

PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DO RIO GRANDE DO SUL  
FACULDADE DE PSICOLOGIA  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM PSICOLOGIA  
MESTRADO EM PSICOLOGIA  
ÁREA DE CONCENTRAÇÃO EM COGNIÇÃO HUMANA  
GRUPO DE PESQUISA: NEUROCIÊNCIA COGNITIVA DO DESENVOLVIMENTO

TATIANA DE CARVALHO DE NARDI

**O IMPACTO DA DEPRESSÃO E DE MAUS-TRATOS  
NA INFÂNCIA NA MEMÓRIA DE TRABALHO DE  
IDOSOS**

Prof. Dr. Rodrigo Grassi-Oliveira  
Orientador

Porto Alegre  
2010

PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DO RIO GRANDE DO SUL  
FACULDADE DE PSICOLOGIA  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM PSICOLOGIA  
MESTRADO EM PSICOLOGIA  
ÁREA DE CONCENTRAÇÃO EM COGNIÇÃO HUMANA  
GRUPO DE PESQUISA: NEUROCIÊNCIA COGNITIVA DO DESENVOLVIMENTO

TATIANA DE CARVALHO DE NARDI

**O IMPACTO DA DEPRESSÃO E DE MAUS-TRATOS NA INFÂNCIA NA  
MEMÓRIA DE TRABALHO DE IDOSOS**

Dissertação de Mestrado submetida ao Programa de Pós-Graduação em Psicologia da Faculdade de Psicologia da Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul como requisito parcial para obtenção do grau de Mestre em Psicologia, com ênfase Cognição Humana.

Prof. Dr. Rodrigo Grassi-Oliveira

Orientador

Porto Alegre

2010

**Dados Internacionais de  
Catalogação na Publicação (CIP)**

D391i de Nardi, Tatiana de Carvalho

O impacto da depressão e de maus-tratos na infância na memória de trabalho de idosos / Tatiana de Carvalho de Nardi. – Porto Alegre, 2010.  
95 f.

Diss. (Mestrado) - Faculdade Psicologia, Pós-Graduação em Psicologia, PUCRS.

Orientador: Prof. Dr. Rodrigo Grassi-Oliveira.

1. Memória de Trabalho. 2. Idosos. 3. Depressão. I. Grassi-Oliveira, Rodrigo. II. Título.

Ficha catalográfica elaborada pela Bibliotecária:  
Conceição Paz Duarte- CRB 10/1754

PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DO RIO GRANDE DO SUL  
FACULDADE DE PSICOLOGIA  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM PSICOLOGIA  
MESTRADO EM PSICOLOGIA  
ÁREA DE CONCENTRAÇÃO EM COGNIÇÃO HUMANA  
GRUPO DE PESQUISA: NEUROCIÊNCIA COGNITIVA DO DESENVOLVIMENTO

TATIANA DE CARVALHO DE NARDI

**O IMPACTO DA DEPRESSÃO E DE MAUS-TRATOS NA INFÂNCIA NA  
MEMÓRIA DE TRABALHO DE IDOSOS**

**COMISSÃO EXAMINADORA**

Prof. Dr. Rodrigo Grassi-Oliveira  
Programa de Pós-Graduação em Psicologia  
Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul  
Orientador Presidente

Prof<sup>ª</sup>. Dra. Analuiza Camozzato de Pádua  
Programa de Pós-Graduação em Medicina  
Universidade Federal de Ciências da Saúde de Porto Alegre

Dra. Elisa Brietzke  
Programa de Pós-Graduação em Medicina  
Universidade Federal de São Paulo

Porto Alegre, 2010

## AGRADECIMENTOS

Gostaria de agradecer ao meu orientador Prof. Dr. Rodrigo Grassi de Oliveira, por suas orientações focadas nas necessidades e exigências da comunidade científica internacional e por ser um exemplo de pesquisador jovem com grandes ambições, dinamismo e otimismo diante dos desafios da produção do conhecimento científico.

Agradeço também a todos os participantes do Grupo de Pesquisa *Neurociência Cognitiva do Desenvolvimento*, especialmente aos graduandos Breno Sanvicente Vieira, Bruna Menezes e Anelise Renner, cuja seriedade, motivação e esforço foram fundamentais para a realização desse estudo. Aos meus colegas mestrandos: Ledo Daruy Filho, Sandra Wolf; Roberta Coelho e Ingrid Francke, colegas que admiro e agradeço pela parceria e dedicação.

Sou muito grata aos professores da área de Cognição Humana do Programa de Pós-Graduação da Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul (PUCRS): Prof<sup>ª</sup>. Rochele Paz Fonseca, Prof<sup>ª</sup>. Lilian Steine, ao Prof. Christian Kirstensen. Também, aos colegas da segunda turma de mestrado da área de Cognição Humana deste programa de pós-graduação, turma animada, parceira e que tornou este processo mais leve e agradável.

Esse trabalho não teria acontecido sem o inestimável apoio do diretor da Policlínica Militar de Porto Alegre, TC Med. Cordeiro, o qual me permitiu realizar esta pesquisa nessa instituição. Agradeço ainda aos Majores Med. Alexandre e Nataly, Capitão QCO. Roselei, Tenente Med. Geriatra Rigo, chefe do Natiex e Tenente Elisabeth, que muito colaboraram encaminhando e ajudando no recrutamento de participantes. Estendo minha gratidão às funcionárias civis do Natiex, Mirian, Anabel, Santana, Vera e Bárbara, e à Tenente Taís Bonato, psicóloga que ajudou e incentivou esse estudo.

Fico feliz em agradecer à Prof<sup>ª</sup>. Dra. Simone da Silva Machado, supervisora clínica que me motivou e incentivou a retornar à pesquisa.

Esse trabalho também não seria possível sem a colaboração dos participantes deste estudo, os quais dedicaram seu esforço e tempo voluntariamente, Muito obrigada!

Tivemos colaborações da Prof<sup>ª</sup> Dra. Sabine Pompéia, com inputs fundamentais ao início do projeto e das psicólogas: Carmem Lúcia Souto, Vânia Felipee, Dra. Tatiana Quarti Irigaray no recrutamento de participantes e discussões sobre métodos e dados.

Tenho muito a agradecer aos meus pais, por serem minha fonte de inspiração. Obrigada pelo incentivo, amor e compreensão diante das minhas muitas ausências. Ao companheiro de sempre, Guga, por seu pensamento positivo, sua resiliência e seu empenho em ajudar com seu conhecimento técnico, produzindo figuras especiais e dando harmonia aos meus pôsteres. Agradeço-lhe ainda por agüentar o humor instável diante da pressão que vivemos nesses últimos meses entre casamento, apartamento, trabalho e mestrado. Às minhas amigas, Lilia e Simone, peço desculpas pela ausência nesses dois últimos anos, e às eternas companheiras Lari, Kelly e Bibi, amigas da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS) para sempre, obrigada pelo incentivo.

Por fim, agradeço à Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), pelo apoio financeiro sem o qual não seria possível a realização desse estudo. E encerro com um especial agradecimento às colaborações da banca examinadora, Dra. Analuiza Camozzato e Dra. Elisa Brietzke.

