *Science, 232*(4578), 1612-1619.
- Squire, L. R. (2004). Memory systems of the brain: A brief history and current perspective. *Neurobiology of learning and memory, 82*, 171-177.
- Squire, L. R., & Kandel, E. R. (2003). *Memória da mente às moléculas*. Porto Alegre: Artmed.
- Sternberg, R. J. (2008). *Psicologia cognitiva*. São Paulo: Artmed.
- Stowe, L., & Sabourin, L. (2005). Imaging the processing of a second language: Effects of maturation and proficiency on the neural processes involved. *International Review of Applied Linguistics in Language Teaching, 43*, 329-354.
- Strauss, E., Sherman, E. M. S., & Spreen, O. (2006). *A Compendium of Neuropsychological Tests: Administration, Norms and Commentary*. New York: Oxford University Press.
- Swanson, H. L., Zheng, X., & Jerman, O. (2009). Working Memory, Short-Term Memory, and Reading Disabilities: A Selective Meta-Analysis of the Literatura. *Journal of Learning Disabilities, 42*(3), 260-287.
- Taussik, I., & Wagner, G. P. (2006). Memória explícita e envelhecimento. In M. A. Parente (Org.), *Cognição e envelhecimento*. Porto alegre: Artmed.
- Tulving, E. (1972). Episodic and semantic memory. In E. Tulving, & W. Donaldson (Eds.), *Organization of memory*. New York: Academic Press.
- Tulving, E. (2002). Episodic Memory: From Mind to Brain. *Annual Review of Psychology, 53*, 1-25.
- Van Daal, J., Verhoeven, L., Van Leeuwe, J., & van Balkom, H. (2008). Working memory limitations in children with severe language impairment. *Journal of Communication Disorders, 41*, 85-107.
- Van Der Broek, P., Young, M., Tzeng, Y., & Linderholm, T. (1999). The landscape model of reading. In H. Van Oostendorp, & S. R. Goldman (Eds.), *The construction of mental representations during reading*. Mahwah: Laurence Erlbaum Associates Inc.
- Van Dijk, T. A. (2008). *Discourse and context: a socio-cognitive approach*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Villaseñor, T., Lopez Carlos, E., Curiel, G. R., Medrano, M. A., & Rodríguez, R. P. (2003). *Validación de instrumentos cognitivos en población infantil en niños mexicanos: estudio*

preliminar. Trabalho apresentado no VIII Congresso da Sociedade Latinoamericana de Neuropsicologia, Montreal, Canadá.

- Virtue, S., Parrish, T., & Jung-Beeman, M. (2008). Inferences during Story Comprehension: Cortical Recruitment Affected by Predictability of Events and Working Memory Capacity. *Journal of Cognitive Neuroscience* 20(12), 2274–2284.
- Vuontonela, V., Steenari, M., Aronen, E. T., Korvenoja, A., Aronen, H. J., & Carlsson, S. (2009). Brain activation and deactivation during location and color working memory tasks in 11-13 year old children. *Brain and Cognition*, 69, 56–64.
- Willingham, D. B., & Goedert, K. (2001). The role of taxonomies in the study of human memory. *Cognitive, Affective & Behavioral Neuroscience*, 1(3), 250-265.
- Wilson, B. (2009). *Memory*. New York: The Guilford Press.

2. ESTUDO 1

ADAPTAÇÃO DE UMA TAREFA DE DISCURSO NARRATIVO INFANTIL E DADOS QUANTO AO TIPO DE ESCOLA

Resumo

Objetivou-se apresentar o processo de adaptação do Discurso Narrativo da Bateria MAC para crianças, verificando-se, ainda, se a tarefa diferencia o desempenho de crianças quanto ao tipo de escola. A adaptação ocorreu em quatro etapas: 1) adaptação de instrução e de termos; 2) análise comparada de proposições por neuropsicolinguista; 3) análise por juízes especialistas; 4) estudo piloto com 14 crianças entre 6 e 12 anos de idade. Compararam-se dois grupos de crianças saudáveis de 7 a 9 anos de idade, 15 de escola pública e 16, de privada. Realizaram-se mudanças terminológicas na narrativa e na instrução, sendo a análise de juízes e o estudo piloto fundamentais. O número de informações presentes do reconto parcial foi superior em crianças de escola privada. A tarefa pode auxiliar na identificação de um perfil desenvolvimental de algumas funções neuropsicológicas na infância.

Palavras-chave: Avaliação neuropsicológica infantil; comunicação; linguagem; discurso narrativo; adaptação; tipo escola.

INTRODUÇÃO

Sob o aporte da neuropsicologia clínica, a avaliação neuropsicológica abrange uma série de procedimentos em busca de um diagnóstico funcional do perfil cognitivo do indivíduo examinado. Envolve técnicas de entrevista, observação clínica e a utilização de instrumentos de avaliação de desempenho cognitivo tanto padronizados quanto não-padronizados, tais como, tarefas clínicas e ecológicas (Strauss, Sherman, & Spreen, 2006). Os testes padronizados ou formais consistem em ferramentas com normas de aplicação, pontuação e interpretação, acompanhados de normas de desempenho e evidências de parâmetros psicométricos que se propõem a mensurar predominantemente um ou mais processos cognitivos (Barr, 2008). Apesar do constante avanço da neuropsicologia brasileira, mais evidente na última década, o número de instrumentos neuropsicológicos desenvolvidos ou adaptados para crianças parece ainda ser escasso, tanto para fins clínicos quanto para pesquisa. A falta de testes padronizados com versões devidamente adaptadas e normatizadas à população infantil limita a obtenção de dados objetivos na avaliação neuropsicológica que contribuam para a observação clínica.

O fato de essa população apresentar características desenvolvimentais próprias e distintas de outras fases do ciclo vital reforça a premissa de que uma análise cautelosa e uma adaptação criteriosa da linguagem de instrução e dos estímulos devem ser conduzidas durante o processo de adaptação de instrumentos de avaliação para crianças. Uma alternativa para suprir a quantidade limitada de instrumentos de avaliação neuropsicológica destinados ao público infantil é adaptar testes e baterias reconhecidas para a população de adultos que tenham obtido evidências suficientes de fidedignidade, validade, sensibilidade e especificidade na avaliação das funções para as quais se propõem. Entretanto, torna-se importante salientar que para que essa adaptação ocorra de maneira satisfatória, gerando um instrumento ajustado à cultura onde

será administrado, é necessário conduzir alguns passos para a manutenção do(s) objetivo(s) do teste original (Radanovic & Mansur, 2002; Soares et al., 2008).

No que concerne à avaliação neuropsicológica da linguagem, a Bateria Montreal de Avaliação da Comunicação – Bateria MAC (Fonseca, Parente, Côté, Ska, & Joannette, 2008) é um instrumento que examina quatro processamentos comunicativos (discursivo, léxico-semântico, pragmático e prosódico), que foi adaptado do francês ao português brasileiro por Fonseca, Parente, Côté e Joannette (2007), seguindo rigorosas etapas. Vem sendo utilizada com adultos saudáveis (Fonseca et al., 2008), bem como com adultos acometidos por lesão de hemisfério direito (Fonseca, Fachel, Chaves, Liedtke, & Parente, 2007), entre outras populações neurológicas e psiquiátricas que possam ter funções comunicativas alteradas. Dentre seus 14 subtestes, destaca-se o Discurso Narrativo por se tratar de uma tarefa que envolve processamento linguístico complexo, mnemônico episódico e de trabalho, componentes executivos, entre outras funções cognitivas subjacentes (Mars, 2004). Dessa forma, assim como tem se mostrado sensível para avaliação de adultos (Ferré et al., 2010; Fonseca et al., 2007), apresenta indícios de que pode ser uma ferramenta útil para a avaliação de crianças, oportunizando ao clínico e/ou ao pesquisador resultados importantes para a complementaridade do processo diagnóstico cognitivo.

No contexto da adaptação de testes padronizados para uma dada população, um importante aspecto é investigar a relação entre os processamentos cognitivos mensurados e o papel de fatores biopsicossociais. Dentre as variáveis mais relacionadas à cognição infantil, encontram-se as de caráter social, cultural e ambiental e aquelas de ordem biológica. Destacam-se representando as primeiras, tipo de escola e nela implicada o processo de escolarização (Avram & Dronkers, 2010; Cervini, 2003; Coleman, Hoffer, & Kilgore, 1982; Dalvesco, Mattos, Benincá, & Tarasconi, 1998; Lins e Silva & Spinillo, 1998; Matute, Sanz, Gumá, Rosselli, & Ardila, 2009; Wolfle, 1987) escolaridade (Foss, Vale, & Speciali, 2005), nível

socioeconômico (Dotson, Kitner-Triolo, Evans, & Zonderman, 2009; Rosselli-Cock et al., 2004), frequência de hábitos de leitura e escrita e proficiência em leitura (Coppens, Parente, & Lecours, 1998; Dotson et al., 2009) e nível educacional dos pais (Ardila, Rosselli, Matute, & Guajardo, 2005). Como representantes dos fatores biológicos, aqueles mais citados na literatura em relação ao processamento cognitivo são idade (Rosselli-Cock et al., 2004) e sexo.

Uma das variáveis sociais qualitativas que têm sido exploradas na pesquisa sobre desenvolvimento cognitivo infantil é o tipo de escola: ensino público ou privado (Rosselli, Matute, & Ardila, 2006; Nogueira et al., 2005). Essas investigações dividem-se em dois grupos: aqueles que focalizam diretamente o efeito da variável tipo de escola (Maranto, Milliman, & Steves, 2000) e os estudos de normatização de instrumentos neuropsicológicos (Argollo et al., 2009; Malloy-Diniz et al., 2008; Pagliuso & Pasian, 2007) que agrupam os dados normativos por tipo de escola. Embora o papel desse fator na cognição infantil tenha sido alvo de cada vez mais pesquisas, as investigações sobre a influência do tipo de escola no processamento discursivo narrativo, unidade mais complexa da linguagem em constante interação com funções executivas e memória, são ainda bastante escassas.

No que tange ao exame do processamento discursivo narrativo em crianças, não parece haver, até onde se sabe, na literatura nacional, instrumentos padronizados para tal finalidade clínica, assim como não há dados empíricos sobre o papel do tipo de escola na compreensão e produção narrativa de crianças. O discurso pode ser definido como o nível mais complexo de unidade linguística, requerendo inúmeras funções cognitivas em interação (Altmann, 2001; Harley, 2001). Em nível internacional o discurso narrativo vem sendo estudado em diferentes quadros clínicos infantis, tais como, traumatismo cranioencefálico (Hay & Moran, 2005), transtorno não-verbal do aprendizado (Humphries, Cardy, Worling, & Peets, 2004), transtornos específicos da linguagem (Dodwell & Bavin, 2008), entre outros. Quanto a dados com população saudável infantil, estudos com crianças bilíngües submetidas a tarefas de discurso

narrativo também são encontrados na literatura (Andersson, 2010; Fiestas & Pena, 2004; Noh & Stine-Morrow, 2009). Mesmo com crescente frequência de pesquisas sobre o tema, não foram encontrados estudos com padrões normativos de desempenho nem mesmo na literatura internacional. Segundo Berman (2008), o entendimento sobre o processamento do discurso em crianças e adolescentes é fundamental. A partir de sua metanálise, observou que há picos importantes de desenvolvimento narrativo ao final da primeira e segunda infância, assim como na adolescência e início da fase adulta.

Nacionalmente, o discurso narrativo vem sendo investigado com predominância sob a perspectiva sociointeracionista (Macedo & Sperb, 2007) ou cognitivo-linguística, mas envolvendo em geral tarefas com estímulos visuais para a narrativa de crianças (por exemplo, Dadalto & Goldfeld, 2009). Para complementar estas abordagens ricas para o entendimento do desenvolvimento biopsicossocial das crianças, torna-se importante potencializar os estudos sobre perfil cognitivo de desenvolvimento do processamento discursivo narrativo, sob uma abordagem neuropsicológica e neuropsicolinguística, que contemple a interface entre habilidades discursivas e pragmático-inferenciais. Além disso, a investigação sobre o papel do tipo de escola no processamento discursivo infantil pode trazer evidências preliminares sobre a aplicabilidade da versão adaptada do discurso narrativo infantil em diferenciar o desempenho de crianças quanto a este importante critério sociodemográfico.

Assim sendo, o presente artigo tem como objetivo apresentar o processo de adaptação da tarefa Discurso Narrativo da Bateria MAC, versão para adultos (Fonseca et al., 2008) para uma versão para avaliação neuropsicológica infantil. Além disso, pretende-se verificar se há diferenças entre crianças de escola pública e privada quanto a este processamento comunicativo e cognitivo complexo. Visa-se, então, a responder às seguintes questões de pesquisa: (1) Frente aos resultados de cada etapa da adaptação da tarefa em estudo, quais

mudanças foram necessárias e efetuadas? (2) A tarefa discurso narrativo infantil distingue o desempenho de crianças de diferentes tipos de escola?

Método

O presente estudo foi conduzido em duas fases: (1) Adaptação do Discurso narrativo infantil e (2) Estudo comparativo preliminar quanto ao tipo de escola. O processo de adaptação foi desenvolvido em quatro etapas gerais apresentadas a seguir, sempre intermediadas pela análise dos autores da nova versão gerada após mudanças, em contato constante com os autores do instrumento original. Na Figura 1, pode-se visualizar um fluxograma do processo de adaptação do Discurso narrativo infantil.

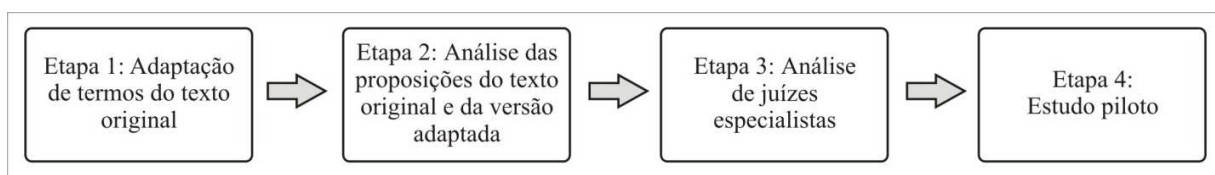


Figura 1. Fluxograma do processo de adaptação do subteste Discurso Narrativo para crianças

Amostra

Uma amostra de 45 crianças participou dos estudos de adaptação e de comparação quanto ao tipo de escola, além de oito juízes especialistas, conforme a etapa de adaptação do instrumento em pauta, totalizando uma amostra de 53 indivíduos. Na primeira etapa, exposta na Figura 1, os autores conduziram as análises e mudanças necessárias. Na segunda etapa, os autores contaram com a análise pormenorizada de uma juíza neuropsicolinguista. Em continuidade, na terceira etapa participaram sete juízes especialistas, cinco profissionais fonoaudiólogos com *background* em neuropsicologia e duas linguístas que julgaram o texto com base em tarefas específicas propostas. Na quarta e última etapa de adaptação, participaram 14 crianças provenientes de escolas privadas de Porto Alegre, RS, em um estudo piloto, com

idade de 6 a 12 anos (média=9,00, dp=2,07) e com escolaridade média de 3,50 (dp=1,78) anos. Destes, sete eram meninos e sete, meninas. Na comparação quanto ao tipo de escola, participaram deste estudo preliminar 31 crianças, subdividas em dois grupos, de 7 a 9 anos de idade, sem diferenças quanto à distribuição por sexo ($\chi^2(1) = 2,62$, $p=0,106$), e emparelhadas quanto à idade ($U= 111,500$; $p=0,698$) e à escolaridade ($U= 111,500$; $p=0,698$): (1) escola pública, $n=15$, com média de idade 8,32 (dp=1,63) e escolaridade (média=2,32, dp=1,63), sete meninos e oito meninas; (2) escola privada, $n=16$, com idade média de 7,69(dp=0,87) e escolaridade (média=1,69, dp=0,87), sendo quatro meninos e 12 meninas.