## RESUMO

Essa dissertação possui três objetivos principais. Uma vez que a Memória de Trabalho (MT) é um sistema multidimensional, composto por quatro componentes (Alça Fonológica, Esboço Visuoespacial, Executivo Central e *buffer* ou Retentor Episódico), os quais realizam diferentes funções cognitivas, sendo todas de grande importância para capacidade funcional dos idosos. Considerando ainda que a depressão está relacionada à prejuízos cognitivos em idosos, a presente dissertação de mestrado tem como primeiro objetivo investigar de forma específica o impacto da depressão em cada um dos componentes da MT em idosos. Tendo em vista que há evidências relacionando história de maus-tratos na infância e prejuízos cognitivos em adultos, a dissertação também tem o objetivo de investigar a relação entre história de maus-tratos na infância e o desempenho em tarefa de MT em idosos. Assim propõe-se três estudos no presente trabalho. A Sessão Empírica I apresenta a versão brasileira da tarefa N-back auditiva, construída em virtude da escassez de instrumentos específicos para avaliação da MT no Brasil. Essa tarefa foi construída e testada em uma amostra de 102 participantes, divididos em quatro faixas etárias: crianças, pré-adolescentes, adultos e idosos. Este estudo mostrou que os idosos parecem ter mais facilidade que as crianças nas tarefas menos complexas, porém vão se igualando ao desempenho infantil na medida em que a complexidade de estímulos (*load*) vai aumentando. Este dado corrobora a literatura, a qual vem demonstrando que a MT atinge seu desempenho máximo por volta dos 20 anos de idade e tende a reduzir sua capacidade no envelhecimento. A tarefa N-Back auditiva, dessa maneira, mostrou-se um excelente paradigma experimental na avaliação de MT nos diferentes grupos etários. Diante da adaptação deste instrumento foi possível desenvolver um estudo apresentado na Sessão Empírica II, no qual o desempenho em tarefas de MT de dois grupos de idosos foi comparado. O primeiro grupo foi composto por 29 participantes com diagnóstico atual de depressão maior e outro com 32 indivíduos controles sem depressão. Os grupos foram avaliados em diferentes tarefas, específicas para cada componente da MT segundo o modelo de Baddley: Alça Fonológica, Esboço Visuoespacial; Executivo Central e *buffer* Episódico. Conforme dados da literatura essa pesquisa replicou dados de que a MT em idosos com depressão apresenta-se prejudicada. Todavia a inovação da pesquisa foi investigar quais seriam os componentes afetados. Dessa maneira foi identificado que a MT possui prejuízos em quase todos os componentes, a exceção do Esboço Visuoespacial. Os achados sugerem que o processamento cognitivo relacionado ao controle Executivo Central e conteúdos verbais seria um dos grandes responsáveis pelos prejuízos identificados na MT de idosos com depressão. Em consonância com o segundo objetivo da dissertação, a Sessão Empírica III investiga a relação entre história de maus-tratos na infância e prejuízos na MT, memória lógica (ML) e funções executivas de idosos. A avaliação de maus-tratos na infância foi realizada através do QUESI (Questionário sobre Traumas na Infância), adaptação brasileira do CTQ (*Childhood Trauma Questionnaire*). Análises de regressão mostraram um impacto negativo da gravidade de negligência na infância nas tarefas N-back auditiva e ML imediata e tardia. Além disso, especificamente a gravidade de abuso físico mostrou impactar negativamente o desempenho na tarefa Cubos. Juntos esses achados sugerem que a maus-tratos na infância possuem implicações de longo prazo no funcionamento cognitivo, sendo idosos que sofreram negligência da infância poderão ter maior prejuízos em tarefas que envolvem a MT, especialmente tarefas complexas que dependem da ação do Executivo Central.

Palavras-Chave: memória de trabalho, idosos, depressão.

## ABSTRACT

This thesis has three main objectives. Once the Working Memory (WM) is a multidimensional system, composed of four components (phonological loop, visuospatial sketch, Executive and Central Episodic *buffer* or retainer), which are responsible for specific functions and activate different brain areas, and considering that depression in the elderly is related to cognitive impairments, this dissertation aimed primarily to investigate specifically the impact of depression in each of the components of WM in the elderly. Whereas there is evidence linking a history of maltreatment in childhood and cognitive impairments in adults, the thesis also aims to investigate the relationship between history of maltreatment during childhood and task performance of WM in the elderly. Thus we propose three studies in this work. Empirical Session I present the Brazilian version of the N-back task auditory built due to the lack of specific tools for evaluation of WM in Brazil. This task was built and tested in a sample of 102 participants, divided into four age groups: children, tweens, adults and seniors. This study showed that the elderly seem more easily than children in less complex tasks, but will equaling the children's performance in that the complexity of stimuli (load) increases. This finding supports the literature which has demonstrated that WM reaches its peak performance at around 20 years of age and tends to reduce its capacity in aging. The N-Back task hearing, thus, proved an excellent experimental paradigm in the evaluation of WM in different age groups. Due to the adaptation of this instrument was possible to develop an empirical study presented in Session II, in which performance on WM tasks of the two elderly groups was compared. The first group consisted of 29 participants diagnosed with current major depression and another with 32 control subjects without depression. The groups were evaluated on different tasks, specific to each component of the second WM Baddley model: the phonological loop, visuospatial sketch, Executive and Central Episodic *buffer*. According to data from the literature that research said that the WM data in elderly patients with depression presents itself impaired. But the innovation of the research was to investigate what would be the affected components. Thus it was identified that the WM has losses in almost all components, except for the visuospatial sketch. The findings suggest that cognitive processing related to control of the central executive and verbal content would be largely responsible for the losses identified in the WM of elderly patients with depression. In line with the second goal of the dissertation, Session III investigates the empirical relationship between history of childhood maltreatment and impairment of WM, logical memory (LM) and executive functions of the elderly. The assessment of abuse in childhood was performed by QUESI, Brazilian adaptation of the CTQ (Childhood Trauma Questionnaire). Regression analysis showed a negative impact on the severity of neglect in childhood in N-back tasks and LM auditory immediate and delayed. In addition, specifically the severity of physical abuse showed negatively impact performance on Cubes.

Key words: working memory, elderly, depression.



## SUMÁRIO

LISTA DE TABELAS.....	10
LISTA DE FIGURAS.....	11
ÁREA DE CONHECIMENTO.....	12
INTRODUÇÃO.....	13
SESSÃO EMPÍRICA I.....	25
SESSÃO EMPÍRICA II.....	45
SESSÃO EMPÍRICA III.....	71
CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	86
ANEXOS.....	95
ANEXO A: APROVAÇÃO DO COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA DA PUCRS.....	95

## LISTA DE TABELAS

### SESSÃO EMPÍRICA I

Tabela 1. Dados descritivos dos participantes.....	35
Tabela 2. Média das somas de acertos nas duas sequências de cada nível por grupo etário.....	37

### SESSÃO EMPÍRICA II

Tabela 1. Tabela de dados descritivos dos participantes.....	58
Tabela 2. Comparação dos grupos em tarefas que avaliam a alça fonológica.....	58
Tabela 3. Comparação dos grupos nas tarefas que avaliam o esboço visuoespacial.....	59
Tabela 4. Comparação dos grupos nas tarefas que avaliam o <i>buffer</i> episódico.....	60
Tabela 5. Comparação dos grupos nas tarefas que avaliam o executivo central.....	60
Tabela 6. Comparação dos grupos nas tarefas que avaliam funções executivas.....	61

### SESSÃO EMPÍRICA III

Tabela 1. Tabela de correlações entre maus-tratos na infância, escore BDI-II e tarefas neuropsicológicas, controlada para idade.....	77
Tabela 2. Dados da análise de regressão linear entre os tipos de maus-tratos e tarefas neuropsicológicas.....	79

## LISTA DE FIGURAS

### SESSÃO EMPÍRICA I

Figura 1. Modelos visuais apresentados durante a aplicação como recurso de compreensão da tarefa.....	33
Figura 2. Médias estimadas da amostra total de participantes nas três condições N-Back.....	34
Figura 3. Médias estimadas dos quatro grupos etários na tarefa N-Back auditiva.....	36
Figura 4. Curva de interpolação (LaGrande): compara o total das médias de acertos da soma dos três níveis da tarefa N-back auditiva de cada faixa etária.....	38

### SESSÃO EMPÍRICA II

Figura 1. Tarefas utilizadas para avaliação específica de cada componente.....	51
--------------------------------------------------------------------------------	----

## **ÁREA DE CONHECIMENTO**

7.07.06.00-0 Psicologia Cognitiva

7.07.07.00-6 Psicologia do Desenvolvimento Humano

4.01.04.00-1 Psiquiatria

## INTRODUÇÃO

Na literatura científica atual, apesar de serem freqüentes os estudos que referem prejuízos no desempenho da Memória de Trabalho (MT) em idosos, poucos se detém na avaliação da depressão, a qual é uma psicopatologia relacionada a comprometimentos cognitivos (Alexopoulos, Raue, & Arean, 2002; Katz et al., 2010; Potter et al., 2007). Mais raros ainda são artigos que investigam as repercussões de maus-tratos na infância no processo de envelhecimento, ainda que se saiba que esses possam provocar alterações cognitivas importantes e duradouras (Grassi-Oliveira, Ashy, & Stein, 2008).

A MT é um sistema que permite o armazenamento temporário e a manipulação de informações necessárias para realização de tarefas complexas como os cálculos mentais, a aprendizagem e o raciocínio (Baddeley, 1984, 2000; Baddeley & Hitch, 1974). Ela apóia os processos de pensamento humano promovendo a interação entre a percepção, a memória de longo prazo e a ação (Baddeley, 2003). A MT é dita como *online* por ter durabilidade de 2 a 3 minutos e capacidade de armazenar de 5 a 9 itens. Devido a essas limitações, o sucesso no desempenho requerido depende da seleção de elementos extremamente relevantes e inibições de outras informações menos importantes (Baddeley, 1998).

Alguns modelos de compreensão do funcionamento da MT são estudados, sendo um dos mais reconhecidos o modelo multidimensional descrito por Baddeley e Hitch em 1974 e reorganizado em 2000. Esse modelo refere que a MT possui um centro de coordenação e comando denominado Executivo Central, o qual é responsável pela seleção estratégica e pela organização de informações vindas da memória de longo prazo em interação com três componentes escravos da MT: a Alça Fonológica, o Esboço Visuoespacial e o *buffer* ou Retentor Episódico (Baddeley, 2000). As atividades realizadas pelo Executivo Central, portanto, são similares às Funções Executivas, o que é tópico de debate na literatura, uma vez

que alguns estudos incluem a MT como mais uma dessas funções (Malloy-Diniz, Paula, Loschiavo-Alvares, Fuentes, & Leite, 2010). Entretanto, muito mais do que a atividade do componente executivo, a MT possui componentes responsáveis pelo armazenamento temporário de informações, exercendo simultaneamente a função de memória. Portanto, assume-se que a MT não se restringe a uma Função Executiva, sendo um sistema multidimensional específico que envolve armazenamento e manipulação de informações, no qual um de seus componentes possui habilidades executivas e de atenção para a manipulação e coordenação dos conteúdos armazenados nos demais componentes (Baddeley, 2003).

O primeiro componente escravo, Alça Fonológica, é provavelmente o mais desenvolvido componente da MT. Trata-se de um sistema limitado de representações lingüísticas que se mantém via ensaio mental articulatório. Ele é composto de dois sistemas independentes, um receptivo-sensorial (depositório fonológico passivo) e outro expressivo motor (processo de controle/ ensaio articulatório subvocal) (Baddeley, 1984, 2003). Tal circuito tem a função de reter informações fonológicas na MT e também de consolidar dados na memória de longo prazo. É especialmente relacionado à aquisição de novas informações verbais, como novos idiomas (Baddeley, Gathercole, & Papagno, 1998).

O segundo componente escravo, o Esboço Visuoespacial, tem a função de reter informações visuais, mantendo representações imagéticas de objetos e suas posições espaciais. Ele permite que o indivíduo, ao visualizar um objetivo, consiga saber o que é e onde ele está. Atualmente estudos comprovam uma dissociação entre a codificação de informações visuais e espaciais deste componente (Della Sala, Gray, Baddeley, Allamano, & Wilson, 1999).

Recentemente Baddeley (2000) adicionou ao modelo o componente *buffer* Episódico, o qual é um sistema que retém temporariamente e codifica informações multimodais. Este último constructo surgiu da necessidade de se compreender os processos de integração das

informações fonológicas, visuoespaciais e da memória de longo prazo. O *buffer* possui uma característica crucial para a capacidade da MT atuar como um espaço de trabalho acessado pela consciência. Mais do que simplesmente acessar informações da Memória de Longo prazo, essas são transferidas para o *buffer* onde se encontram com novos dados. Nesse espaço, essas informações, antigas e novas, são manipuladas, criando novas representações (Baddeley, 2003).

Evidências de dissociações de bases neurais entre os componentes Executivo Central, Alça Fonológica e Esboço Visuoespacial são observadas em estudos neuropsicológicos (Gathercole, Pickering, Ambridge, & Waring, 2004). Ainda poucos estudos se dedicam a entender as bases neurais do *buffer* ou Retentor Episódico, entretanto, Baddeley (2000), ao incluir este componente no sistema da MT, postula que este provavelmente não possui uma única localização anatômica, devido a sua ação multimodal.

Nos últimos anos, a MT vêm sendo bastante investigada através de neuroimagem funcional. Achados identificaram a ativação de diferentes áreas neuroanatômicas de acordo com o tipo de tarefa apresentada (auditiva, visual, espacial ou multimodal) (Vallar & Papagno, 2002). As tarefas relacionadas ao Executivo Central são associadas à ativação de regiões do lobo frontal (região pré-frontal dorsolateral bilateral-BA9/46; área frontal inferior -BA6/44) e lobo parietal (BA7/44). A ativação aumenta com a carga de armazenamento solicitada (Baddeley, 2003; Collette & Van der Lime, 2002). A Alça Fonológica ativa um circuito temporoparietal no hemisfério esquerdo: a BA 40 seria o local responsável pelo armazenamento e a área de Broca (BA6/44) estaria envolvida no ensaio articulatório (Baddeley, 2003), mais especificamente a região do giro temporal posterior superior (Acheson, Hamidi, Binder, & Postle, 2010). Já o componente Visuoespacial é associado ao hemisfério direito (Mottaghy, 2006): córtex parietal inferior (BA40), o córtex premotor (BA6) e o córtex frontal inferior (BA47) (Baddeley, 2003). Entretanto, áreas frontais do

hemisfério esquerdo também são associadas ao armazenamento visuoespacial, especialmente relacionada ao ensaio articulatório para manutenção da imagem online (Kosslyn, 1994). A imaginação visual parece ativar ainda o córtex extra-estriatal occipital (Kosslyn et al., 1999), enquanto a codificação espacial dependeria especialmente do córtex parietal inferior (Baddeley, 2003). Estudos recentes inferem a participação do cerebelo como suporte às demais regiões em tarefas que envolvem a Alça Fonológica, o Esboço Visuoespacial, assim como naquelas que são predominantemente realizadas pela ação do Executivo Central (Hautzel, Mottaghy, Specht, Maller, & Krause, 2009). Por fim, Rudner, Fransson, Ingvar, Nyberg e Ronnberg (2007) revelaram que a transmissão de informações fundamental para ação do *buffer* Episódico é relacionada a uma rede entre regiões posteriores incluindo o lobo temporal medial. Este último seria provavelmente responsável pela ligação de representações da Alça Fonológica com representações semânticas da memória de longo prazo e pela formação de uma rede específica que efetiva uma relação funcional entre o *buffer* e a Alça Fonológica. O hipocampo esquerdo estaria envolvido em atividades de transmissão e de armazenamento de informações do *buffer* Episódico, provavelmente refletindo o significado dos estímulos.

Prejuízos cognitivos são comuns no envelhecimento. Uma pesquisa longitudinal com idosos saudáveis observou que 30% dos participantes apresentaram déficits no decorrer de seis anos, sem apresentarem demências ou doenças afetivas. Entre as funções prejudicadas incluía-se a MT (Cargin, Maruff, Collie, Shafiq-Antonacci, & Masters, 2007). Diversos pesquisadores identificaram que as alterações na MT interferem de forma importante no desempenho cognitivo geral dos indivíduos (Borella, Carratti, & De Beni, 2008; Grady & Craik, 2000; Luo & Craik, 2008; Nebes et al., 2000; Nyberg, Dahlin, Stigsdotter, & Bäckman, 2008). Muitos desses experimentos avaliaram a MT utilizando apenas um instrumento complexo, como a tarefa N-back (Nebes et al., 2000). Alguns, entretanto,



especificam que o desempenho de idosos seria mais prejudicado em tarefas auditivas, que dependem da Alça Fonológica como o teste de *Span* de dígitos, e os prejuízos seriam mais quando os mesmo tinham que ser repetidos na ordem inversa, ou seja, nas tarefas que dependessem da ação conjunta do Executivo Central (Goffaux, Phillips, Sinai, & Pushkar, 2008; Quevedo, Martins, & Izquierdo, 2006). Poucos estudos enfatizam o componente visuoespacial, esses observam prejuízos apenas quando a avaliação envolve a manipulação de informações, como a tarefa N-back visual, e, portanto, sua realização estaria fortemente associada ação do Executivo Central (Nyberg et al., 2008).