As crianças foram selecionadas em escolas do Rio Grande do Sul, por contatos institucionais e participação voluntária consentida por diretores das escolas e responsáveis. Foram considerados como critérios de inclusão: matrícula regular em escolas públicas e privadas com crianças de 7 anos cursando 1º ano, 8 anos cursando o 2º ano e 9 anos, o 3º ano do Ensino Fundamental; capacidade de fornecimento de informações; nível intelectual adequado; ausência de histórico de repetência escolar, de queixas generalizadas de aprendizagem e de queixas de linguagem oral; ausência de dificuldades sensoriais não corrigidas, de histórico atual ou prévio de doenças neurológicas e de histórico atual ou prévio de doenças psiquiátricas. Para a verificação destes critérios foram utilizados os seguintes instrumentos: questionário de dados sociodemográficos, culturais e de condições de saúde, questionário Abreviado de CONNERS – versão para professores (Barbosa & Gouveia, 1993) para verificação de sinais sugestivos de transtorno de déficit de atenção com hiperatividade, e o Teste de Matrizes Progressivas Coloridas de RAVEN (Angelini, Alves, Custódio, Duarte, & Duarte, 1999) para verificação de sinais sugestivos de déficits intelectuais, sendo fator de exclusão a presença de escores inferiores aos pontos de corte do Teste RAVEN (classificação grau III- nível médio - percentil 26). No questionário Abreviado de CONNERS – versão para

professores (Barbosa & Gouveia, 1993), foram considerados para exclusão escores superiores aos pontos de corte por idade tabulados por Brito e Pinto (1991), para crianças brasileiras.

Procedimentos e Instrumento

O projeto dessa pesquisa foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul (protocolo número 09/04864). Os procedimentos e instrumentos seguem descritos para as duas fases da pesquisa.

Fase 1: Adaptação do Discurso narrativo infantil

Etapa 1: Adaptação de Termos do Texto Original

A primeira etapa correspondeu à substituição de algumas palavras do texto original que teve por objetivo facilitar a compreensão pelo público infantil. As palavras substituídas mantiveram o mesmo significado, porém procurou-se empregar vocábulos ou expressões de mais fácil entendimento e de maior familiaridade às crianças. Nesse processo foram levados em consideração os objetivos gerais da tarefa.

Etapa 2: Análise das Proposições do texto original e da versão adaptada

Foi realizada uma análise de proposições do texto original e do texto modificado por uma neuropsicolinguísta que julgou as duas versões e verificou se cada nova expressão utilizada mantinha o mesmo significado e o mesmo contexto da narrativa original. Isso porque o número de proposições de um texto, mais do que o seu número de palavras, influencia no grau de demanda cognitiva durante os processos de leitura e de compreensão de texto (Van Dijk, 1997).

Etapa 3: Análise de Juízes Especialistas

A análise de juízes especialistas foi subdividida em duas etapas. Primeiramente, foi solicitada uma análise sobre qual função ou componente cognitivo estava sendo predominantemente examinado na tarefa e, em seguida, pediu-se uma análise comparativa entre

o texto original e o texto adaptado com perguntas dirigidas visando a verificar se a adaptação do texto estava de acordo com a versão original e se havia uma equivalência das funções cognitivas envolvidas na tarefa.

Etapa 4: Estudo piloto

O estudo piloto objetivou estimar o tempo de aplicação da tarefa, verificar a compreensibilidade das instruções e dos estímulos, e obter evidências que contribuíssem para a tomada de decisões dos autores frente às sugestões dos juízes especialistas. Além disso, pretendeu-se ainda, verificar se nos casos avaliados já seria possível uma diferenciação descritiva de desempenho quanto à idade.

As crianças foram avaliadas em ambiente adequadamente iluminado, ventilado e silencioso, em uma sala da escola ou em sua residência. A tarefa do Discurso narrativo infantil, adaptada da Bateria MAC (Fonseca et al., 2008), foi administrada em sessão única e individual com tempo médio de 15 minutos. Essa tarefa é composta por cinco fases: reconto parcial, reconto integral, fornecimento de título, questões de compreensão do texto e observação do processamento da inferência (entendimento da moral da história). No reconto parcial, o examinador lê um parágrafo por vez, solicitando que ao final do mesmo a criança conte com suas palavras o que acabou de ouvir (pontuação máxima para informações essenciais lembradas=18 e para informações presentes lembradas=29). No reconto integral, o clínico lê toda a narrativa e após o último parágrafo pede à criança para relatar com suas palavras a história que ouviu (pontuação máxima=13). Em um terceiro instante, a criança é solicitada a fornecer um título para a história (2, 1 e/ou 0, sendo 2=título demonstrando que a inferência foi feita; 1=título de acordo com a história, mas sem a inferência representada e 0=título sem relação direta com a história ou inapropriado), respondendo, logo após, a 12 perguntas de compreensão do texto (pontuação máxima =12). Por fim, a criança decide se quer manter o

título fornecido ou se deseja trocar. O protocolo de registro desta tarefa adaptada encontra-se em anexo (A).

Fase 2: Estudo comparativo preliminar quanto ao tipo de escola

As crianças que participaram da segunda fase foram avaliadas com a versão final adaptada do Discurso narrativo infantil (descrita na subseção anterior) que foi precedida pela aplicação dos instrumentos para verificação dos critérios de inclusão. O exame foi individual, com duração aproximada de 15 minutos.

Análise de dados

Todas as etapas do processo de adaptação foram analisadas descritivamente, evidenciando-se a necessidade de mudanças a serem efetuadas. Na etapa 2, a juíza neuropsicolinguista quantificou o número de proposições da narrativa para adultos e daquela para crianças, a partir do modelo de Kintch e Van Dijk (1978) e de Van Dijk (1997). Na etapa 3 (análise de juízes especialistas) da Fase 1, realizou-se uma análise de concordância entre juízes, com base no método de Fagundes (1985), verificando-se o percentual de julgamentos concordantes. No estudo piloto, os escores de cada participante foram calculados com base em um manual de pontuação e interpretação adaptado para avaliação infantil de Fonseca et al. (2008). A comparação quanto ao tipo de escola foi analisada a partir do teste não-paramétrico Mann-Whitney, nível de significância $p \leq 0,05$, na medida em que os dados comportaram-se não parametricamente ($p \leq 0,05$ no Teste de Kolmogorov-Smirnov). Compararam-se entre grupos as variáveis quantitativas independentes (idade e escolaridade) e dependentes (escores totais do discurso narrativo – reconto parcial, reconto integral e das questões de compreensão de texto). Já para a comparação entre grupos da distribuição quanto às variáveis categóricas ou ordinais (sexo, escore do título e ocorrência de processamento de inferência) usou-se o teste Qui-Quadrado. Utilizou-se o pacote estatístico SPSS, versão 15.0.

Resultados

Os resultados serão apresentados em duas sessões, conforme a fase da pesquisa. Na Fase 1, expor-se-ão os dados obtidos nas quatro etapas de adaptação do Discurso narrativo infantil. Na Fase 2, achados referentes à comparação quanto ao tipo de escola serão mostrados.

Fase 1

Etapa 1: Adaptação de Termos do Texto Original Foi realizada a substituição de algumas palavras e/ou expressões do texto original que poderiam dificultar a compreensão da população infantil. Essas modificações são apresentadas na Tabela 1.

Tabela 1.
Expressões modificadas do texto original

Termos do texto original	Termos substituídos no texto adaptado
agricultor gaúcho	fazendeiro
cavando um poço	cavando um buraco para fazer um poço
desencorajado	desanimado
colocando-os na beirada do poço	e os colocou na beira do poço
a picareta e a pá	sua enxada e sua pá
avistando	vendo
concluiu	pensou
Inclinar	abaixar
acudiram	foram ajudar
alcançar	encontrar
calmamente	devagar
aproximou-se	se aproximou

As alterações apresentadas na Tabela 1 demonstram que algumas mudanças foram necessárias para que a linguagem discursiva fosse mais fluida, clara, simples e acessível para o conhecimento linguístico das crianças. Por exemplo, a palavra “acudiram” foi substituída pela locução verbal “foram ajudar”, uma vez que esta locução é mais frequente no vocabulário infantil do que o verbo original. A mesma explicação se aplica à troca entre “picareta”, do original, por “enxada” na versão infantil. No mesmo sentido, a partícula “se”, que assume a função de pronome reflexivo junto ao verbo aproximar, foi coloquialmente deslocada para o melhor entendimento das crianças.

Etapa 2: Análise das Proposições do texto original e da versão adaptada

Na Tabela 2 expõe-se o número de proposições verificadas no texto da versão original da Bateria MAC e da versão adaptada para crianças.

Tabela 2.

Comparação quanto ao número de proposições entre a tarefa original e a tarefa adaptada por parágrafo

Parágrafos	Versão original	Versão adaptada
1º parágrafo	15	15
2º parágrafo	35	37
3º parágrafo	19	19
4º parágrafo	20	20
5º parágrafo	28	29
TOTAL	117	120

Apesar das trocas de palavras e expressões do texto original para a versão infantil, o número de proposições foi muito semelhante em todos os parágrafos. Assim, os textos podem ser considerados equivalentes em quantidade de proposições substituídas, assim como em conteúdo semântico.

Etapa 3: Análise por Juízes Especialistas

Na Tabela 3, apresentam-se as funções cognitivas que prevaleceram como as mais requeridas segundo o julgamento dos especialistas para cada tarefa na etapa 1. Já na etapa 2, foram expostos os resultados sobre os julgamentos acerca da adaptação da história.

Tabela 3.

Resultados das etapas de análise de juízes especialistas

Etapa 1 - Julgamento função cognitiva predominantemente avaliada		
Tarefa – Julgamento juízes	Índice concordância	Síntese de julgamento
Reconto Parcial	1,0	memória, seguida da atenção auditiva, compreensão e produção orais (julgadas nesta ordem como predominantes nos cinco parágrafos)
Reconto Integral	1,0	memória, compreensão e produção orais e atenção auditiva
Compreensão da história	1,0	compreensão oral, memória, produção oral (questões 1 a 9), adicionando-se processamento inferencial (questões 10 a 12)
Etapa 2 - Julgamento sobre a adaptação da história		
Tarefa – Julgamento juízes	Índice concordância	Síntese de julgamento
Os termos modificados correspondem aos termos do texto original?	1,0	Não houve sugestões.
Os termos adaptados estão compreensíveis para as crianças?	1,0	Não houve sugestões
Na sua opinião, qual deverá ser a moral da história deduzida pelas crianças com maior frequência? Caso você ache que duas ou mais inferências sejam possíveis em igual frequência, descreva-as.	*	100% referiram interpretações relativas à má intenção do protagonista
As 12 questões estão compreensíveis para crianças?	0,85	Foi sugerida a eliminação da questão 10 "Que serviço os vizinhos prestaram a Marcos"? por ser considerada difícil e desnecessária
As etapas do Discurso narrativo infantil estão adequadas ao fim ao qual se propõem?	1,0	Não houve sugestões de novos ajustes.

Nota: * Na medida em que esta questão era de resposta aberta, não havia respostas para serem analisadas em índice de concordância.

São observados índices de concordância elevados entre os juízes especialistas, segundo Fagundes (1985). Apenas uma modificação em uma das questões de compreensão foi sugerida. Assim, a decisão dos autores foi manter as alterações inicialmente realizadas, ficando ainda a decidir a manutenção ou exclusão da questão 10, a partir dos dados do estudo piloto.

Etapa 4: Estudo Piloto

Na Tabela 4, apresentam-se os escores brutos obtidos por cada participante do estudo piloto para cada subetapa da tarefa Discurso narrativo infantil.

Tabela 4

Escores brutos para cada subetapa da tarefa Discurso narrativo infantil por participante do estudo piloto

Idades	Reconto parcial		Reconto integral	Compreensão do texto	Fornecimento do título 1 (/2)	Fornecimento do título 2 (/2)	Processamento Inferência
	Total IE (/18)	Total IP (/29)	Total informações lembradas (/13)	Escore total sobre 11 questões (/11)			
6 anos (n=2)	7	7	0	6	1	1	não
	7	9	6	6	1	1	não
7 anos (n=2)	14	20	12	11	1	1	sim
	14	19	10	11	1	1	sim
8 anos (n=2)	16	19	11	8	1	1	não
	13	17	8	7	1	1	não
9 anos (n=2)	12	15	6	7	1	1	não
	15	21	11	10	2	2	sim
10 anos (n=2)	9	12	6	5	1	1	não
	15	20	12	11	1	2	sim
11 anos (n=2)	16	24	13	11	1	2	sim
	17	22	11	10	1	1	sim
12 anos (n=2)	16	22	12	11	1	1	sim
	17	22	12	11	1	1	sim

Nota: IE= informações essenciais; IP= informações presentes

Em geral, os resultados obtidos no estudo piloto demonstram que as instruções foram bem compreendidas pelos participantes, assim como que as respostas parecem ter sido condizentes com a idade. O título não demonstra ser fonte de evidência para o processamento

de inferência, pois de oito casos que a desencadearam, apenas três produziram um título que expressasse tal processamento. Os títulos fornecidos denotaram conotações mais literais. Por exemplo, “O Marcos e o poço” e “O fazendeiro em sua fazenda”. O tempo médio aproximado para a execução da tarefa foi de 15 minutos. Quanto à observação do desempenho por idade, há indícios preliminares de melhora gradual com o avanço da idade. Crianças com 7 anos já processaram a inferência, sendo que a partir de 10 anos este processamento linguístico-executivo parece estar consolidado.

A partir de dados qualitativos observados no estudo piloto, algumas modificações foram feitas, como a leitura do segundo parágrafo ser realizada obrigatoriamente duas vezes na etapa de reconto parcial. Isso por se tratar de um parágrafo muito longo e que, ao ser lido apenas uma vez, demonstrou prejudicar o desempenho das crianças. Modificou-se a questão 11 de compreensão de texto, acrescentando-se “Porque?” ao final da questão, com o objetivo de tornar a pergunta mais clara, estimulando a criança a expor mais precisamente suas idéias ao fornecer a resposta. Por fim, verificou-se que a necessidade excluir a questão 10, “*Que serviço os vizinhos prestaram a Marcos?*”, sugerida na análise de juízes, foi confirmada pelas evidências do estudo piloto. As respostas das questões 8 e 10 foram iguais e algumas crianças não compreenderam a expressão “prestar serviço”.

Fase 2

No que tange à comparação preliminar entre grupos por tipo de escola, os resultados descritivos e inferenciais podem ser vistos na Tabela 5.

Tabela 5.

Dados comparativos entre grupos de escola pública e privada no Discurso narrativo infantil: reconto parcial, reconto integral e questões de compreensão do texto

Variáveis		Escola privada		Escola pública		p	U
		Média	Dp	Média	dp		
Reconto parcial							
1º parágrafo	IE	1,94	0,57	2,27	0,96	0,27	94,000
	IP	2,38	0,88	2,47	1,12	0,79	113,50

2º parágrafo	IE	2,56	1,09	1,40	1,12	0,01	54,000
	IP	4,81	1,87	2,80	1,61	0,00	48,000
3º parágrafo	IE	2,50	0,81	2,27	0,96	0,44	103,000
	IP	3,06	1,18	2,67	1,11	0,33	96,500
4º parágrafo	IE	2,25	0,77	2,33	0,61	0,85	115,500
	IP	2,88	0,95	3,07	0,79	0,60	107,500
5º parágrafo	IE	3,69	1,25	2,40	1,68	0,03	66,000
	IP	3,88	1,31	2,60	1,84	0,04	69,500
Total	IE	13,00	3,38	10,40	3,77	0,07	74,000
	IP	17,19	4,57	13,33	4,59	0,02	61,500
Reconto Integral	Inf. Lembradas	9,25	2,93	9,07	2,28	0,60	107,000
Questões de compreensão do texto	Total	9,81	2,94	8,60	2,77	0,14	83,000

Nota: IE= informações essenciais; IP= informações presentes; inf = informações; dp=desvio-padrão

De acordo com os dados apresentados na Tabela 5, pode-se notar uma diferença no reconto dos parágrafos 2 e 5 entre os grupos, além do escore do total de informações presentes lembradas. Não houve diferença significativa nas demais subtarefas. Na distribuição de escores referentes ao título fornecido, 80% das crianças de escola pública receberam escore 1 (relação com o texto, mas sem inferência expressa) e os demais 20%, escore 2 (título demonstrando que a inferência foi feita). Na escola privada, 75% recebeu escore 1, 18,8%, escore 2 e 6,2%, escore 0 ($\chi^2(2) = 0,969$, $p=0,616$). Quanto ao processamento de inferências, na escola pública, 46,7% a processou, enquanto que na escola privada, 75% realizou a inferência esperada sobre a moral da narrativa, sem diferenças entre grupos quanto a essa distribuição ($\chi^2(1) = 2,620$, $p=0,106$).

Discussão

O presente artigo procurou explicitar o processo de adaptação de uma tarefa padronizada e com critérios rigorosos para a avaliação do discurso narrativo em crianças. Atualmente é crescente e mais evidente a preocupação de clínicos e pesquisadores na determinação de testes bem definidos para avaliar o desempenho em tarefas cognitivas

específicas (Heilmann, Miller, Nockerts, & Dunaway, 2010). Mais especificamente, observa-se o cuidado na seleção, adaptação e modificação dos estímulos para a aplicação em dada população considerando-se seu status cultural, educacional e socioeconômico (Nampijja et al., 2010).

Apesar dos crescentes cuidado e preocupação com tarefas neuropsicológicas mais adequadas para cada população-alvo, até onde se sabe, não há uma padronização de quais etapas devem ser seguidas em um processo de adaptação transcultural, dificultando a escolha metodológica dos procedimentos a serem conduzidos. Tal dificuldade foi abordada por Argollo et al. (2009) no processo de adaptação transcultural da bateria neuropsicológica infantil NEPSY. Assim, as quatro etapas de adaptação do Discurso narrativo infantil foram baseadas no processo de adaptação do *Protocole Montréal d'Évaluation de la Communication*, instrumento original canadense, para o Português Brasileiro (Fonseca et al., 2008). É essencial intensificar o rigor metodológico da adaptação principalmente quando aspectos de linguagem estão envolvidos, ou seja, quando estímulos linguísticos são usados para examinar o próprio processamento linguístico e comunicativo. Isso porque as especificidades linguísticas e culturais podem limitar a aplicação e posteriormente a análise dos resultados de algumas provas (Villaseñor, Lopez, Curiel, Medrano, & Rodríguez, 2003; Gutierrez-Clellen & Quinn, 1993; Radanovic & Mansur, 2002). A tarefa, de um modo geral, parece estar bem adaptada segundo os critérios psicolinguísticos apontados por Altmann (2001) e Berman (2008).

Neste contexto, em busca de resposta para a primeira pergunta de pesquisa “Frente aos resultados de cada etapa da adaptação da tarefa em estudo, quais mudanças foram necessárias e efetuadas?”, os resultados da primeira etapa de adaptação mostraram que várias palavras e/ou expressões precisaram ser modificadas para se adequarem ao conhecimento linguístico infantil, resultando, assim, em uma melhor compreensão da história em questão. Além disso, a análise por uma neuropsicolinguista e por juízes especialistas foi de fundamental importância para que

o objetivo do instrumento original fosse mantido e, ao mesmo tempo, para avaliar se as modificações que se fizeram necessárias estavam ajustadas para o público-alvo infantil. Por fim, a realização de um estudo piloto encerrou esse processo com dados empíricos em contexto real de avaliação, testando a aplicação da tarefa com uma amostra de idades às quais se destina. Essa etapa foi de fundamental importância para a obtenção de evidências sobre a aplicabilidade da tarefa e para mudanças finais, assim como o foi no estudo de Bandeira, Calzavara, Costa e Cesari (2010).

Embora não tenha sido objetivo direto do presente estudo verificar o papel da idade no processamento discursivo narrativo infantil, observou-se que o desempenho das crianças examinadas parece ter melhorado com a idade. Tal fato pode estar relacionado com a melhora na capacidade atencional, mnemônica e da própria linguagem, desenvolvimento mencionado por Argollo et al. (2009); Nogueira et al. (2005); Rosselli-Cock et al. (2004). Um dado relevante encontrado foi a observação de um bom desempenho no reconto integral e nas questões de compreensão de texto já em participantes com 7 anos, sugerindo uma adequada compreensão do texto e produção de respostas corretas a partir de perguntas dirigidas. Uma das principais hipóteses para esta observação é um desenvolvimento convergente de componentes discursivos, pragmáticos e mnemônicos, o que vai ao encontro dos achados de Dodwell e Bavin (2008). Os resultados preliminares de casos de cada idade indicam que a tarefa parece apresentar condições adequadas para diferenciar níveis de desempenho, com potencial para auxiliar na identificação de crianças com desenvolvimento típico e atípico assim como tem feito em populações clínicas adultas (Fonseca et al., 2007).

Além das capacidades mnemônicas, a criança de 7 anos já é capaz de produzir e compreender as estruturas sintático-semânticas de sua língua materna. Ao longo dos dois ou três anos seguintes, devem ainda, desenvolver habilidades de compreensão semântica e pragmática, como a compreensão de ironias, de metáforas e de inferências mais complexas,

habilidades essas otimizadas pela emergência de uma consciência metalinguística (Flôres & Scherer, 2009; Torrance & Olson, 1999).

Quanto à segunda questão de pesquisa, “A tarefa discurso narrativo infantil distingue o desempenho de crianças de diferentes tipos de escola?”, o resultado superior em relação ao número de informações presentes evocadas no reconto parcial pelos participantes de escola privada quando comparados aos de escola pública é confirmado pelos achados de alguns estudos de obtenção de dados neuropsicológicos normativos com crianças por tipo de escola, tais como do teste Stroop (Duncan, 2006), em estudos piloto como com o NEPSY (Argollo et al., 2009) e, inclusive, em pesquisas que comparam diretamente a performance dessa população, como é o caso dos achados com a Bateria de Avaliação Neuropsicológica Infantil ENI (Rosselli-Cock et al., 2004) e com o teste Torre de Londres (Malloy-Diniz et al., 2008).

Sabe-se que os alunos que frequentam a escola privada tendem a possuir um melhor nível socioeconômico e cultural (Matute et al., 2009; Ney, Totti, & Reid, 2010). As experiências em famílias, bairros e escolas, associadas às vantagens econômicas são fatores de forte influência na estimulação ao desenvolvimento intelectual, cognitivo e comportamental das crianças e adolescentes (Mulenga, Ahonen, & Aro, 2001).

Em complementaridade, como hipótese para o achado de diferença entre crianças de escola pública e privada apenas na tarefa de reconto parcial, parece que ambos os grupos devem ter se beneficiado do reconto integral, na medida em que uma segunda exposição ao estímulo textual parece ter compensado o desempenho não tão satisfatório de crianças de escola pública no primeiro reconto, parcial. Acredita-se também que o pior desempenho na evocação das informações essenciais e presentes, do segundo parágrafo, ocorreu em função de ser o parágrafo mais longo e com informações importantes para a compreensão da história, apesar de uma segunda leitura do mesmo ter sido realizada. Isso também pode ser observado no reconto do quinto parágrafo e este achado pode ser justificado pelo fato de ser o parágrafo em que a

criança tem acesso a dados finais para o processamento da inferência principal relacionada à moral da história.

Em suma, de um modo geral, após os estudos conduzidos com a tarefa Discurso narrativo infantil, tal ferramenta parece ser potencialmente relevante para a clínica de neuropsicologia da linguagem e de funções cognitivas a ela relacionadas, tais como, memória episódica e de trabalho e componentes das funções executivas (planejamento verbal, inibição e automonitoramento, por exemplo). Como limitações desse estudo ressaltam-se a falta de referência sobre os tamanhos amostrais mínimos necessários para as diferentes etapas do processo de adaptação, e a amostra reduzida do estudo comparativo preliminar de comparação de desempenho na tarefa adaptada quanto ao tipo de escola. Para estudos futuros, dados normativos por idade e tipo de escola com amostras maiores serão obtidos, assim como serão buscadas evidências de fidedignidade, validades, sensibilidade e especificidade para crianças em idade escolar. Além disso, estudos clínicos com populações infantis neurológicas e psiquiátricas devem ser estimulados utilizando-se tarefas de compreensão e produção do discurso narrativo como esta adaptada na presente pesquisa, sendo uma importante medida de linguagem oral, componentes mnemônicos e executivos.

Referências

- Altmann, G. T. M. (2001). The language machine: Psycholinguistics in review. *British Journal of Psychology*, 92, 129-170.
- Andersson, U. (2010). The contribution of working memory capacity to foreign language comprehension in children. *Memory*, 18(4), 458-472.
- Angelini, A. L., Alves, I. C. B., Custódio, E. M., Duarte, W. F., & Duarte, J. L. M. (1999). *Matrizes Progressivas Coloridas de Raven: Escala Especial. Manual*. São Paulo: CETEPP.
- Ardila, A., Rosselli, M., Matute, E., & Guajardo, S. (2005). The Influence of the Parents Educational Level on the Development of Executive Functions, *Developmental Neuropsychology*, 28(1), 539-560.
- Argolo, N., Bueno, O. F. A., Shaver, B., Godinho, K., Abreu, K., Duran, P., et al. (2009). Adaptação Transcultural da Bateria Nepsy – Avaliação Neuropsicológica do Desenvolvimento: Estudo-Piloto. *Avaliação Psicológica*, 8(1), 59-75.
- Avram, S., & Dronkers, J. (2010). School sector variation on non-cognitive dimensions: are denominational schools different?. *Munich Personal RePEc Archive*, 4, 1-22.
- Bandeira, M., Felício, C. M., & Cesari, L. (2010). Validação da Escala de Percepção de Mudanças pelos familiares como medida de resultado do tratamento em serviços de saúde mental. *Revista Brasileira de Psiquiatria*, 32(3), 283-287.
- Barbosa, G. A., & Gouveia, V. V. (1993). O fator hiperatividade do questionário de Conners: validade conceitual e normas diagnósticas. *Temas*, 23(46), 188-202.
- Barr, W. B. (2008). Historical development of the neuropsychological test battery. In J. E. Morgan, & J. H. Ricker (Orgs.), *Textbook of Clinical Neuropsychology*. New York: Taylor & Francis.
- Berman, R. A. (2008). The psycholinguistics of developing text construction. *Journal of Child Language*, 35, 735-771.
- Cervini, R. (2003). Diferencias de resultados cognitivos y no-cognitivos entre estudiantes de escuelas públicas y privadas en la educación secundaria de Argentina: un análisis multinivel. *Education Policy Analysis Archives*, 11(6), 1-32.
- Coleman, J., Hoffer, T., & Kilgore, S. (1982). Cognitive outcomes in public and private schools. *American Sociological Association*, 55, 65-76.

- Coppens, P., Parente, M. A. M. P., & Lecours, A. R. (1998). Aphasia in illiterate individuals. In P. Coppens, A. Basso, Y. Leburn, & Y. Lebrun (Orgs.), *Aphasia in atypical populations* (pp. 175-202). London: Laurence Erlbaum Associates.
- Dadalto, E. V., & Goldfeld, M. (2009). Características comuns à narrativa oral de crianças na pré-alfabetização. *Revista CEFAC, 11*(1), 42-49.
- DalVesco, A., Mattos, D., Benincá, C., & Tarasconi, C. (1998). Correlação entre WISC e rendimento escolar na escola pública e na escola particular. *Psicologia: Reflexão e Crítica, 11*(3), 481-495.
- Dodwell, K., & Bavin, E. L. (2008). Memory and narratives of children with Specific Language Impairment. *International Journal of Language and Communication Disorders, 43*, 201-218.
- Dotson, V. M., Kitner-Triolo, M. H., Evans, M. K., & Zonderman, A. B. (2009). Effects of race and socioeconomic status on the relative influence of education and literacy on cognitive functioning. *Journal of the International Neuropsychology Society, 15*(4), 580-589.
- Duncan, M. T. (2006). Obtenção de dados normativos para desempenho no teste de Stroop num grupo de estudantes do ensino fundamental de Niterói. *Jornal Brasileiro de Psiquiatria, 55*(1), 42-48.
- Fagundes, A. J. (1985). *Descrição, definição e registro de comportamento*. EDICON: São Paulo.
- Ferré, P., Clermont, M. F., Lajoie, C., Côté, H., Ferreres, A., Abusamra, V., et al. (2010). Identification de profils communicationnels parmi les individus cérébrolésés droits : profils transculturels. *Revista Neuropsicologia Latinoamericana, 1*(1), 32-40.
- Fiestas, C. E., & Pena, E. D. (2004). Narrative Discourse in Bilingual Children. *Language, Speech, and Hearing Services in Schools, 35*, 155-168.
- Flores, O. C., & Scherer, L. C. (2009). Do decifrado à leitura das intenções: modelo pragmático integrado de compreensão/interpretação leitora. In *Anais do 17º Congresso de Leitura do Brasil, 1*. São Paulo: Instituto Pró-livro e ALB.
- Fonseca, R. P., Fachel, Chaves, M. L. F., Liedtke, F. V., & Parente, M. A. M. P. (2007). Right hemisphere damage: communication processing in adults evaluated by the Brazilian Protocole MEC - Bateria MAC. *Dementia & Neuropsychologia, 1*, 266-275.
- Fonseca, R. P., Joannette, Y., Coté, H., Ská, B., Giroux, F., Fachel, J. M. G. et al. (2008). Brazilian version of the Protocole Montréal d'Évaluation de la Communication

- (Protocolo MEC): normative and reliability data. *Spanish Journal of Psychology*, 11, 678-688.
- Fonseca, R. P., Parente, M. A. M. P., Côté, H., & Joannette, Y. (2007). Processo de adaptação da Bateria Montreal de Avaliação da Comunicação - Bateria MAC - ao Português Brasileiro. *Psicologia: Reflexão e Crítica*, 20, 257-266.
- Fonseca, R. P., Parente, M. A. M. P., Côté, H., Ska, B., & Joannette, Y. (2008). *Bateria Montreal de Avaliação da Comunicação – Bateria MAC*. São Paulo: Pró-Fono.
- Foss, M. P., Vale, do F. A. C., & Speciali, J. G. (2005). Influência da Escolaridade na Avaliação Neuropsicológica de Idosos Aplicação e análise dos resultados da Escala de Mattis para Avaliação de Demência (Mattis Dementia Rating Scale - MDRS). *Arquivos de Neuropsiquiatria*, 63(1), 119-126.
- Gutierrez-Clellen, V. F., & Quinn, R. (1993). Assessing Narratives of Children From Diverse Cultural/Linguistic Groups. *Language, Speech, and Hearing Services in Schools*, 24, 2-9.
- Harley, T. (2001). *The Psychology of Language: From Data to Theory* (2nd ed.). Hove: Psychology Press.
- Hay, E., & Moran, C. (2005). Discourse Formulation in Children with Closed Head Injury. *American Journal of Speech-Language Pathology*, 14, 324-336.
- Heilmann, J., Miller, J. F., Nockerts, A., & Dunaway, C. (2010). Properties of the Narrative Scoring Scheme Using Narrative Retells in Young School-Age Children. *American Journal of Speech Language Pathology*, 19(2), 154-66.
- Humphries, J., Cardy, J. O., Worling, D. E., & Peets, K. (2004). Narrative comprehension and retelling abilities of children with nonverbal learning disabilities. *Brain and Cognition*, 56, 77-88.
- Kintch, W., & Van Dijk, T. (1978). Toward a model of text comprehension and production. *Psychological Review*, 85, 363-394.
- Lins e Silva, M. E., & Spinillo, A. G. (1998). Uma análise comparativa da escrita de histórias pelos alunos de escolas públicas e particulares. *Revista Brasileira de Estudos Pedagógicos*, 79(193), 5-16.
- Macedo, L., & Sperb, T. M. (2007). O desenvolvimento da habilidade da criança para narrar experiências pessoais: uma visão da literatura. *Estudos de Psicologia*, 12(3), 233-240.