Em complementaridade a estudos comportamentais, investigações através de ressonância magnética demonstraram que existem diferenças no desempenho da MT de idosos quando comparados com adultos jovens, especialmente decorrente de mudanças estriatais e conexões com o córtex pré-frontal (Nyberg et al., 2008) e da redução do volume hipocampal (O'brien, Lloyd, McKeith, Gholkar, & Ferrier, 2004).

A respeito da presença de prejuízos cognitivos em idosos deprimidos, existem algumas associações clínicas bem definidas na literatura. Isso inclui a presença de queixas cognitivas globais (Fischer et al., 2008) e uma forte associação com alterações microvasculares na substância branca (Nebes et al., 2000; Potter et al., 2007).

Depressão e perdas na capacidade de MT vêm sendo positivamente correlacionadas na literatura. Pesquisas sugerem que os indivíduos deprimidos tendem a apresentar pior desempenho que indivíduos saudáveis em tarefas que avaliam MT (Mondal, Sharma, Das, Gowami, & Gandhi, 2007; Rose & Ebmeier, 2006).

Além disso, muitos estudos observaram episódios depressivos em indivíduos que relataram vivência de traumas como abuso e negligência na infância (Penza, Heim, & Nemeroff, 2003; Weiss, Longhurst, & Mazure, 1999). Existe um corpo de evidências indicando que negligência e abuso na infância podem provocar “cicatrizes biológicas”, como

alterações no processo de mielinização neuronal e na maturação da substância branca (Klingberg, 2008), com seqüelas cognitivas, emocionais e comportamentais no desenvolvimento (Teicher, 2000), cujo impacto envolve efeitos a curto e longo prazos e pode estender-se até a idade adulta (Borges & Dell'aglio, 2008). Na literatura evidencia-se alterações cognitivas, especialmente de memória episódica, relacionada à maus-tratos na infância (Grassi-Oliveira et al., 2008). Entretanto, não se encontrou estudos que se detiveram em analisar a influência da história de trauma infantil no envelhecimento.

Assim, a presente dissertação apresenta três problemas de pesquisa: (1) Como se comporta a tarefa N-back auditiva em diferentes grupos etários da população brasileira? (2) Qual o impacto da depressão no desempenho de cada componente da MT de idosos?; E (3) Será que a experiência de maus-tratos na infância pode influenciar o desempenho cognitivo de idosos?. Com intuito de responder a essas questões, três sessões empíricas foram desenvolvidas em forma de artigos científicos. Todas as investigações propostas seguiram adequadamente aos procedimentos de ética em pesquisa e foram aprovados pelo Comitê de Ética em Pesquisas da PUCRS (Anexo A).

A Sessão Empírica I foi intitulada “*Comparação do desempenho de diferentes grupos etários na versão adaptada da Tarefa N-back Auditiva*” e visou adaptar a tarefa N-Back Auditiva para uso no Brasil. A Sessão empírica II, denominada “*O Impacto da Depressão na Memória de Trabalho de Idosos*” pretendeu investigar a influência do episódio depressivo Maior Recorrente em cada um dos componentes da MT: Alça Fonológica, Esboço Visuoespacial, Executivo Central e *buffer* Episódico. Um grande diferencial nesse estudo foi a preocupação em selecionar tarefas específicas para cada um dos componentes que compõem o sistema multidimensional da MT, conforme indicado na literatura. Investigações que se preocupem metodologicamente em abordar especificamente cada um dos quatro componentes são sugeridas para maior compreensão de sua funcionalidade (Baddeley, 2009).

Por fim, a sessão empírica III pretendeu relacionar a vivência de maus-tratos na infância e prejuízos cognitivos em idosos. Este é um estudo preliminar, mas totalmente pioneiro. Poucos estudos na literatura relacionam traumas na infância e suas possíveis repercussões no envelhecimento. Alguns trazem relação com problemas de adaptação psicossocial (Wilson et al., 2006) e incidência de transtornos psiquiátricos (Benjet, 2010). Entretanto, nenhum deles investiga prejuízos cognitivos associados ao estresse precoce. Estudos com animais vêm sinalizando que a vivência de eventos estressores no início da vida pode provocar alterações neurofuncionais e neuroestruturais que viriam a se manifestar posteriormente na vida adulta (Huot, Plotsky, Lenox, & McNamara, 2002). Brunson et al. (2005) refere que alguns mecanismos alterados em decorrência de eventos traumáticos tornando o indivíduo mais vulneráveis a prejuízos no funcionamento cerebral na velhice. Mesmo que isso não seja significativamente percebido na vida adulta, pode-se pensar em um efeito progressivo, que, em alguns casos, trará prejuízos apenas no envelhecimento.

Enfim, a presente dissertação ofereceu investigações inovadoras sobre prejuízos cognitivos em idosos, enfatizando situações de vida que podem repercutir em uma maior vulnerabilidade. A depressão já é conhecidamente relacionada a déficits mnemônicos em idosos (O'brien et al., 2004). Entretanto, o sistema multidimensional da MT, parece ser estudado na literatura ainda de forma bastante simplista, sendo este o diferencial evidenciado nos estudos da sessão empírica I, apresentando à população brasileira uma robusta tarefa de avaliação da MT, N-back Auditiva; e da sessão empírica II, comparando idosos deprimidos com idosos controles em tarefas específicas para cada componente da MT. Para concluir, a sessão empírica III evidenciou a necessidade de se compreender os impactos da história de maus-tratos na infância no funcionamento cognitivo de idosos.

## Referências

- Acheson, D. J., Hamidi, M., Binder, J. R., & Postle, B. R. (2010). A common neural substrate for language production and verbal working memory. *Journal of Cognitive Neuroscience*.
- Alexopoulos, G. S., Raue, P., & Arean, P. (2002). Frontostriatal and limbic dysfunction in late-life depression. *The American Journal of Geriatric Psychiatry*, *10*, 687-695.
- Baddeley, A. (1984). Exploring the articulatory loop. *Journal of Experimental Psychology*, *36*, 233-252.
- Baddeley, A. D. (1998). Recent developments in working memory. *Current Opinion in Neurobiology*, *8*, 234-238.
- Baddeley, A. (2000). The episodic buffer: A new component of working memory? *Trends in Cognitive Sciences*, *4*(11), 417-423.
- Baddeley, A. (2003). Working memory looking back and looking forwards: Review. *Neuroscience*, *4*, 829-839.
- Baddeley, A. (2009). Working memory. In A. Baddeley, M. Anderson, & M. Eysenck, *Memory*. Hove: Psychology Press.
- Baddeley, A., Gathercole, S., & Papagno, C. (1998). The phonological loop as a language learning device. *Psychological Review*, *105*(1), 158-173.
- Baddeley, A. D., & Hitch, G. J. (1974). Working memory. In G. H. Bower (Ed.), *The Psychology of Learning and Motivation* (Vol. 8, pp. 47-89). London: Academic Press.
- Benjet, C. (2010). Childhood adversities of populations living in low-income countries: Prevalence, characteristics, and mental health consequences. *Current Opinion in Psychiatry*, *23*(4), 356-362.
- Borella, E., Carretti, B., & De Beni, R. (2008). Working memory and inhibition across the adult life-span. *Acta Psychologica*, *28*, 33-44.

- Borges, J. L., & Dell'aglio, D. D. (2008). Relações entre abuso sexual na infância, transtorno de estresse pós-traumático (TEPT) e prejuízos cognitivos. *Psicologia em Estudo* (Maringá), 13(2), 371-379.
- Brunson, K. L., Kramar, E., Lin, B., Chen, Y., Colgin, L., Yanagihara, T., Lynch, G., & Baram, T. (2005). Mechanisms of late-onset cognitive decline after early-life stress. *Journal of Neuroscience*, 25(41), 9328-9338.
- Cargin, J. W., Maruff, P., Collie, A., Shafiq-Antonacci, R., & Masters, C. (2007). Decline in verbal memory in non-demented older adults. *Journal of Clinical and Experimental Neuropsychology*, 29(7), 706-718.
- Collette, F., & Van der Linden, M. (2002). Brain imaging of the central executive component of working memory. *Neuroscience and Biobehavioral Reviews*, 26, 105-125.
- Della Sala, S., Gray, C., Baddeley, A. D., Allamano, N., & Wilson, L. (1999). Pattern span: A tool for unwinding visuo-spatial memory. *Neuropsychologia*, 37, 1189-1199.
- Fischer, C., Schweizer, T. A., Atkins, J. H., Bozanovic, R., Norris, M., Herrmann, N., Nisenbaum, R., & Rourke, S. B. (2008). Neurocognitive profiles in older adults with and without major depression. *International Journal of Geriatric Psychiatry*, 23, 851-856.
- Gathercole, E., Pickering, S., Ambridge, A., & Wearing, H. (2004). The structure of working memory from 4 to 15 years of age. *Developmental Psychology*, 40(2), 177-190.
- Goffaux, P., Phillips, N. A., Sinai, M., & Pshkar, D. (2008). Neurophysiological measures of task-set switching: Effects of working memory and aging. *Journal of Gerontology*, 63(2), 57-66.
- Grady, C. L., & Craik, F. I. M. (2000). Changes in memory with age. *Current Opinion in Neurobiology*, 10, 224-231.

- Grassi-Oliveira, R., Ashy, M., & Stein, L. M. (2008). Psychobiology of childhood maltreatment: Effects of allostatic load?. *Revista Brasileira de Psiquiatria* (São Paulo), 30, 60-68.
- Hautzel, H., Mottaghy, F. M., Specht, K., Maller, H. W., & Krause, B. J. (2009). Evidence of a modality-dependent role of the cerebellum in working memory? An fMRI study comparing verbal and abstract n-back tasks. *Neuroimage*, 47(4), 2073-2082.
- Huot, R., Plotsky, P., Lenox, R., & McNamara, R. (2002). Neonatal maternal separation reduces hippocampal mossy fiber density in adult Long Evans rats. *Brain Research*, 950(1-2), 52-63.
- Katz, R., De Sanctis, P., Mahoney, J. R., Sehatpour, P., Murphy, C. F., Gomez-Ramirez, M., Alexopoulos, G. S., & Foxe, J. J. (2010). Cognitive control in late-life depression: Response inhibition deficits and dysfunction of the anterior cingulate cortex. *American Journal of Geriatric Psychiatry*, 18(11), 1017-1025.
- Klingberg, T. (2008). White matter maturation and cognitive development during childhood. In C. A. Nelson & M. Luciana (Eds.), *Handbook of Developmental Cognitive Neuroscience* (2<sup>nd</sup> ed., pp. 237-244). Cambridge: MIT Press Books.
- Kosslyn, S. M. (1994). *Image and brain: The resolution of the imagery debate*. Cambridge: MIT Press.
- Kosslyn, S. M., Pascual-Leone, A., Felician, O., Camposano, S., Keenan, J. P., Thompson, W. L., Ganis, G., Sukel, K. E., & Alpert, N. M. (1999). The role of area 17 in visual imagery: Convergent evidence from PET and rTMS. *Science*, 284(5411), 167-170.
- Luo, L., & Craik, F. I. M. (2008). Aging and memory: A cognitive approach. *Canadian Journal of Psychiatry*, 53(6), 346-353.

- Malloy-Diniz, L., Paula, J. de, Loschiavo-Alvares, F., Fuentes, D., & Leite, W. (2010). Exame das funções executivas. In L. Malloy-Diniz, D. Fuentes, P. Mattos, & N. Abreu (Eds.), *Avaliação neuropsicológica*. Porto Alegre: Artmed.
- Mondal, S., Sharma, V. K., Das, S., Gowami, U., & Gandhi, A. (2007). Neuro-cognitive functions in patients of major depression. *Indian Journal Psychologic and Pharmacologic*, 51(1), 69-75.
- Mottaghy, F. M. (2006). Interfering with working memory in humans. *Neuroscience*, 139, 85-90.
- Nebes, R. D., Butters, M. A., Mulsant, B. H., Pollock, B. G., Zmuda, M. G., Houck, P. R. E., & Reynolds, C. F. (2000). Decreased working memory and processing speed mediate cognitive impairment in geriatric depression. *Psychological Medicine*, 30, 679-691.
- Nyberg, L., Dahlin, E., Stigsdotter, A., & Bäckman, L. (2008). Neural correlates of variable working memory load across adult age and skill: Dissociative patterns within the fronto-parietal network. *Scandinavian Journal of Psychology*, 1-6.
- O'Brien, J. T., Lloyd, A., McKeith, I., Gholkar, A., & Ferrier, N. (2004). Longitudinal study of hippocampal [Special issue]. *American Journal of Psychiatry*, 161(11), 2081-2090.
- Penza, K. M., Heim, C., & Nemeroff, C. B. (2003). Neurobiological effects of childhood abuse: Implications for the pathophysiology of depression and anxiety. *Archives of Women's Mental Health*, 6, 5-22.
- Potter, G. G., Blackwell, A. D., McQuoid, D. R., Payne, M. E., Steffens, D. C., Sahakian, B. J., Weish-Bohmer, K. A., & Krshnan, K. R. R. (2007). Prefrontal white matter lesions and prefrontal task impersistence in depressed and nondepressed elders. *Neuropsychopharmacology*, 32, 2135-2142.

- Quevedo, J., Martins, M. R., & Izquierdo, I. (2006). Alterações cerebrais e memória. In C. M. C. Bottino, J. Laks, & S. L. Blay, *Demência e transtornos cognitivos em idosos* (pp. 03-12). Rio de Janeiro: Guanabara-Koogan.
- Rose, E. J., & Ebmeier, K. P. (2006). Pattern of impairment working memory during major depression. *Journal of Affective Disorder, 90*, 149-161.
- Rudner, M., Fransson, P., Ingvar, M., Nyberg, L., & Ronnberg, J. (2007). Neural representation of binding lexical signs and words in the episodic *buffer* of working memory. *Neuropsychologia, 45*, 2258-2276.
- Teicher, M. H. (2000). Wounds that time won't heal: The neurobiology of child abuse. *Cerebrum: The Dana Forum on Brain Science, 2*(4), 50-67.
- Weiss, E. L., Longhurst, J. G., & Mazure, C. M. (1999). Childhood sexual abuse as a risk factor for depression in women: Psychosocial and neurobiological correlates. *The American Journal of Psychiatry, 156*, 816-828.
- Wilson, R. S., Krueger, K. R., Arnold, S. E., Barnes, L. L., Mendes de Leon, C. F., Bienias, J. L., & Bennett, D. A. (2006). Childhood adversity and psychosocial adjustment in old age. *American Journal of Geriatric Psychiatry, 14*(4), 07-15.
- Vallar, G., & Papagno, C. (2002). Neuropsychological impairments of verbal short-term memory. In A. D. Baddeley, M. D. Kopelman, & B. A. Wilson (Eds.), *The handbook of memory disorders* (2<sup>nd</sup> ed., pp. 249-270). Chichester: Wiley.



## SESSÃO EMPÍRICA I

### Comparação do Desempenho de Grupos Etários na Versão Adaptada da Tarefa N-Back Auditiva

Diversos estudos atuais com interesse neurocognitivo, desenvolvimental (Gathercole, Pickering, Ambridge, & Waring, 2004) e clínico-metodológico (Shelton, Elliot, Calamia, & Gouvier, 2009) se dedicam a compreender o funcionamento da Memória de Trabalho (MT). Esta consiste em um sistema multidimensional que permite o armazenamento temporário e a manipulação de informações necessárias para realização de tarefas complexas como a compreensão, a aprendizagem e o raciocínio (Baddeley, 1984, 2000, 2003, 2009). A MT tem capacidade limitada e o sucesso de seu funcionamento depende da seleção de elementos relevantes e inibições de outras informações menos importantes (Baddeley, Emslie, Kolodny, & Duncan, 1998).