- Malloy-Diniz, L. F., Cardoso-Martins, C., Nassif, E. P., Levy, A., Leite, W. B., & Fuentes, D. (2008). Planning abilities of children aged 4 years and 9 months to 8 1/2 years. *Dementia & Neuropsychologia*, 2(1), 26-30.
- Mar, R. A. (2004). The neuropsychology of narrative: Story comprehension, story production and their interrelation. *Neuropsychologia*, 42, 1414-1434.
- Maranto, R., Milliman, S., & Stevens, S. (2000). Does Private School Competition Harm Public Schools?," *Political Research Quarterly*, 53(1), 177-192.
- Matute, E. V., Sanz, A. M., Gumá, E. D., Rosselli, M., & Ardila, A. (2009). Influencia del nivel educativo de los padres, el tipo de escuela y el sexo en el desarrollo de la atención y la memoria. *Revista Latinoamericana de Psicología*, 41(2), 257-276.
- Mulenga, K., Ahonen, T., & Aro, M. (2001). Performance of Zambian Children on the NEPSY: A Pilot Study. *Developmental Neuropsychology*, 20, 375-383.
- Nampijja, M., Apule, B., Lule, S., Akurut, H., Muhangi, L. Elliott, A. M., et al. (2010). Adaptation of Western measures of cognition for assessing 5-year-old semi-urban Ugandan children. *British Journal of Educational Psychology*, 80(1), 15-30.
- Ney, M. G., Totti, M. E. F., & Reid, T. L. S. (2010). A influência das condições socioeconômicas das famílias na qualidade da educação básica na região Norte Fluminense. *Vértices*, 12(1), 103-119.
- Nogueira, G. J., Castro, A., Naveira, L., Nogueira-Antuano, F., Natinzon, A., Gigli, S. L., et al. (2005). Evaluación de las funciones cerebrales superiores en niños de 1° y 7° grado pertenecientes a dos grupos socioeconómicos diferentes. *Revista de Neurología*, 40(7), 397-406.
- Noh, S. R., & Stine-Morrow, E. (2009). Age differences in tracking characters during narrative comprehension. *Memory & Cognition*, 37(6), 769-778.
- Pagliuso, L., & Pasian, S. R. (2007). As figuras complexas de Rey: normas preliminares com crianças de 9 e 10 anos. *Psico*, 38, 148-156.
- Radanovic, M., & Mansur, L. L. (2002). Performance of a Brazilian population sample in the Boston diagnostic aphasia examination, a pilot study. *Brazilian Journal of Medical and Biological Research, Ribeirão Preto*, 35, 305-317.
- Rosselli, M., Matute, E., & Ardila, A. (2006). Neuropsychological predictors of reading ability in Spanish. *Revista Neurologia*, 42(4), 202-10.
- Rosselli-Cock, M., Matute-Villaseñor, E., Ardila-Ardila, A., Botero-Gómez, V. E., Tangarife-Salazar, G. A., Echeverría-Pulido, S. E., et al. (2004). Evaluación Neuropsicológica

- Infantil (ENI): una batería para la evaluación de niños entre 5 y 16 años de edad. Estudio normativo colombiano. *Revista de Neurología*, 38(8), 720-731.
- Soares, E. C. S., Fonseca, R. F., Scherer, L. C., Parente, M. A. M. P., Ortiz, K. Z., Joannette, Y., et al. (2008). Protocolo Montreal-Toulouse de Exame Linguístico da Afasia MT-86: estudos e perspectivas futuras. In K. Z. Ortiz, L. I. Z. Mendonça, A. Foz, C. B. Santos, D. Fuentes, & D. A. Azambuja (Orgs.), *Avaliação Neuropsicológica: panorama interdisciplinar dos estudos de normatização e validação de instrumentos no Brasil* (pp. 275-289). São Paulo: Vetor.
- Strauss, E., Sherman, E. M. S., & Spreen, O. (2006). *A compendium of neuropsychological tests* (3rd ed.). Oxford: OXFORD University Press.
- Torrance, N., & Olson, D. R. (1999). O papel da alfabetização na compreensão da interpretação. In R. Ernani (Org.), *Sobre a Interpretação - Temas fundamentais em Psicologia e Educação*. Porto Alegre: Artes Médicas.
- Van Dijk, T. A. (1997). The study of discourse. In T. A. Van Dijk (Ed.), *Discourse as Structure and Process: Discourse Studies: A multidisciplinary introduction* (pp. 1-34). London: SAGE Publications.
- Villaseñor, T., Lopez Carlos, E., Curiel, G. R., Medrano, M. A., & Rodríguez, R. P. (2003). *Validación de instrumentos cognitivos en población infantil en niños mexicanos: estudio preliminar*. Trabalho apresentado no VIII Congresso da Sociedade Latinoamericana de Neuropsicologia, Montreal, Canadá.
- Wolfle, L. M. (1987). Enduring cognitive effects of public and private schools. *American Educational Research Association*, 16(4), 5-11.

3. ESTUDO 2

PROCESSAMENTO LINGÜÍSTICO E MNEMÔNICO DE TRABALHO: ESTUDO CORRELACIONAL COM CRIANÇAS DE 6 A 9 ANOS

Language and working memory processing: a correlational study with children from 6 to 9 years old

Resumo

O presente estudo objetivou realizar uma análise exploratória para o entendimento a cerca das relações entre três dos quatro componentes da memória de trabalho (alça fonarticulatória, buffer episódico e executivo central) e o processamento da linguagem oral no nível da palavra, da sentença e do discurso. Participaram 80 crianças em desenvolvimento típico de 6 a 9 anos de idade, de escola privada, sem queixas relacionadas a dificuldades de linguagem e/ou de aprendizagem. Foram examinadas com tarefas de memória de trabalho (executivo central, alça fonarticulatória e buffer episódico) e de linguagem oral (níveis palavra, sentença e discurso). Houve correlações significativas entre os componentes executivo central e buffer episódico e os diferentes níveis de complexidade lingüística. Mais pesquisas de análise da relação linguagem e memória de trabalho são cruciais para a avaliação e reabilitação neuropsicológica infantil e áreas educacionais.

Palavras-chave: linguagem; discurso; memória de trabalho; executivo central; infância.

INTRODUÇÃO

A linguagem oral é uma das funções neuropsicológicas de maior interesse de profissionais da área da saúde e educação que atuam com crianças. Embora seja alvo de muitos estudos teóricos e empíricos (Gurgel, Plentz, Joly, & Reppold, 2010; Ingram, 2007; Sasso, 2007), suas relações com os demais processos cognitivos ainda são insuficientemente investigadas no contexto do desenvolvimento infantil no Brasil e, mais especificamente em crianças saudáveis até mesmo em nível mundial.

Em todas as suas formas de expressão, a linguagem tem por função estabelecer a comunicação por meios organizados para combinar palavras em sentenças e estas em discurso. Possibilita, assim, pensar sobre os processos mais abstratos e trocar tais pensamentos entre interlocutores (Puyuello, 2007). A linguagem se diferencia quanto ao nível de complexidade em diferentes unidades, que compreendem hierarquicamente: o fonema, menor unidade de som que pode ser usado para distinguir e/ou contrastar as palavras da língua; o morfema, a menor unidade que denota significado em uma determinada língua; e, o léxico que constitui todo o conjunto de morfemas no repertório lingüístico. O próximo nível de complexidade é a sintaxe, que é a forma como os usuários de uma determinada língua juntam palavras para formar sentenças, componente importante na compreensão lingüística, sendo complementada pela semântica, que diz respeito ao conteúdo, ao significado transmitido pelas unidades lingüísticas. Por fim, o nível mais complexo é o do discurso, que inclui o uso da linguagem além da sentença, como na conversação e nas narrativas (Harley, 2001; Ingram, 2007).

Nesse sentido, a integração e a interação dos componentes e dos diferentes níveis de complexidade da linguagem são necessárias para que sua função seja exercida de modo eficiente. Entretanto, por envolver uma complexa interatividade de funções, sabe-se que mais domínios cognitivos são necessários para o adequado e eficiente processamento lingüístico

(Baddeley, 2003, 2009; Gilchrist, Cowan, & Naveh-Benjamin, 2009; Kail & Hall, 2001; Van Dijk, 2008; Virtue, Parrish, & Jung-Beeman, 2008). Destacam-se os processos atencionais (McAuley & White, 2011), mnemônicos (Andersson, 2010; Dodwell & Bavin, 2008) e executivos (Davidson et al., 2006; Giangiaco & Navas, 2008; Montgomery, Magimairaj, & O'Malley, 2008), em constante interação com a linguagem no desenvolvimento infantil.

O estudo das funções neuropsicológicas na infância distingue-se pelas peculiaridades do desenvolvimento neurocognitivo infantil. Nessa etapa, as habilidades de processamento comunicativo são aperfeiçoadas intensamente, em paralelo ao desenvolvimento das demais funções cognitivas que a cada diferente fase revelam mudanças (Ardila & Rosselli, 2007; Argolo et al., 2009). No que diz respeito ao estudo do processamento da linguagem oral na infância, há uma prevalência de pesquisas que dão enfoque a componentes específicos da linguagem, principalmente aos de menor complexidade. Assim, estes estudos buscam entender como o desenvolvimento fonológico (Wertzner, 2004; Yavas, 1988), sintático (Huttenlocher, Waterfall, Vasilyeva, Vevea, & Hedges, 2010), sintático-semântico (Hahne, Eckstein, & Friederici, 2004; Lieven, Behrens, Speares, & Tomasello, 2003; Tomasello, 2000), morfológico (Befi-Lopes et al., 2004, 2007; Giangiaco & Navas (2008) e pragmático (Hage, Resegue, Viveiros, & Pacheco, 2007), ocorre ao longo da infância. Outros abordam o tema, porém maior ênfase é dada no estudo dos componentes da linguagem em situações adversas, como em quadros de alterações específicas desta função (Befi-Lopes et al., 2007; Marini, Tavano, & Fabbro, 2008; Mousinho et al., 2008; Radanovic et al., 2004; Souza & Sperb, 2009), mas sem ainda associarem estes prejuízos com os aspectos envolvidos na cognição.

No que concerne ao estudo de relações entre componentes cognitivos e a linguagem, pouco ainda é reportado na literatura. O fato do estudo da linguagem à luz da neuropsicologia cognitiva ainda estar em construção pode justificar o reduzido número de estudos acerca dessas relações até mesmo em nível internacional. Outro fator que pode contribuir para esta restritiva

lacuna na literatura é a escassez de instrumentos padronizados com versões adaptadas e normatizadas à população infantil (Gurgel et al., 2010), limitando a obtenção de dados objetivos tanto na avaliação neuropsicológica quanto na avaliação fonoaudiológica de componentes da linguagem. Gurgel et al. (2010), em uma revisão sistemática da literatura, concluíram que são poucos os instrumentos disponíveis para avaliar a linguagem oral na população infantil mesmo em contexto internacional, sendo que a maioria se destina ao exame do vocabulário expressivo.

Em âmbito internacional, as relações entre a linguagem e a memória de trabalho são mais frequentemente pesquisadas, embora ainda não suficientemente, tanto em condições normais quanto em transtornos específicos (Adams, Bourke, & Willis, 1999; Casalini et al., 2007; Dodwell & Bavin, 2008; Majerus et al., 2009; Montgomery et al., 2008; Noh & Stine-Morrow, 2009; Van Daal, Verhoeven, Van Leeuwe, & Van Balkom, 2008). Nota-se, no entanto, que estudos relacionados ao nível mais complexo da linguagem, o discurso, são bem menos frequentes na literatura (Noh & Stine-Morrow, 2009; Virtue et al., 2008). Dentre as demais habilidades cognitivas estudadas na infância, destacam-se os sistemas de memória, que têm sido objetos de vários estudos, sendo responsáveis por armazenar e acessar as experiências passadas e utilizá-las no presente (Tulving & Craik, 2000). Devido à relevância da memória para a cognição humana, há um crescente interesse no entendimento sobre o avanço da capacidade mnemônica em crianças e como ela pode afetar o desenvolvimento cognitivo infantil (Blackwell, Cepeda, & Munakata, 2009; Mousinho et al., 2008). Estudos recentes vêm explorando mais especificamente a relação entre a linguagem e a memória de trabalho (Rodrigues & Befi-Lopes, 2009). Em geral, são abordadas implicações da memória no processamento da linguagem e a influência de déficits mnemônicos de trabalho no processamento linguístico (Adams, Clarke, & Haynes, 2009; Adams & Gathercole, 2000; Alloway & Archibald, 2008; Casalini et al., 2007; Daneman & Case, 1981; Dodwell & Bavin,

2008; Gathercole, Tiffany, Briscoe, & Thorn, 2005; Kail & Hall, 2001; Marton & Schwartz; Schuchardt et al., 2008).

A memória de trabalho refere-se a um sistema que, além de armazenar informações temporariamente, também as manipula permitindo a realização de atividades cognitivas complexas como o raciocínio, a aprendizagem e a compreensão (Baddeley, 2009). É reconhecida como a memória da dupla tarefa. Alguns estudos sugerem que as funções atribuídas à memória de trabalho, principalmente, a manutenção *online* das informações se constitua, esteja também diretamente associada ao processamento executivo (Lezak, Howienson, & Loring, 2004). Na versão mais atual do modelo de múltiplos componentes da memória de trabalho (Baddeley, 2009), podem ser identificados quatro subprocessos: a alça visuoespacial, que armazena por um tempo curto algumas imagens visuais/espaciais; a alça fonarticulatória, que armazena a informação auditiva por um curto período de tempo para compreensão verbal e para a repetição acústico-articulatória; o componente executivo central, que coordena as atividades atencionais e a distribuição de recursos cognitivos; e, por fim, o *buffer* episódico, um sistema de capacidade limitada que conecta e integra informações de diferentes partes da memória de trabalho e da memória de longo prazo em uma representação episódica unitária.