O modelo de MT proposto por Baddeley e Hitch em 1974 e ampliado em 2000, é formado por quatro componentes: o Executivo Central ligado diretamente a outros três sistemas considerados “escravos”, especificamente, Alça Fonológica, Esboço Visuoespacial e *buffer* ou retentor Episódico. O Executivo Central é um componente flexível responsável pelo controle e regulação dos processos cognitivos, abrangendo ativação temporária da memória de longo prazo (Baddeley, 1998), coordenação de tarefas múltiplas (Baddeley, Della Sala, Gray, Papagno, & Spinnler, 1997), deslocamentos entre tarefas e estratégias de evocação, atenção seletiva e inibição (Baddeley, 1998). Os componentes Alça Fonológica e Esboço Visuoespacial auxiliam o Executivo Central e respectivamente armazenam informações verbais e visuoespaciais. Além disso, Baddeley agregou ao sistema multidimensional de MT um último componente, ao qual denominou *buffer* Episódico. Esse componente integra

informações dos demais componentes da MT com informações da memória de longo prazo, transformando-os em uma representação episódica única (Baddeley, 2000).

Diversas tarefas vêm sendo desenvolvidas e adaptadas para a avaliação da MT, porém um paradigma experimental vem recebendo bastante atenção na literatura seja pela sua consistência de resultados, seja pela sua relativa facilidade de aplicação. Esse paradigma é conhecido como Tarefa N-back. Nessa, o participante é exposto a uma sequência de estímulos após ser instruído a identificar o estímulo apresentado uma (1-back), duas (2-back), três (3-back), etc, posições anteriores a cada novo estímulo (Dobbs & Rule, 1989). Por exemplo, se o participante for instruído a identificar o estímulo dentro da condição 2-back para a sequência abacate, uva, pêra, melancia, pêssego, morango, o mesmo deveria identificar abacate como o estímulo apresentado duas posições anteriores a pêra. Da mesma forma, identificar uva como o estímulo 2-back de melancia e assim por diante. Portanto, essa atividade requer monitoramento online, atualização e manipulação de informações, solicitando processos cognitivos complexos da MT (Owen, Mcmillan, Laird, & Bullmore, 2005), especialmente relacionados à atividade do Executivo Central (Baddeley, 2003).

A tarefa N-back é vista na literatura tanto na forma verbal (Dobbs & Rule, 1989; Gonçalves & Mansur, 2009) quanto na forma visual (Nyberg, Dahlin, Stigsdotter, & Bäckman, 2008) e a partir de diferentes tipos de estímulos: imagens e faces (Brahmbhatt, McAuley, & Barch, 2008), palavras (Gonçalves & Mansur, 2009) ou números (Dobbs & Rule, 1989; Nebes et al., 2000). Tal tarefa tem sido utilizada por sua sensibilidade para a mensuração da MT, principalmente, componente Executivo Central, com diferentes objetivos de diagnóstico funcional em várias populações neurológicas e psiquiátricas, tais como Síndrome de Asperger (Cui, Gao, Chen, Zou, & Wang, 2010), autismo (Koshino et al., 2005), depressão (Nebes et al., 2000) e na demência de Alzheimer (Waltz et al., 2004).

Os resultados dessa tarefa são analisados de diferentes formas: através de desenhos de análises paramétricas comparam os níveis 1-back, 2-back e 3-back (Dobbs & Rule, 1989), ou por meio do somatório de acertos em todos os níveis, assumindo um valor único como medida de MT (Nebes et al., 2000), ou ainda existem estudos que analisam o índice de acurácia e o tempo de reação (Miller, Price, Okun, Montijo, & Bowers, 2009). Algumas investigações apostam em seguir em níveis além do 3-back (Nebes et al., 2000). Entretanto, essa postura é criticada, uma vez que se sabe que a capacidade reduz drasticamente após o nível de 3-back independente da idade e escolaridade (Callicott et al., 1999). Alguns incluem ainda uma condição controle 0-back, na qual o participante apenas responde o que acaba de ser dito. Apesar de não requer a manipulação de informações na MT, ela serve de treino e nos oferece um dado sobre o armazenamento de curto prazo (Owen et al., 2005)

A tarefa chamada N-back Auditiva foi adaptada a partir de estudos que utilizavam esse paradigma na avaliação da MT (Dobbs & Rule, 1989; Nebes et al., 2000). Trata-se de uma tarefa na qual os participantes escutam uma sequência de números apresentados um por segundo. Enquanto escutam cada número, têm de dizer o que ocorreu “N” (1-back; 2-back; 3-back, etc) posições atrás na série por recuperação livre e sem pistas.

A tarefa N-back Auditiva tem como vantagem a possibilidade de ser utilizada em diferentes culturas por seus estímulos serem numéricos. Atividades com números podem ser reproduzidas em diferentes populações e possibilitam comparações transculturais, demandando predominantemente adaptação das instruções verbais. Sabe-se ainda que estímulos numéricos são facilmente reconhecidos tanto por crianças, adultos ou idosos, sofrendo menor influência da escolaridade.

Uma diferença entre as tarefas N-back apresentadas na literatura diz respeito ao tipo de recuperação de memória utilizada: reconhecimento ou recordação livre. Segundo Shelton et al. (2009), estudos observaram correlação positiva entre a versão N-back de recordação

livre e outros instrumentos que avaliavam MT, tais como os subtestes do índice fatorial memória operacional das Escalas Wechsler de Inteligência para Adultos – WAIS-III. O mesmo não ocorreu em outro estudo que utilizou a versão N-back por reconhecimento (Kane et al., 2004), sugerindo que a primeira é mais confiável para avaliar esse sistema.

No que tange a investigações desenvolvimentais sobre o papel da idade no processamento na MT, observa-se que esta habilidade está em pleno desenvolvimento ao longo da infância (Gathercole et al., 2004). Estudos que se dedicam a comparar o desempenho de adolescentes e de adultos em tarefas da MT apontam diferenças significativas, sugerindo que o substrato neural relacionado à MT ainda está em desenvolvimento na adolescência (Brahmbhatt, MacAuley, & Barch, 2008), alcançando seu ápice por volta dos 20 anos de idade (Gathercole et al., 2004). Embora a MT seja uma das últimas habilidades a se consolidar, pesquisas mostram que esta é também das primeiras a apresentar déficits, observa-se prejuízos na maior parte das avaliações que comparam idosos e adultos jovens (Borella, Carratti, & De Beni, 2008). Surpreendentemente ainda há poucos estudos que utilizam a Tarefa N-Back Auditiva para compreensão do desenvolvimento da MT (Dobbs & Rule, 1989; Koshino et al., 2005; Nyberg et al., 2008).

Uma vez que a MT é uma função cognitiva complexa composta de vários componentes, tarefas bem estruturadas e rigorosamente adaptadas são fundamentais para um entendimento mais aprofundado sobre as especificidades de seu funcionamento. De um modo geral, há poucos instrumentos padronizados para o Brasil que examinem especificamente a MT, havendo, por exemplo, a Bateria de Avaliação da Memória de Trabalho (Wood, Carvalho, Rothe-Neves, & Haase, 2001) e, indiretamente muito utilizados no contexto neuropsicológico clínico, os subtestes Aritmética, Dígitos e Sequência de Números e Letras da WAIS-III (Figueiredo & Nascimento, 2007; Nascimento, 2004). No Brasil, há um estudo de adaptação da Tarefa N-back realizado por Gonçalves e Mansur (2009), o qual utiliza

palavras como estímulos. Na tentativa de obter mais um recurso de avaliação da MT, o presente trabalho visa observar o desempenho de quatro grupos etários do Sul do Brasil: crianças, pré-adolescentes, adultos e idosos na versão adaptada da Tarefa N-back Auditiva, analisando-se comparativamente os dados.

### Método

Este é um estudo transversal de delineamento quase-experimental de comparação entre grupos previamente estabelecidos, tendo como variável independente a faixa etária em quatro níveis: criança, pré-adolescentes, adultos e idosos e variável dependente o desempenho na Tarefa N-back Auditiva.

#### *Participantes*

A tarefa N-back Auditiva foi aplicada individualmente em 102 participantes: 27 crianças ( $M=7,3$ ;  $DP=0,44$ ), 22 pré-adolescentes ( $M=10,6$ ;  $DP=1,05$ ), 26 adultos ( $M=28,4$ ;  $DP=9,9$ ) e 27 idosos ( $M=69,9$  anos;  $DP=5,3$ ). Os participantes incluídos nesse estudo eram alfabetizados e não tinham queixas quanto a dificuldades neurológicas, psiquiátricas ou psicológicas, sensoriais e de aprendizagem. Os adultos e os idosos não apresentavam diferenças quanto à escolaridade ( $M=13,1$ ;  $DP=4,4$ ). As crianças e os pré-adolescentes estavam matriculados regularmente em escolas e tinham como fator de inclusão o histórico negativo de repetência escolar.

#### *Procedimentos e Instrumentos*

A participação dos indivíduos foi voluntária e anônima, a partir da assinatura de um Termo de Consentimento Livre e Esclarecido. No caso das crianças e dos pré-adolescentes, esse documento foi assinado pelos pais ou responsáveis.

Na aplicação em crianças, os pais ou responsáveis que consentiram na participação de seu filho na pesquisa preencheram um questionário de dados sociodemográficos, condições

de saúde e culturais para a caracterização da amostra e verificação dos critérios de inclusão. Por meio deste questionário, avaliaram-se aspectos socioculturais a partir de informações referentes à situação socioeconômica, profissão/ocupação, antecedentes médicos (aspectos de saúde geral), de desenvolvimento e histórico de escolarização das crianças.

As crianças que apresentaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido e o questionário de dados sociodemográficos, condições de saúde e cultural respondidos pelos pais ou responsáveis, foram avaliadas individualmente na própria escola. O professor respondeu o Questionário Abreviado de Conners (Barbosa & Gouveia, 1993), adaptado da versão inglesa revisada por Conners (Goyette, Conners, & Ulrich 1978), além de um panorama descritivo do desempenho da criança em sala de aula. Após a realização de um breve *rapport* com a criança, foram administrados os instrumentos que compunham a bateria de testes determinada para os fins da pesquisa, dentre eles, foi administrada a Tarefa N-back Auditiva.

No caso dos adultos, em um primeiro momento foram apresentados os objetivos da pesquisa e em seguida assinado o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido. Após, realizou-se uma entrevista estruturada de dados sociodemográficos e condições de saúde e culturais cujo objetivo era investigar aspectos socioculturais a partir de informações ocupacionais, desenvolvimentais, de escolaridade, culturais e sobre condições de saúde passada e atual. Por fim, aplicou-se a Tarefa N-back Numérica Verbal.

Os idosos apenas realizaram a tarefa após a assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido e da realização do instrumento Mini Exame do Estado Mental (MEEM) para fins de exclusão de possível quadro demencial. Apenas foram incluídos aqueles que apresentaram desempenho superior a 24 pontos (Maia, Godinho, & Ferreira, 2006). Os idosos realizaram a mesma entrevista de dados sociodemográficos e de condições de saúde utilizada para os adultos.

Para todos os participantes a Tarefa N-back Auditiva foi administrada na seguinte ordem: (1) 0-back, instrução e apresentação dos estímulos nas sequências A e B; (2) 1-back, instrução e apresentação dos estímulos nas sequências A e B; e (3) 2-back, instrução e apresentação dos estímulos nas sequências A e B.

Frente às diferentes posições na literatura quanto a considerar ou não 0-back (Owen et al., 2005) optou-se por manter a seqüência controle 0-back, usada com o papel de linha de base atencional e de armazenamento de curto prazo, assim como para treinamento. Em seguida, realizaram-se as seqüências de 1, 2 e 3-back. Optou-se por avaliar até o nível 3-back, uma vez que os estudos internacionais mostram que os idosos tendem a apresentar uma queda importante já a partir do nível 2-back (Nyberg et al., 2008). Cada vez que se mudava a categoria (0, 1, 2 ou 3-back), o participante era instruído de forma padronizada, utilizando-se cartelas com exemplos visuais do procedimento, para auxiliar na compreensão. Cada categoria continha duas seqüências de números randomizados aleatoriamente a partir da tabela de números aleatórios (Kantowitz, Roediger III, & Elmes, 2006). O protocolo de aplicação encontra-se no Anexo A.

Na primeira condição, 0-back, o participante deveria repetir o número que recém ouviu. A instrução era realizada da seguinte forma: *“Eu direi um número e você terá que repeti-lo imediatamente depois. Por exemplo: se eu disser 7 você deve dizer 7, se eu disser 1 você deve dizer 1, e assim seguimos a tarefa.”* Em seguida era apresentado o exemplo visual apresentado na Figura 1(a). Caso o participante não mostrasse dificuldade, seguia-se com a tarefa; caso contrário, apresentava-se um segundo modelo visual. Na condição seguinte, 1-back, ele era instruído a dizer o número imediatamente anterior ao que recém ouviu. Por exemplo, se foi falada a série de dígitos “3, 2, 9, 4, 2...”, o participante deveria falar “nenhum” após o primeiro dígito “3”; após ouvir “2”, deveria dizer “3”; após ouvir “9”, ele deveria dizer “2”, e assim por diante. A instrução era *“Agora será um pouco diferente.*

*Quando eu disser um número, você deve dizer o número que eu falei antes, por exemplo...".* Apresentava-se o exemplo visual conforme a Figura 1(b), acompanhada da continuação da instrução *"Logo após o 3, você deve dizer nenhum, porque não tinha nenhum número antes, certo? Tente seguir fazendo. Eu falo 2, você deve dizer..."*. Quando o examinando acertava, as questões do exemplo-treino, dizia-se: *"Ok, você acertou, alguma dúvida? Podemos começar então?"* Se o examinando errasse o exemplo, dizia-se: *"Vou explicar novamente. No exemplo anterior, eu falei primeiro 3, você deveria ter dito nenhum pois não tinha falado nenhum número antes do 3, então eu disse 2, e você deveria ter dito o número que eu falei antes do 2, o 3, quando eu disse 9 então você deve seguir dizendo o número anterior, ou seja, 2. Ficou claro? Podemos treinar novamente?"* Apresentava-se novo exemplo visual exposto na Figura 1(c), acompanhado da instrução *"Vamos fazer então, 9..."*.

Esperava-se para que o participante dê a resposta. Os exemplos eram repetidos até o participante compreender. Quando a sequência era apresentada em uma condição 2-back, os participantes, por exemplo, na série 3, 2, 9, 4, 2: deveriam dizer "nenhum" após os primeiros dois itens; após ouvirem "9", eles deveriam dizer "3", após ouvirem "4", deveriam dizer "2", etc. A instrução realizada era a seguinte:

*"Agora será diferente novamente. Você deve responder o número que eu disse duas casas antes (mostrar o exemplo); Vamos fazer um treino."* Com o exemplo visual apresentado conforme a Figura 1(d): *"Você deve dizer nenhum após os dois primeiros números. Após o terceiro número então você repetirá o número que eu te falei duas casas atrás"*. Caso o participante conseguisse fazer sozinho, ficava livre; caso contrário, devia ser auxiliado pelo examinador, até que compreendesse esta etapa mais complexa da tarefa: *"Vamos treinar mais um pouco. Lembre-se que você deverá responder o número que eu disse duas casas antes."* Mostrava-se o modelo visual apresentado na Figura 1(e), com a instrução *"Alguma dúvida? Ao final eu avisarei 'acabou.' Pronto? Podemos começar?"*



Na condição 3-back, por exemplo, na sequência 3, 2, 9, 4, 7; o participante deveria responder nenhum após os três primeiros números e diante do 4, então responderia o primeiro número apresentado, 3; após o 7, então responderia o segundo, no caso 2, etc. Realizou-se a seguinte instrução: “*Vamos continuar a tarefa, mas agora você deverá responder o número que eu disse três casas antes.*” Apresentava-se o modelo visual da Figura 1(f). Da mesma forma como foi feito anteriormente, o participante realizava sozinho. Caso não conseguisse, era, então, auxiliado “*Vamos treinar novamente*”. Apresentava-se, assim, o exemplo visual conforme a Figura 1(g).