Neste contexto, a interface entre a linguagem oral e a memória de trabalho revela-se um importante campo a ser explorado (Baddeley, 2003). O conhecimento e uma maior compreensão não só sobre a memória e seus sistemas, como também sobre as suas interações recíprocas com os componentes da linguagem, poderão contribuir com novos procedimentos de avaliação e técnicas para a intervenção neuropsicológica e fonoaudiológica nos âmbitos clínico e de pesquisa. Além disso, para a neuropsicologia cognitiva, o melhor entendimento das relações entre componentes é essencial, uma vez que os transtornos do desenvolvimento podem apresentar uma associação de sintomas e dificuldades que afetam mais alguns processos do que

outros. A análise e a avaliação apoiada em diferentes instrumentos poderão discriminar as funções cognitivas básicas comprometidas, além de fornecer evidências sobre as possíveis dissociações existentes tornando a reabilitação mais acurada e específica (Argolo et al., 2009).

Apesar dos estudos que vem sendo conduzidos trazerem cada vez mais evidências das relações entre componentes linguísticos e de memória de trabalho, tais achados são provenientes principalmente de populações clínicas, sendo necessário ainda investir na construção de um corpus de conhecimento da interação linguagem-memória de trabalho no desenvolvimento infantil típico. Na tentativa de preencher essa lacuna, o presente estudo teve por objetivo analisar se há relação entre componentes da memória de trabalho – executivo central, alça fonarticulatória e buffer episódico e o processamento da linguagem oral no nível da palavra, da sentença e do discurso em crianças de 6 a 9 anos de idade. Hipotetiza-se que correlações serão encontradas em todos os níveis da linguagem oral com buffer episódico e executivo central, sendo para o nível da palavra muito importante a alça fonarticulatória, e para o discurso, essencial o executivo central.

Método

Participantes

A amostra inicial foi composta por 81 crianças, sendo que uma foi excluída por não cumprir critérios de inclusão. Assim, participaram deste estudo 80 crianças em desenvolvimento típico, igualmente distribuídas quanto à idade de 6 a 9 anos (média=7,51, $dp=1,136$), quanto ao ano escolar (1º ano ao 4º ano do Ensino Fundamental em curso), quanto ao sexo (40 meninas e 40 meninos), oriundas de escolas privadas de Porto Alegre e região metropolitana. Sua distribuição por idade e ano escolar foi de $n=20$ crianças de 6 anos de idade (1º ano); $n=20$ de 7 anos de idade (10 cursando o 1º ano e 10 cursando o 2º); $n=20$ de 8 anos de

idade (10 cursando o 2º ano e 10 cursando o 3º); e n=20 crianças de 9 anos de idade (10 cursando o 3º ano e 10 cursando o 4º). As crianças foram selecionadas por contatos institucionais, com participação voluntária consentida por diretores das escolas e pelos pais e/ou responsáveis com Termo de Consentimento Livre e Esclarecido. Foram considerados como critérios de inclusão: matrícula regular em escolas privadas; capacidade de fornecimento de informações, nível intelectual de médio a superior, ausência de histórico de repetência escolar, de queixas generalizadas de aprendizagem e de linguagem oral, ausência de dificuldades sensoriais não corrigidas, de histórico atual ou prévio de doenças neurológicas e/ou psiquiátricas.

Para a verificação destes critérios foram utilizados os seguintes instrumentos: questionário de dados sociodemográficos, culturais e de condições de saúde, questionário Abreviado de CONNERS – versão para professores (Barbosa & Gouveia, 1993) para verificação de sinais sugestivos de transtorno de déficit de atenção com hiperatividade, e o Teste de Matrizes Progressivas Coloridas de RAVEN (Angelini, Alves, Custódio, Duarte, & Duarte, 1999) para verificação de sinais sugestivos de déficits intelectuais, sendo fator de exclusão a presença de escores inferiores aos pontos de corte do Teste RAVEN (classificação grau III- nível médio - percentil 26). No questionário Abreviado de CONNERS – versão para professores (Barbosa & Gouveia, 1993), foram considerados, para exclusão, escores superiores aos pontos de corte por idade tabulados por Brito e Pinto (1991), para crianças brasileiras, no qual um participante foi excluído da amostra por apresentar sinais sugestivos de déficits atencionais. Seriam excluídas, ainda, crianças cuja amostra de fala obtida na própria bateria fosse sugestiva de possíveis alterações no nível expressivo da linguagem oral, mediante julgamento fonoaudiológico clínico.

Procedimentos e instrumentos

O presente estudo respeitou todos os procedimentos éticos necessários à pesquisa com seres humanos e foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul (protocolo número 09/04864). As crianças foram avaliadas individualmente na própria escola, em uma sessão de aproximadamente uma hora de duração, em condições de silêncio, luminosidade e ventilação.

Após a realização de um breve *rapport* com a criança, foram administrados os instrumentos eleitos. Os subtestes de linguagem oral utilizados para avaliar o nível da palavra foram três tarefas de Fluência Verbal (livre, com critério ortográfico e com critério semântico), cujas instruções foram adaptadas da Bateria Montreal de Avaliação da Comunicação – Bateria MAC (Fonseca, Parente, Côté, Ska & Joannette, 2008). Para avaliar o nível da sentença foi utilizado o subteste Processamento de inferências do Instrumento de Avaliação Neuropsicológica Breve NEUPSILIN-Inf - versão para crianças (Salles et al., in press). O nível do discurso foi avaliado com o subteste Discurso Narrativo, versão adaptada para crianças (Prando, Frizzo, Casarin, Scherer, & Fonseca, submetido) da Bateria MAC (Fonseca et al, 2008).

Quanto às tarefas de memória de trabalho, administraram-se os subtestes do NEUPSILIN-Inf (Salles et al., in press): Memória Episódica Verbal (evocação imediata) e Memória Episódica Visuoverbal, para obter medidas do buffer episódico; Span de Pseudopalavras - para avaliar a alça fonoarticulatória - e Repetição de Dígitos na Ordem Inversa - para obter medidas do executivo central. Além destes, foi administrado o Teste N-back auditivo (De Nardi, et al., in press), com o objetivo de obter medidas adicionais do componente executivo central. Cada tarefa neuropsicológica encontra-se descrita a seguir quanto à aplicação e à pontuação.

1) Subtestes de fluência verbal livre, ortográfica e semântica da Bateria MAC (Fonseca et al, 2008a, 2008b), versão para crianças. Na modalidade livre, a criança deve evocar todas as palavras que lembrar, exceto nomes próprios e números, por dois minutos e meio. Na ortográfica, ela deve evocar palavras que começam com a letra 'p', em dois minutos; e na semântica, palavras que sejam roupas/vestimentas, em dois minutos. Calculou-se o escore total de acertos para cada modalidade.

2) Processamento de Inferências. Apresentam-se à criança quatro frases metafóricas, que devem ter seu significado explicado por ela. Cada frase recebe de 0 a 2 pontos (escore máximo=8).

3) Discurso narrativo (Prando et al., submetido). Engloba três etapas, nesta ordem:

a) Reconto parcial da história, parágrafo por parágrafo: a criança é instruída a ouvir cada parágrafo e logo após recontar com as suas palavras. Há um escore total de 18 pontos para as informações essenciais lembradas (mais relevantes para o entendimento da narrativa) e de 29 pontos, para as informações presentes lembradas (principais e detalhes); b) Reconto integral da história: é dada a instrução de que a história será lida novamente, mas sem pausas e, ao final, a criança deverá recontá-la. Um total de 13 pontos é esperado; c) Avaliação da compreensão do texto: a criança é solicitada a fornecer um título para a história (escore de 0, título sem relação direta com a história ou inapropriado, 1, de acordo com a história, mas sem a inferência representada, ou 2, com representação da inferência; logo após, deve responder a 11 perguntas de compreensão do texto (pontuação máxima =11). Por fim, a criança decide se quer manter o título fornecido ou se deseja trocá-lo. Ao longo destas etapas, o examinador deve observar se o participante desencadeou a inferência.

4) Memória Episódica Verbal - Evocação Imediata. O examinador lê uma lista de palavras, que deve ser evocada imediatamente pela criança em qualquer ordem (escore máximo=9).

5) Memória Episódica Visuoverbal: É apresentada uma seqüência de figuras para que o examinando nomeie. Após ele deverá evocar as figuras anteriormente vistas e nomeadas em qualquer ordem. O escore total gerado é de 9 pontos. 6) Span de pseudopalavras. São lidas seqüências de pseudopalavras para a criança, que iniciam com um item e terminam com quatro pseudopalavras. Ele deve repetir as pseudopalavras na mesma ordem e forma como as ouviu. O escore total é de 20 pontos.

7) Repetição de Dígitos na Ordem Inversa. Sequências de números, que aumentam gradativamente, são apresentadas para que a criança repita todos os números na ordem inversa à original. O escore máximo gerado é de 28 pontos.

8) N-Back auditivo. A criança ouve três diferentes seqüências de 10 números, uma para cada nível de complexidade, N-Back 1, 2 e 3, sendo apresentado um número a cada segundo. É solicitada que evoque o número apresentado anteriormente ao último número verbalizado pelo examinador (N-Back 1); após, deverá evocar o número dito dois dígitos antes (N-Back 2), e, por fim, três números anteriores ao último verbalizado (N-Back 3). Calcula-se o span de cada seqüência de 10 dígitos, ou seja, o número de acertos até que o primeiro erro seja cometido.

Análise de dados

As análises estatísticas foram realizadas com o *software* estatístico SPSS *for Windows* versão 15.0. Após a pontuação das respostas transcritas, como os escores médios das tarefas neuropsicológicas se comportaram de modo predominantemente paramétrico, foram submetidos a uma análise de Correlação de Pearson (nível de significância $p \leq 0,05$) para a investigação da associação entre as variáveis de linguagem oral e de memória de trabalho.

Resultados

Os resultados da análise de correlação entre tarefas linguísticas e mnemônicas serão apresentados por nível linguístico. Primeiramente, na Tabela 1, são reportados os escores médios e respectivos desvios-padrão do desempenho dos participantes em todos os testes neuropsicológicos utilizados para a análise. Na Tabela 2, apresentam-se as correlações entre as tarefas no nível da palavra e sentença e memória de trabalho. Por fim, na Tabela 3, observam-se as correlações entre o nível do discurso e os subtestes de memória.

Tabela 1.

Desempenho de crianças de 6 a 9 anos nos subtestes de linguagem e de memória de trabalho (M = Médias, dp= desvios-padrão)

Testes de Linguagem e Memória de trabalho	M	dp
NEUPSILIN-Inf		
Memória episódica-semântica verbal – evocação imediata (/9)	4,75	1,28
Memória Episódica visoverbal (/9)	5,45	1,26
MT –Rep. dígitos ordem inversa (/28)	17,39	5,09
MT – Span de pseudopalavras (/20)	12,88	3,76
N-Back auditivo		
Span N-Back 1 (/10)	7,43	3,30
Span N-Back 2 (/10)	2,56	2,73
Span N-Back 3 (/10)	1,38	1,81
Fluência verbal		
FV livre	36,87	16,53
FV ortográfica	11,19	5,25
FV semântica	13,74	5,22
Linguagem Oral - Processamento inferências - NEUPSILIN-Inf		
Processamento inferências (/8)	3,68	2,53
Discurso narrativo		
Rec. parcial -inform. essencias (/18)	11,99	4,01
Rec. parcial - inform. presentes (/29)	15,44	5,51
Rec. integral (/13)	8,83	3,45

Nota: MT=memória de trabalho; FV=fluência verbal; DN=discurso narrativo; Rec=reconto; Inform.=informações

Pelos dados apresentados na Tabela 1, nota-se que de um modo geral a amostra desempenhou-se com acurácia de 13% a 75%. A tarefa de mais difícil execução foi o N-Back auditivo 3 e as com melhor desempenho, N-Back 1 e Discurso narrativo – reconto integral.

Tabela 2.

Correlações entre tarefas de linguagem nos níveis da palavra e da sentença e componentes da memória de trabalho

	FVLivre	FV Ortográfica	FV Semântica	Proc. inferência <i>NEUPSILIN-Inf</i>
NEUPSILIN-Inf				
Memória episódico-semântica verbal – evocação imediata	r=0,072 p=0,529	r=0,109 p=0,337	r=-0,025 p=0,831	r=-0,037 p=0,745
Memória episódica visoverbal	r=0,222 p=0,049	r=0,204 p=0,024	r=-0,080 p=0,496	r=0,308 p=0,005
MT –Rep dígitos ordem inversa	r=0,240 p=0,033	r=0,238 p=0,035	r=0,074 p=0,533	r=0,185 p=0,101
MT – Span de pseudopalavras	r=0,214 p=0,580	r=0,014 p=0,902	r=-0,068 p=0,567	r=0,188 p=0,094
N-Back auditivo				
Span N-Back 1	r=0,335 p=0,003	r=0,204 p=0,073	r=0,092 p=0,436	r=0,200 p=0,078
Span N-Back 2	r=0,314 p=0,005	r=0,274 p=0,015	r=0,241 p=0,039	r=0,281 p=0,012
Span N-Back 3	r=0,178 p=0,118	r=0,448 p<0,001	r=0,352 p=0,002	r=0,341 p=0,002

Nota: FV=Fluência Verbal; MT= memória de trabalho; Rep= repetição; seq= seqüência

De acordo com os dados da Tabela 2, observa-se maior correlação entre as tarefas de Fluência verbal livre e os subtestes N-Back 1 e 2, assim como entre fluências verbais ortográfica e semântica com N-Backs 2 e 3. No nível da sentença, a maior correlação foi com o span do N-Back 3.

Tabela 3.
Correlações entre tarefa de Discurso narrativo e subtestes de memória de trabalho

	Discurso narrativo rec. Parcial inform. essenciais	Discurso narrativo rec. parcial inform. presentes	Discurso narrativo rec. integral
NEUPSILIN-Inf			
Memória episódico- semântica verbal – evocação imediata	r=0,028 p=0,807	r=-0,001 p=0,991	r=-0,056 p=0,626
Memória episódica visoverbal	r=0,205 p=0,070	r=0,196 p=0,083	r=0,188 p=0,099
MT – rep dígitos ordem inversa	r=0,113 p=0,321	r=0,110 p=0,334	r=0,203 p=0,075
MT – Span de pseudopalavras	r=0,186 p=0,101	r=0,202 p=0,074	r=0,186 p=0,103
N-Back auditivo			
Span N-Back 1	r=0,164 p=0,152	r=0,150 p=0,188	r=0,276 p=0,015
Span N-Back 2	r=0,079 p=0,494	r=0,163 p=0,153	r=0,282 p=0,013
Span N-Back 3	r=0,284 p=0,012	r=0,340 p=0,002	r=0,228 p=0,046

Nota: MT= memória de trabalho; Rep= repetição; Inform= informações

A partir dos resultados expostos na Tabela 3, constata-se que na tarefa Discurso narrativo, a etapa de reconto integral se correlacionou com todos os níveis de complexidade da tarefa de memória de trabalho que conta com participação intensa do componente executivo central, N-Back auditivo. O reconto parcial se correlacionou apenas com N-back 3. Para fins de representação gráfica, nas Figuras 1 e 2, ilustram-se algumas correlações encontradas a partir de gráficos de dispersão.

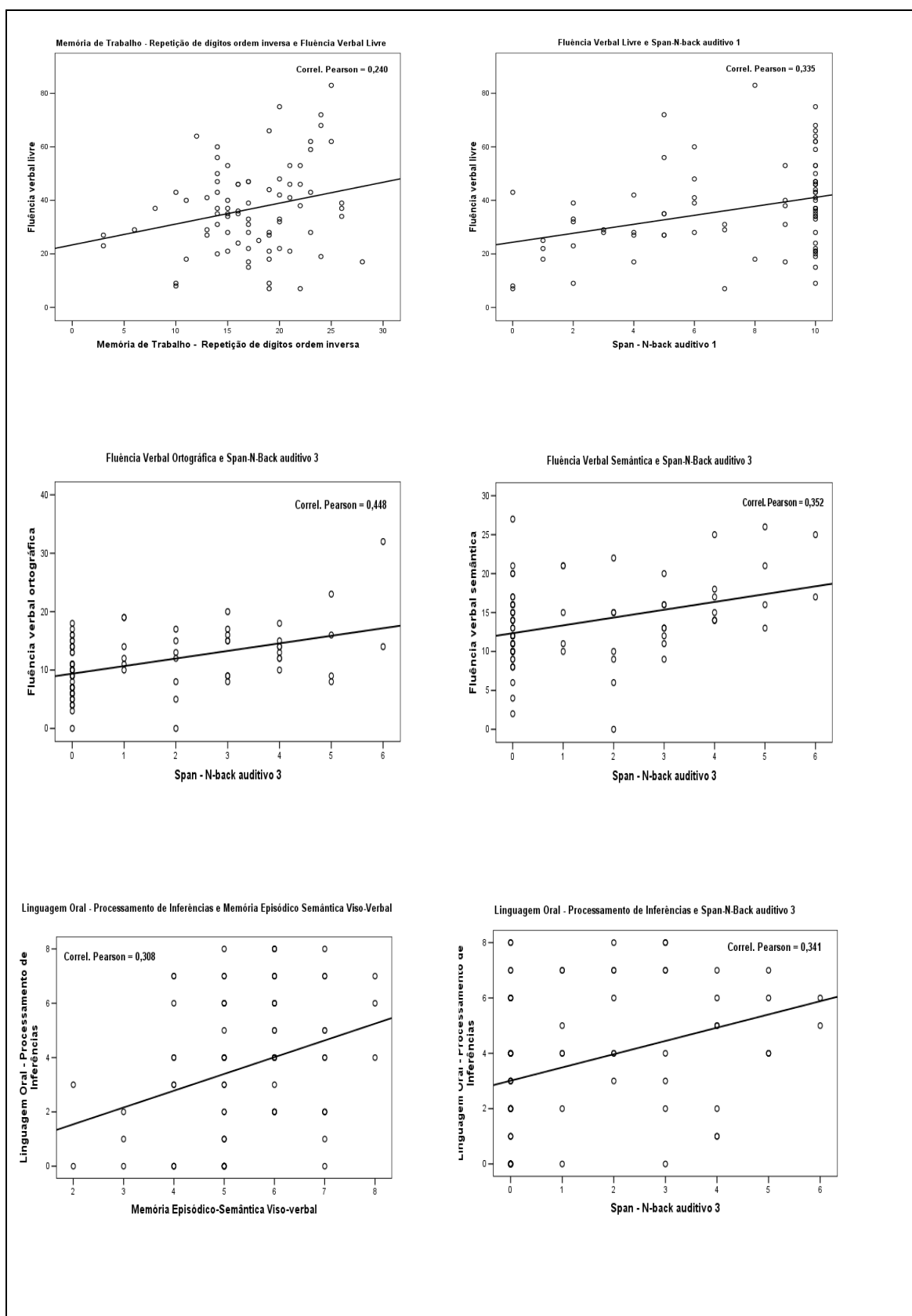


Figura 1. Gráficos de dispersão com correlações entre tarefas de linguagem, níveis palavra e sentença, e memória de trabalho.

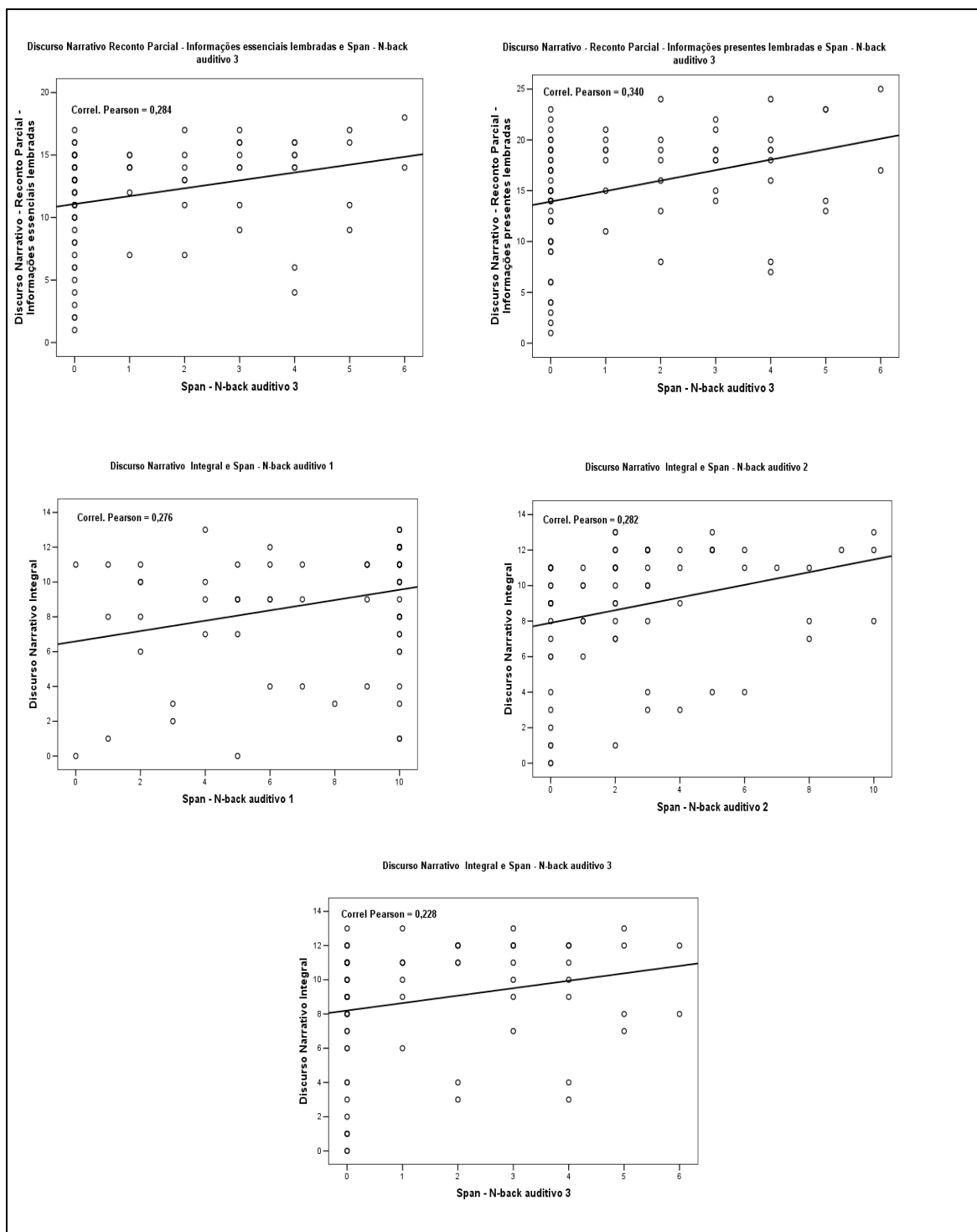


Figura 2. Gráficos de dispersão com correlações entre tarefas de linguagem, nível discursivo, e memória de trabalho.

Discussão

No âmbito da interface entre a linguagem e a memória, à luz da neuropsicologia cognitiva, o presente estudo teve por objetivo analisar empiricamente a relação entre linguagem oral e componentes da memória de trabalho a partir de uma análise exploratória com amostra de crianças saudáveis no início da segunda infância. Correlações significativas, de leve a moderadas e positivas foram encontradas, principalmente entre componentes da linguagem e todos os níveis e o executivo central da memória de trabalho nesta amostra de crianças de 6 a 9 anos de idade.

No que se refere ao processamento lingüístico no nível da palavra, a fluência verbal é uma tarefa amplamente utilizada para investigar uma variedade de processos cognitivos, principalmente aqueles relacionados aos processamentos lingüísticos e mnemônicos, léxico-semânticos e executivos (Lezak et al., 2004; Strauss et al., 2006). Envolve manutenção de regras e alternância de estratégias, demandando função inibitória e iniciativa verbal (Henry & Phillips, 2006; Troyer et al., 1997), além de controle atencional, monitoramento e flexibilidade cognitiva (Troyer et al., 1997), gerenciados pelo executivo central (Lezak et al., 2004). Ressalta-se que este paradigma muito usado na clínica neuropsicológica infantil (Natale, Teodoro, de Val Barreto, & Haase, 2008; Nieto, Barroso, & Espinosa, 2008; Silveira, Passos, Santos, & Chiappetta, 2009) vem sendo cada vez mais associado ao processamento de funções executivas (Kavé, Heled, Vakil, & Agranov, 2010).

Neste estudo, as três tarefas de fluência verbal apresentaram correlações com tarefas de executivo central da memória de trabalho, mas apenas a fluência verbal livre correlacionou-se com a tarefa de memória episódica visuoverbal, representando o buffer episódico. Estas associações reforçam a afirmação de alguns autores que referem que é necessária a alternância de diferentes funções cognitivas ao acessar o léxico para a busca da informação na memória

lexical, fonológica e semântica, envolvidas na fluência verbal (Crawford & Henry, 2004, Kavé, 2005; Kavé, Avraham, Kukulansky-Segal, & Herzberg, 2007; Kavé, Kigel, & Kochva, 2008; Troyer, 2000), sendo a memória de trabalho uma função essencial para este processamento, na medida em que o executivo central supervisiona e manipula a alternância de estratégias cognitivas, sendo o gerenciador da ação (Baddeley, 2009).

O estudo de Van Daal et al. (2008) analisou correlações entre componentes da memória de trabalho e componentes da linguagem oral também em crianças, porém com prejuízos de linguagem. Seus achados corroboram os resultados deste estudo, pois dentre a participação dos subcomponentes da memória de trabalho apontam o executivo central como sendo o mais envolvido com habilidades léxico-semânticas.

A presença de correlações entre a fluência verbal livre com os níveis menos complexos do N-Back e com uma tarefa de memória episódica sugere que parece haver uma equilibrada participação dos subcomponentes da memória de trabalho nesta tarefa. Entretanto, nas fluências verbais com critério pré-definido (ortográfica e semântica), predominaram aquelas correlações com os níveis mais complexos de dificuldade do N-Back auditivo, sendo que a fluência verbal semântica apresentou correlação apenas com esta tarefa de mensuração do executivo central da memória de trabalho, o N-Back 2 e 3. Dessa forma, é possível hipotetizar que a fluência verbal com critério semântico parece demandar mais participação do executivo central do que se esperava, reforçando achados recentes de maior ativação de regiões frontais e suas conexões durante a execução desta prova (Kavé et al., 2010). As correlações referidas estão de acordo também com estudos com populações clínicas, como o de Kavé et al. (2010), que avaliou 30 pacientes pós-traumatismo craniano comparados a 30 de grupo controle, investigando se medidas de fluência verbal evidenciariam, de fato, déficits executivos. Concluíram que há uma ativa participação do componente executivo central principalmente na tarefa de fluência verbal semântica. Portanto, dependendo do tipo de tarefa, o controlador atencional (executivo central)

e/ou o armazenador temporário (buffer episódico), irá exercer maior predomínio, mesmo numa participação interativa e conjunta (Baddeley, 2009). A falta de critério pré-estabelecido na fluência verbal livre faz, provavelmente, com que haja uma maior necessidade de acessar a memória episódico-semântica para explorar todo o léxico armazenado.

No que se refere ao nível da sentença, assim como a maioria das tarefas no nível da palavra, encontraram-se associações tanto com o executivo central como com o buffer episódico da memória de trabalho. Tal achado sugere que o processamento sintático parece demandar processamento em paralelo de memória episódica verbal e de trabalho na medida em que as sentenças envolvidas na tarefa proposta requeriam análise sintática inferencial, ou seja, de compreensão não-literal. Este achado vem ao encontro do estudo de Montgomery et al. (2008), que verificou que a memória de trabalho está significativamente envolvida na compreensão de sentenças complexas em crianças em idade escolar em desenvolvimento típico.

Quanto ao processamento da linguagem no nível do discurso, observou-se que a etapa de reconto integral correlacionou-se com o N-Back auditivo em todos os seus níveis de complexidade, confirmando a hipótese inicial deste estudo de que estímulos linguísticos mais complexos requerem, para a sua compreensão e produção, o processamento de componentes da memória de trabalho, principalmente o executivo central. Schmiedek, Hildebrandt, Lovédn e Wilhelm (2009) afirmam que o paradigma envolvido no N-Back demanda uma atualização contínua e simultânea de vários itens na memória de trabalho, o que pode justificar a sua associação com o discurso narrativo. Noh & Stine-Morrow (2009) também verificaram que, independentemente da idade, a compreensão de narrativas em crianças necessita de habilidades de memória de trabalho preservadas.

Associações com outras tarefas de exame do buffer episódico e da alça fonoarticulatória não foram encontradas, contrariando achados da literatura de relação entre memória fonológica e processamento discursivo (Adams et al., 1999; Andersson, 2010), e do buffer

episódico na retenção de passagens do discurso, no armazenamento temporário de conteúdos que parecem exceder a capacidade tanto dos subsistemas verbais quanto visuoespaciais (Baddeley, 2003, 2009). Provavelmente a correlação exclusiva com paradigmas de executivo central deva-se ao fato desta tarefa ter sido mais difícil para crianças de 6 a 9 anos. A flexibilidade cognitiva, envolvendo alternância entre o uso de regras durante a execução de atividades cognitivas, com a participação da memória de trabalho, dentre outras funções, demonstra progressivos avanços, sendo que ainda aos 13 anos de idade não são encontrados padrões de funcionamento do adulto (Davidson, et al., 2006).

Mais especificamente, o reconto parcial do discurso narrativo apresentou associações apenas com o nível três do N-Back, o qual demanda mais recursos cognitivos (Vuonttonela et al., 2009). É possível hipotetizar que pelo fato de no reconto parcial a criança ser exposta pela primeira vez ao estímulo discursivo, necessita manipular mais as informações para compreendê-las e para poder recontar parágrafo por parágrafo. Dessa forma, um maior recrutamento de recursos cognitivos seria demandado.

No presente estudo, mesmo em níveis mais simples de linguagem (palavra e sentença) correlações com tarefas de executivo central foram evidenciadas assim como no nível do discurso, sendo a mais complexa de todas. Isso provavelmente demonstra que embora sejam tarefas de avaliação da linguagem demandam importante processamento executivo. Tal hipótese é reforçada pela ausência de correlação entre o desempenho linguístico e a tarefa Span de pseudopalavras. Assim, no processamento linguístico avaliado neste estudo por tarefas mais complexas de fluência verbal e de processamento de sentenças metafóricas parece haver uma forte participação de componentes de funções executivas (Nieto, et al., 2008).

Por fim, os dados obtidos estão de acordo com os achados de Adams e Gathercole (1996, 2000), Andersson (2010), Ardila e Rosselli (1994), Baddeley (2003, 2009), Casalini et al. (2007), Dodwell e Bavin (2008), Gathercole, Willis, Baddeley e Emslie (1994),

Montgomery et al. (2008) e de Van Daal et al. (2008), que, independentemente do método empregado em cada um dos estudos, correlações entre processos de linguagem e de memória de trabalho foram encontradas. Andersson (2010) examinou a contribuição da Memória de Trabalho no processamento de sentenças e histórias curtas em crianças em língua estrangeira e na sua língua materna. Com análise de regressão, concluiu que ambos os componentes, executivo central e a alça fonarticulatória seriam preditores para a compreensão da linguagem envolvendo tarefas de compreensão de sentenças e histórias. O dado obtido em relação a alça fonarticulatória difere dos resultados deste estudo, no qual tal evidência não foi encontrada. Um aspecto a ser considerado é o fato do estudo de Andersson (2010) ter sido realizado com crianças bilíngües. Esta característica amostral e os resultados encontrados por este autor reforçam a teoria de Baddeley (2003) da importância da alça fonológica principalmente durante o aprendizado da língua materna e para a aquisição de uma língua estrangeira. Portanto, o envolvimento de uma segunda língua pode ter influenciado.

De um modo geral, esperava-se encontrar correlações mais fortes entre as variáveis examinadas de acordo com Van Daal et al. (2008). Acredita-se que correlações não tão intensas estejam associadas a uma maior variabilidade nos resultados dos testes justificada pelo fato de as crianças terem errado muito, principalmente as de 6 e 7 anos, sendo que algumas zeraram muitos dos testes envolvendo memória de trabalho. As funções direta ou indiretamente avaliadas nesta faixa etária ainda encontram-se em maturação e desenvolvimento (Huizinga, Dolan, & van der Molen, 2006; Nieto et al., 2008), sendo esperada esta variabilidade nas respostas. Em caso de replicação do presente estudo com crianças mais velhas, é possível inferir que associações mais imponentes poderão ser encontradas.

Apesar deste estudo ter caráter exploratório, acredita-se que seus achados contribuam para uma reflexão inicial sobre a relação entre o processamento linguístico, executivo e mnemônico de trabalho em crianças saudáveis de 6 a 9 anos de idade. As associações

encontradas entre o processamento lingüístico e o componente executivo central da memória de trabalho precisam continuar sendo exploradas em amostras maiores por idade, possibilitando uma análise de regressão que forneça indícios de fatores preditores de um processamento sobre o outro. Assim, cria-se a demanda para a investigação a cerca da relação entre componentes das funções executivas, sua interação com o componente executivo central da memória de trabalho e suas inter-relações com o processamento da linguagem oral e escrita.

Em busca de um entendimento destas relações entre componentes cognitivos no âmbito da neuropsicologia clínica infantil, é importante ainda que se conduzam investigações comparativas entre crianças com alteração de linguagem em cada nível e sem tais alterações quanto ao processamento executivo e mnemônico. Deste modo, dissociações podem ser encontradas e uma compreensão mais específica sobre a relação entre subcomponentes poderá ser construída. Resta, no entanto, um desafio acerca das tarefas de avaliação a serem selecionadas, na medida em que a maioria das tarefas de linguagem demandam processamento mnemônico e grande parte das tarefas de memória de trabalho são baseadas em estímulos lingüísticos (Gilchrist et al., 2009). Pesquisas sobre tais relações no desenvolvimento infantil trarão, certamente, importantes e ricas contribuições para a avaliação e reabilitação neuropsicológica infantil, assim como para a aplicabilidade da neuropsicologia cognitiva e do desenvolvimento nas áreas educacionais.

Referências

- Adams, A-M., & Gathercole, S. E. (2000). Limitations in working memory: implications for language development. *International Journal of Language and Communication Disorders*, 35(1), 95–116.
- Adams, A-M., Bourke, L., & Willis, C. (1999). Working memory and spoken language comprehension in young children. *International Journal of Psychology*, 34, 364-373.
- Adams, C., Clarke, E., & Haynes, R. (2009). Inference and sentence comprehension in children with specific or pragmatic language Impairments. *International Journal of Language & Communication Disorders*, 44(3), 301–318.
- Alloway, T. P., & Archibald, L. M. (2008). Working memory and learning in children with developmental coordination disorder and specific language impairment. *Journal of Learning Disabilities*, 41, 251-262.
- Andersson, U. (2010). The contribution of working memory capacity to foreign language comprehension in children. *Memory*, 18(4), 458-472.
- Angelini, A. L., Alves, I. C. B., Custódio, E. M., Duarte, W. F., & Duarte, J. L. M. (1999). *Matrizes Progressivas Coloridas de Raven: Escala Especial. Manual*. São Paulo: CETEPP.
- Ardila, A., & Rosselli, M. (1994). Development of language, memory, and visuospatial abilities in 5- to 12-year-old children using a neuropsychological battery. *Developmental Neuropsychology*, 10(2), 97–120.
- Ardila, A., & Rosselli, M. (2007). *Neuropsicología Clínica*. México: Manual Moderno.
- Argollo, N., Bueno, O. F. A., Shayer, B., Godinho, K., Abreu, K., Duran, P. et al. (2009). Adaptação transcultural da Bateria NEPSY - avaliação neuropsicológica do desenvolvimento: estudo-piloto. *Avaliação Psicológica*, 8(1), 69-75.
- Baddeley, A. (2009). What is Memory? In A. Baddeley, M. W. Eysenck, & M. C. Anderson (Eds.), *Memory*. New York: Psychology Press,
- Baddeley, A. D. (2003). Working memory and language: An overview. *Journal of Communication Disorders*, 36, 189–208.
- Barbosa, G. A., & Gouveia, V. V. (1993). O fator hiperatividade do Questionário de Connors: validação conceptual e normas diagnósticas. *Temas: Teoria e Prática do Psiquiatra*, 23(46), 188-202.

- Befi-Lopes, D. M., Puglisi, M. L., Rodrigues, A., Giusti, E., Gândara, J. P., & Araújo, K. (2007). Perfil comunicativo de crianças com Alterações Específicas no desenvolvimento da Linguagem: caracterização longitudinal das habilidades pragmáticas. *Revista Sociedade Brasileira de Fonoaudiologia*, *12*(4), 265-273.
- Blackwell, K. A., Cepeda, N. J., & Munakata, Y. (2009). When simple things are meaningful: Working memory strength predicts children's cognitive flexibility. *Journal of Experimental Child Psychology*, *103*, 241-249.
- Casalini, C., Brizzolara, D., Chilosi, A., Cipriani, P., Marcolini, S. Pecini, C., et al. (2007). Non-Word Repetition in Children with Specific Language Impairment: A Deficit in Phonological Working Memory or in Long-Term Verbal Knowledge? *Cortex*, *43*, 769-776.
- Crawford, J. R., & Henry, J. D. (2004). The Positive and Negative Affect Schedule (PANAS): Construct validity, measurement properties and normative data in a large non-clinical sample. *British Journal of Clinical Psychology*, *43*, 245-265.
- Daneman, M., & Case, R. (1981). Syntactic form, semantic complexity and short-term memory: Influences on children's acquisition of new linguistic structures. *Developmental Psychology*, *17*, 367-378.
- Davidson, M. C., Amso, D., Anderson, L.C., & Diamond, A. (2006). Development of cognitive control and executive functions from 4 to 13 years: Evidence from manipulations of memory, inhibition, and task switching. *Neuropsychologia*, *44*, 2037-2078.
- De Nardi, T., Vieira, B., Prando, M., Stein, L., Fonseca, R., & Grassi-Oliveira, R. (in press). Comparação do Desempenho de Grupos Etários na Versão Adaptada da Tarefa N-Back Auditiva. *Revista Psicologia: Reflexão e Crítica*.
- Dodwell, K., & Bavin, E. L. (2008). Children with specific language impairment: an investigation of their narratives and memory. *International Journal of Language & Communication Disorders*, *43*(2), 201-218.
- Fonseca, R. P., Parente, M. A. M. P., Côté, H., Ska, B., & Joannette, Y. (2008). *Bateria Montreal de Avaliação da Comunicação – Bateria MAC*. São Paulo: Pró-Fono.
- Gathercole, S. E., & Pickering, S. J. (2000). Working memory deficits in children with low achievements in the national curriculum at 7 years of age. *The British Journal of Educational Psychology*, *70*(2), 177-194.
- Gathercole, S. E. (1996). *Models of Short-Term Memory*. Psychology Press: Hove, England.

- Gathercole, S. E., Willis, C. S., Baddeley, A. D., & Emslie, H. (1994). The children's test of nonword repetition: A test of phonological working memory. *Memory*, 2(2), 103–127.
- Gathercole, S. E., Tiffany, C., Briscoe, J., & Thorn, A. S. C. (2005). Developmental consequences of poor phonological short-term memory function in childhood: a longitudinal study. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 46, 598-611.
- Giangiaco, M. C. P. B., & Navas, A. L. G. P. (2008). A influência da memória operacional nas habilidades de compreensão de leitura em escolares de 4ª série. *Revista Sociedade Brasileira de Fonoaudiologia*, 13(1), 69-74.
- Gilchrist, A., Cowan, N., & Naveh-Benjamin, M. (2009). Investigating the childhood development of working memory using sentences: New evidence for the growth of chunk capacity. *Journal of Experimental Child Psychology*, 104, 252–265
- Goyette, C. H., & Conners, C. K. (1978). Normative data on revised Conners Parent and Teacher Rating Scale. *Journal of Abnormal Child Psychology*, 6, 221-236.
- Gurgel, L. G., Plentz, R. D. M., Joly, M. C. R. A., & Reppold, C. T. (2010). Instrumentos de avaliação da compreensão de linguagem oral em crianças e adolescentes: uma revisão sistemática da literatura. *Revista Neuropsicologia Latinoamericana*, 2(1), 1-10.
- Ingram, J. C. L. (2007). *Neurolinguistics – An Introduction to spoken Language Processing and its Disorders*. Australia: Cambridge University Press.
- Hage, S. R. V., Resegue, M. M., Viveiros, D. C. S., & Pacheco, E. F. (2007). Análise do perfil das habilidades pragmáticas em crianças pequenas normais. *Pró-Fono Revista de Atualização Científica*, 19(1), 49-58.
- Hahne, A., Eckstein, K. & Friederici, A.D. (2004). Brain signatures of syntactic and semantic processes during children's language development. *Journal of Cognitive Neuroscience*, 16, 1302-1318.
- Harley, T. (2001). *The Psychology of Language: From Data to Theory* (2nd ed.). Hove: Psychology Press.
- Henry, J. D. & Phillips, L. H. (2006). Covariates of production and perseveration on tests of phonemic, semantic and alternating fluency in normal aging. *Aging, Neuropsychology and Cognition*, 13, 529–551.
- Huizinga, M., Dolan, C. V. & van der Molen, M. W. (2006). Age-related change in executive function: Developmental trends and a latent variable analysis. *Neuropsychologia*, 44, 2017–2036.

- Huttenlocher, J., Waterfall, H., Vasilyeva, M., Vevea, J., & Hedges, L. (2010). Sources of variability in children's language growth. *Cognitive Psychology*, *61*(4), 343-365.
- Ingram, J. C. L. (2007). *Neurolinguistics – An Introduction to spoken Language Processing and its Disorders*. Cambridge University Press. Australia.
- Kail, R., & Hall, L. K. (2001). Distinguishing short-term memory from working memory. *Memory & Cognition*, *Austin*, *29*, 1-9.
- Kavé, G. (2005). Phonemic fluency, semantic fluency, and difference scores: Normative data for adult Hebrew speakers. *Journal of Clinical and Experimental Neuropsychology*, *27*(6), 690-699.
- Kavé, G., Avraham, A., Kukulansky-Segal, D., & Herzberg, O. (2007). How does the homophone meaning generation test associate with the phonemic and semantic fluency tests? A quantitative and qualitative analysis. *Journal of the International Neuropsychological Society*, *13*(3), 424-432.
- Kavé, G., Heled, E., Vakil, E., & Agranov, E. (2010). Which verbal fluency measure is most useful in demonstrating executive deficits after traumatic brain injury? *Journal of clinical and experimental neuropsychology*, *1*, 1–8.
- Kavé, G., Kigel, S., & Kochva, R. (2008). Switching and clustering in verbal fluency tasks throughout childhood. *Journal of Clinical and Experimental Neuropsychology*, *30*(3), 349-359.
- Lezak, M. D., Howieson, D. B., & Loring, D. W. (2004). *Neuropsychological assessment*. New York: Oxford University Press.
- Lieven, E., Behrens, H., Speares, J., & Tomasello, M. (2003). Early syntactic creativity: a usage-based approach. *Journal of Child Language*, *30*(2), 333–370.
- Majerus, S., Leclercq, A. L., Grossmann, A., Billard, C., Touzin, M., Der Linden, M. V., & Poncelet, M. (2009). Serial order short-term memory capacities and specific language impairment: No evidence for a causal association. *Cortex*, *45*, 708–720.
- Marini, A., Tavano, A., & Fabbro, F. (2008). Assessment of narrative abilities in Italian children with Specific Language Impairment. *Neuropsychologia*, *46*, 2816-2823.
- Marton, K., & Schwartz, R. G. (2003). Working memory capacity limitations and language processes in children with specific language impairment. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research*, *46*, 1138-1153.

- McAuley, T. & White, D. A. (2011). A latent variables examination of processing speed, response inhibition, and working memory during typical. Development. *Journal of Experimental Child Psychology*, 108, 3, 453-468.
- Montgomery, J. W., Magimairaj, B. M., & O'Malley, M. H. (2008). Role of Working Memory in Typically Developing Children's Complex Sentence Comprehension. *Journal of Psycholinguistic Research*, 37, 331-354.
- Mousinho, R., Schmid, E., Pereira, J., Lyra, L., Mendes, L., & Nóbrega, V. (2008). Aquisição e Desenvolvimento da Linguagem: dificuldades que podem surgir neste percurso. *Revista Brasileira de Psicopedagogia*, 25(78), 297-306.
- Natale, L. L., Teodoro, M. L. M., de Val Barreto, G., & Haase, V. G. (2008). Propriedades psicométricas de tarefas para avaliar funções executivas em pré-escolares. *Psicologia em Pesquisa*, 2(2), 23-35.
- Nieto, A., Galtier, I., Barroso, J., & Espinosa, G. (2008). Verbal fluency in school-aged Spanish children: normative data and analysis of clustering and switching strategies. *Revista de Neurologia*, 46(1), 1-15.
- Noh, S. R., & Stine-Morrow, E. A. L. (2009). Age differences in tracking characters during narrative comprehension. *Memory & Cognition*, 37(6), 769-778.
- Prando, M., Frizzo, R., Casarin, F., Scherer, L., & Fonseca, R. (submetido). *Adaptação de uma tarefa de avaliação do processamento Discursivo narrativo infantil*.
- Puyuello, M. (2007). *Manual de desenvolvimento e alterações da linguagem na criança e no adulto*. Artmed: Porto Alegre.
- Radanovic, M., Mansur, L. L., Azambuja, M. J., Porto, C. S., & Scaff, M. (2004). Contribution to the evaluation of language disturbances in subcortical lesions. *Arquivos de Neuro-Psiquiatria*, 62(1), 51-57.
- Rodrigues, A., Befi-Lopes, D. M. (2009). Phonological working memory and its relationship with language development in children (original title: Memória operacional fonológica e suas relações com o desenvolvimento da linguagem infantil). *Pró-Fono Revista de Atualização Científica*, 21(1), 63-68.
- Salles, J. F., Fonseca, R. P., Parente, M. A. M. P, Miranda, M., Barbosa, T., Cruz-Rodrigues, C., et al. (in press). *Instrumento de Avaliação Neuropsicológica Breve NEUPSILIN – versão para crianças*. São Paulo: Vetor.

- Sasso, E. C. (2007). A linguagem oral e escrita na educação infantil: contribuições da análise experimental do comportamento na releitura dos objetivos. *Psicologia.com*, 1-12.
- Schmiedek, F., Hildebrandt, A., Lovédn, M., & Wilhelm, O. (2009). Complex Span Versus Updating Tasks of Working Memory: The Gap Is Not That Deep. *Journal of Experimental Psychology: American Psychological Association Learning, Memory, and Cognition*, 35(4), 1089–1096.
- Schuchardt, K., Maehler, C., & Hasselhorn, M. (2008). Working Memory Deficits in Children with Specific Learning Disorders. *Journal of Learning Disabilities*, 41(6), 514-523.
- Silveira, D. C., Passos, L. M. A., Santos, P. C., & Chiappetta, A. L. M. L. Fluência verbal e falta de atenção. *Revista CEFAC*, 11(2), 208-216.
- Souza, A. P. R., & Sperb, C. B. (2009). Desempenho narrativo em sujeitos com distúrbio/atraso fonológico - narrative performance of phonologically disordered/delay subjects. *Revista CEFAC*, 11(3), 389-395.
- Sternberg, R. J. (2008). *Psicologia cognitiva*. São Paulo: Artmed.
- Strauss, E., Sherman, E. M. S., & Spreen, O. (2006). *A compendium of Neuropsychological Tests: Administration, Norms and Commentary*. Third Edition. New York: Oxford University Press.
- Tomasello, M. (2000). Do young children have adult syntactic competence? *Cognition*, 74, 209-253.
- Troyer, A. K., & Wishart, H. (1997). A comparison of qualitative scoring systems for the Rey-Osterrieth Complex Figure test. *The Clinical Neuropsychologist*, 11, 381-390.
- Troyer, A. K. (2000). Normative data for clustering and switching on verbal fluency tasks. *Journal of Clinical and Experimental Neuropsychology*, 22, 370-378.
- Tulving, E., & Craik, E. M. (2000). *The Oxford Handbook of Memory*. New York: Oxford University Press.
- Van Daal, J., Verhoeven, L., Van Leeuwe, J., & Van Balkom, H. (2008). Working memory limitations in children with severe language impairment. *Journal of Communication Disorders*, 41, 85–107.
- Van Dijk, T. A. (2008). *Discourse and context: a socio-cognitive approach*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Virtue, S., Parrish, T., & Jung-Beeman, M. (2008). Inferences during story comprehension: Cortical recruitment affected by predictability of events and working-memory capacity. *Journal of Cognitive Neuroscience*, 20, 2274-2284.

- Vuonttonela, V., Steenari, M., Carlson, S., Koivisto, J., Ilberg, M., Aronen, E. T. (2003). Audiospatial and Visuospatial Working Memory in 6–13 Year Old School Children. *Learning & Memory, 10*, 74–81.
- Wertzner, H. F. (2004). Fonologia: desenvolvimento e alterações. In: L. P., Ferreira, D. M., Befi-Lopes, S. C. O., Limongi (Org.). *Tratado de Fonoaudiologia (1ªEd)*, (pp. 772-786). São Paulo: Roca.
- Yavas, M. (1988). Padrões na aquisição da fonologia do português. *Letras de Hoje, 23*(3), 7-30.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com a presente dissertação foi possível revisar importantes pressupostos teóricos sobre avaliação neuropsicológica infantil, com ênfase na relação entre linguagem, processamento discursivo, e memória, de trabalho. A tarefa de discurso narrativo adaptada no Estudo 1 foi essencial para a realização do Estudo 2, sendo uma tentativa incipiente de disponibilizar mais instrumentos padronizados para clínica neuropsicológica infantil. No Estudo 2, evidências acerca do envolvimento de componentes específicos da memória de trabalho e de suas particularidades na participação nos diferentes níveis de processamento lingüístico puderam ser exploradas.

A continuidade do Estudo 1, envolvendo dados normativos para a tarefa de Discurso narrativo adaptada para crianças, bem como do Estudo 2, com novas investigações com amostras maiores e com crianças pertencentes a faixas etárias mais desenvolvidas, poderá contribuir para a elucidação ainda mais consistente sobre as relações entre a linguagem e a memória de trabalho. Uma análise de regressão poderá, ainda, fornecer indícios de fatores preditores de um processamento sobre o outro.

Observou-se, ainda, a demanda de se investigar em profundidade as relações entre componentes das funções executivas, o componente executivo central da memória de trabalho e subprocessos da linguagem oral e escrita. Dessa forma, as perspectivas futuras conduzem a reflexões sobre a reabilitação neuropsicológica infantil, assim como possibilidades de elaboração de programas educacionais específicos que capacitem educadores a partir de informações da neuropsicologia do desenvolvimento, conduzindo a uma maior inserção da neuropsicologia para além do contexto clínico e de pesquisa, mas também aplicada à educação.

ANEXO A**Termo de Consentimento Livre e Esclarecido**

Autorização para participar de um projeto de pesquisa

Nome do estudo: “Avaliação Neuropsicológica Infantil: estudos sociodemográficos, psicométricos e neuropsicológicos”

Instituição: Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul - PUCRS

Pesquisadores responsáveis: Rochele Paz Fonseca e colaboradores

Telefone para contato: (51)3320.3500, ramal 7742

Nome da criança: _____

1. Objetivo e benefícios do estudo

Objetivo: Investigar como crianças com acidentes vasculares encefálicos, traumatismo crânio-encefálico e transtorno do déficit de atenção com hiperatividade em tarefas que examinam as seguintes habilidades cognitivas (funções mentais de aprendizagem relacionadas ao funcionamento cerebral): orientação temporo-espacial, atenção, percepção, memória, linguagem, habilidades matemáticas, motricidade e funções executivas (inibição, alternância da atenção, etc). Com os resultados desse estudo serão obtidos dados referentes ao desempenho desta população clínica nas funções supracitadas e, a partir destes resultados, será possível analisar se as tarefas utilizadas irão contribuir para a caracterização de perfis de desempenho, para o diagnóstico, prognóstico e elaboração de estratégias de reabilitação.

2. Explicação dos procedimentos

Você e seu(ua) filho(a) poderão responder a perguntas e a tarefas que fazem parte desse estudo: questionário sociocultural (questões sobre hábitos de leitura e escrita, condições gerais de saúde e nível socioeconômico); tarefas de lápis-e-papel muito semelhantes às da escola envolvendo palavras, frases, textos, números, figuras com perguntas e respostas. Estas tarefas avaliarão diferentes funções da cognição, tais como, atenção, memória, linguagem, matemática etc. Para a avaliação serão necessárias de duas a três sessões, com duração estimada de noventa minutos cada. A criança poderá ser avaliada na própria residência, na escola, em horário de aula, ou em local a combinar.

3. Possíveis riscos e desconfortos

O possível desconforto do participante está relacionado ao tempo e ao possível cansaço na resolução das tarefas propostas. Em caso de observação de sinais de cansaço, a avaliação será interrompida e reagendada para sua continuação.

4. Direito de desistência

Você e/ou seu(ua) filho(a) poderão desistir de participar a qualquer momento sem quaisquer conseqüências e/ou prejuízos para si ou para seu(ua) filho(a).

5. Sigilo

Todas as informações obtidas neste estudo poderão ser publicadas com finalidade científica, preservando-se o completo anonimato dos participantes, os quais serão identificados apenas por um número. Assim, o sigilo da identidade dos pais (responsáveis) e da identidade do(a) filho(a) será mantido.

Os dados serão utilizados estritamente para fins de pesquisa, ficando armazenados em armário chaveado na sala 932 da Faculdade de Psicologia, sob a responsabilidade de Rochele Paz Fonseca, durante 5 anos.

6. Consentimento

Declaro ter lido – ou me foram lidas – as informações acima antes de assinar este termo. Foi-me dada oportunidade de fazer perguntas, esclarecendo totalmente as minhas dúvidas. Por este documento, tomo parte, voluntariamente, deste estudo.

Em caso de quaisquer dúvidas, contatar, além do pesquisador, a equipe do Comitê de Ética em Pesquisa da PUCRS, no telefone (51) 3320 3345.

Porto Alegre, _____ de _____ de 20____.

Nome dos pais/responsáveis

Assinatura dos pais/responsáveis

Nome da criança

Assinatura do pesquisador responsável: Rochele Paz Fonseca

ANEXO B

Protocolo Registro - Discurso Narrativo – adaptado para crianças de 6 à 12 anos

A) Reconto parcial da história, parágrafo por parágrafo

Parágrafo 1:

Informações a serem lembradas		Informações transformadas
→ 1.1 (Marcos) é um (fazendeiro).	<input type="checkbox"/>	
1.2 Ele passou vários dias	<input type="checkbox"/>	
→ 1.3 cavando um (buraco) para fazer um (poço)	<input type="checkbox"/>	
1.4 na sua fazenda	<input type="checkbox"/>	
→ 1.5 e o trabalho estava quase terminado.	<input type="checkbox"/>	
Total de informações essenciais		/ 3
Total de informações presentes		/ 5

Parágrafo 2:

Informações a serem lembradas		Informações transformadas
2.1 Uma manhã,	<input type="checkbox"/>	
2.2 quando (chegou) no campo para (terminar de cavar)	<input type="checkbox"/>	
→ 2.3 ele (notou) que o poço estava quase cheio de terra	<input type="checkbox"/>	
2.4 Ficou desanimado.	<input type="checkbox"/>	
2.5 Então, teve uma idéia.	<input type="checkbox"/>	
→ 2.6 Tirou o (chapéu) e a (camisa), e colocou-os na beira do poço.	<input type="checkbox"/>	
→ 2.7 Em seguida, escondeu a (enxada) e a (pá)	<input type="checkbox"/>	
→ 2.8 e (subiu) numa árvore, onde ficou (escondido).	<input type="checkbox"/>	
Total de informações essenciais		/ 4
Total de informações presentes		/ 8

Parágrafo 3:

Informações a serem lembradas		Informações transformadas
→ 3.1 um vizinho,	<input type="checkbox"/>	
3.2 que atravessava a fazenda,	<input type="checkbox"/>	
3.3 chegou logo depois.	<input type="checkbox"/>	

→ 3.4 Vendo o (chapéu) e a (camisa), <input type="checkbox"/>	
→ 3.5 pensou que Marcos devia estar trabalhando no fundo do poço. <input type="checkbox"/>	
Total de informações essenciais	/ 3
Total de informações presentes	/ 5

Parágrafo 4:

Informações a serem lembradas	Informações transformadas
4.1 Ao se abaixar para falar com ele, <input type="checkbox"/>	
→ 4.2 (viu) que o buraco estava (quase) cheio de terra <input type="checkbox"/>	
→ 4.3 (Gritou), pedindo ajuda: (Socorro!) Socorro! Venham rápido! <input type="checkbox"/>	
→ 4.4 O Marcos ficou enterrado no poço. <input type="checkbox"/>	
Total de informações essenciais	/ 3
Total de informações presentes	/ 4

Parágrafo 5:

Informações a serem lembradas	Informações transformadas
→ 5.1 (Os vizinhos) (foram ajudar), <input type="checkbox"/>	
→ 5.2 e (começaram) a esvaziar o poço <input type="checkbox"/>	
5.3 para encontrar o amigo. <input type="checkbox"/>	
→ 5.4 Quando (o poço) já estava quase vazio, <input type="checkbox"/>	
→ 5.5 Marcos desceu devagar da árvore <input type="checkbox"/>	
5.6 Se aproximou <input type="checkbox"/>	
→ 5.7 e (disse): “- MUITÍSSIMO OBRIGADO: VOCÊS ME FIZERAM UM GRANDE FAVOR!” <input type="checkbox"/>	
Total de informações essenciais	/ 5
Total de informações presentes	/ 7

Total de informações essenciais lembradas /18

Total de informações presentes lembradas /29

B) Reconto integral da história

Reconto Integral

C) Avaliação da compreensão do texto**Instrução:** “*Que título você daria para esta história?*”

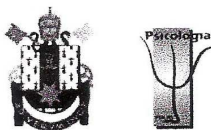
_____ 0 1 2

Instrução: “*Agora, vou fazer algumas perguntas sobre a história.*”Pontuação: + : resposta correta / - : resposta incorreta / \emptyset : ausência de resposta

Questões	Respostas transformadas
1. O que Marcos estava fazendo durante vários dias?	
2. O trabalho já tinha terminado?	
3. Durante a noite, o que caiu no buraco?	
4. O que Marcos colocou na beira do poço?	
5. O que ele fez com a sua enxada e a sua pá?	
6. Onde ele se escondeu depois disto?	
7. Onde seus vizinhos pensaram que Marcos estava?	
8. O que os vizinhos fizeram?	
9. Em que momento Marcos desceu da árvore?	
10. Será que os vizinhos ficaram contentes? Por que?	
11. O que podemos pensar de Marcos?	

Total: ____ /11**Instrução:** “*E agora, você deixaria o mesmo título?*” sim () não ()

_____ 0 1 2



Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul
Faculdade de Psicologia
Programa de Pós-Graduação em Psicologia

Ofício 023/2010 – SGL

Porto Alegre, 13 de maio de 2010.

Senhor(a) Pesquisador(a)

A Comissão Científica da Faculdade de Psicologia da PUCRS apreciou e aprovou seu protocolo intitulado **"O PROCESSAMENTO MNEMÔNICO CONTRIBUI PARA A COMPREENSÃO E A PRODUÇÃO DA LINGUAGEM EM CRIANÇAS DE 6 A 9 ANOS DE IDADE?"**.

Sua investigação está autorizada a partir da presente data, sem a necessidade de passar pelo Comitê de Ética, devido à aprovação do projeto maior **"AVALIAÇÃO NEUROPSICOLÓGICA INFANTIL: ESTUDOS SOCIDEMOGRÁFICOS, PSICOMÉTRICOS E NEUROPSICOLÓGICOS"**, conforme ofício CEP nº 1656/09.

Atenciosamente,

Prof. Dra. Margareth da Silva Oliveira

Coordenadora da Comissão Científica da Faculdade de Psicologia

Ilmo(a) Sr(a)

Prof. Orientadora: Rochele Paz Fonseca

Pesquisador(a): Mirella Liberatore Prando

PUCRS

Campus Central

Av. Ipiranga, 6681 – P. 11– 9º andar – CEP 90619-900
Porto Alegre – RS – Brasil
Fone: (51) 3320-3500 – Fax (51) 3320 – 3633
E-mail: psicologia-pg@pucrs.br
www.pucrs.br/psipos