a.						
<b>Questão</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	<b>9</b>	<b>4</b>	<b>2</b>	
<i>Resposta</i>	3	2	9	4	2	
b.						
<b>Questão</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	<b>9</b>	<b>4</b>	<b>2</b>	
<i>Resposta</i>	N	3	2	9	4	
c.						
<b>Questão</b>	<b>9</b>	<b>5</b>	<b>4</b>	<b>1</b>	<b>6</b>	
<i>Resposta</i>	N	9	5	4	1	
d.						
<b>Questão</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	<b>9</b>	<b>4</b>	<b>2</b>	
<i>Resposta</i>	N	N	3	2	9	
e.						
<b>Questão</b>	<b>9</b>	<b>5</b>	<b>4</b>	<b>1</b>	<b>6</b>	
<i>Resposta</i>	N	N	9	5	4	
f.						
<b>Questão</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	<b>9</b>	<b>4</b>	<b>7</b>	
<i>Resposta</i>	N	N	N	3	2	
g.						
<b>Questão</b>	<b>9</b>	<b>5</b>	<b>4</b>	<b>1</b>	<b>6</b>	
<i>Resposta</i>	N	N	N	9	5	

Figura 1. Modelos visuais apresentados durante a aplicação como recurso de compreensão da tarefa

Portanto, o 1-back e as demais condições aqui utilizadas, 2-back e 3-back, demandam dos participantes a retenção dos números em sua memória, mantendo a ordem da série de números e organizando-se para evocar o item apropriado conforme a solicitação. O máximo de acertos possíveis em cada série é 10, havendo duas sequências para cada uma das quatro condições (Nebes et al., 2000).

#### *Análise de dados*

A análise estatística foi realizada no programa SPSS for Windows 16.0. Para avaliação das diferenças entre os níveis (1, 2 e 3) do teste N-back foi realizada análise MANCOVA com a variável idade como covariante em cada nível. Para a análise de comparação de desempenho entre grupos utilizou-se uma MANOVA com fatores independentes e com testes de análise *post-hoc* Tukey (HSD).

#### Resultados

Em um primeiro momento, os dados dos 102 participantes foram analisados para avaliação com comportamento de cada nível da Tarefa N-back Verbal Numérica. A Figura 2 apresenta as médias marginais estimadas da amostra total em cada condição N-Back, considerando-se escore máximo 20 (soma da possibilidade de 10 acertos em cada sequência).

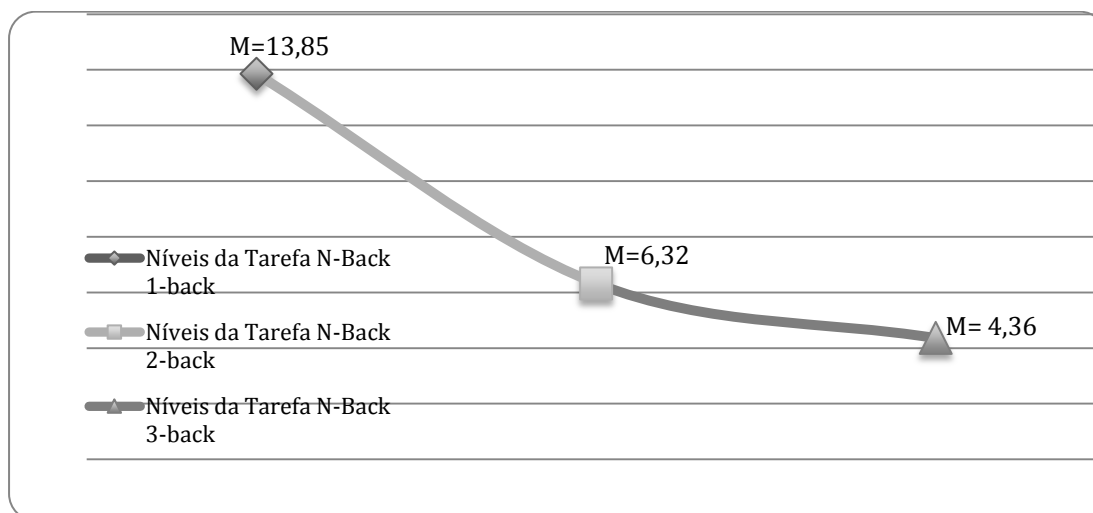


Figura 2. Médias estimadas da amostra total de participantes nas três condições N-Back

Existe diferença significativa ( $p \leq 0.001$ ) entre as médias dos participantes na comparação entre os níveis da tarefa N-back, independente da idade. A análise multivariada (Pillai-s trace) mostrou, ainda, que existe uma redução da média de desempenho significativa entre os níveis da tarefa, sendo os desempenhos decrescentes na seguinte ordem: 1-back → 2-back → 3-back; ( $F(=2,99) = 230,4, p=0.000$ ).

Em seguida, investigaram-se as diferenças no desempenho de acordo com a faixa etária do participante. Na Tabela 1, apresentam-se os dados descritivos dos 102 participantes por grupo etário: crianças, adolescentes, adultos e idosos.

Tabela 1. Dados descritivos dos participantes

<b>Grupo</b>	<b>N</b>	<b>M</b>	<b>DP</b>
Crianças	27	7,26	0,447
Pré-adolescentes	22	10,59	1,054
Adultos	26	28,42	9,924
Idosos	27	69,85	5,347
Total	102	29,94	26,029

Nota: N: Número de participantes; M: média dos participantes e DP: desvio-padrão.

A pontuação dos escores de cada participante foi obtida a partir da soma dos itens corretos das duas sequências (A e B) de cada nível (1-back, 2-back e 3-back). Em seguida, calcularam-se as médias de escores de cada grupo etário por nível do N-back, as quais foram comparadas a partir da análise multivariada de fatores independentes (MANOVA). A Figura 3 apresenta as diferenças das médias dos quatro grupos nos três níveis da Tarefa N-back.

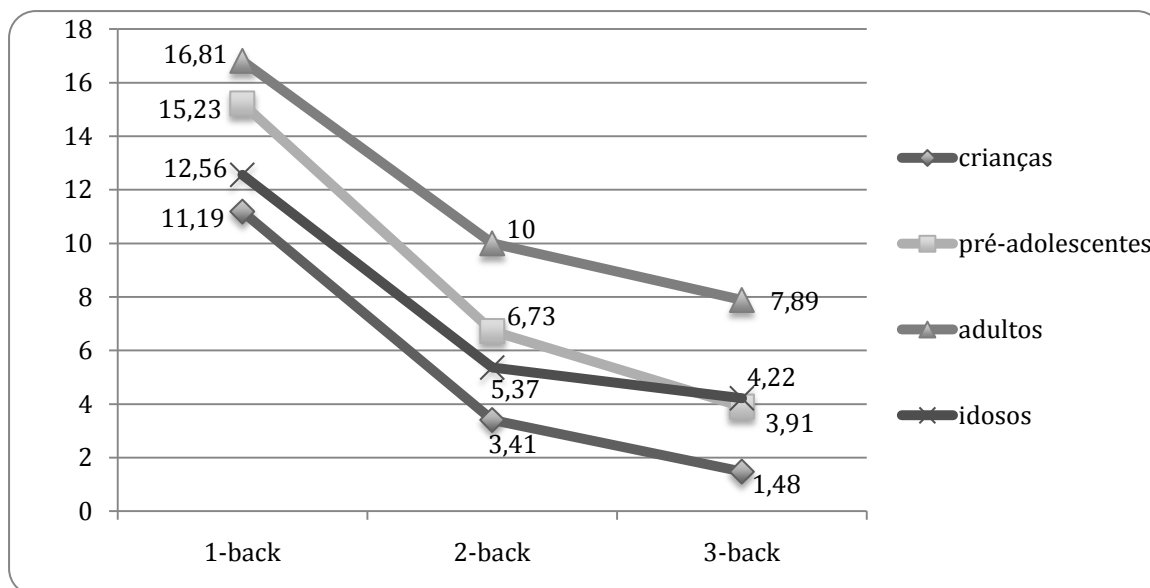


Figura 3. Médias estimadas dos quatro grupos etários na tarefa N-Back auditiva

Nota: os números mostram as médias de cada grupo nos diferentes níveis da tarefa N-back auditiva.

Os dados da Figura 3, analisados por comparações múltiplas pelo teste de Tukey HSD, mostram no nível 1-back que os adultos e pré-adolescentes não apresentaram resultados distintos ( $p=0,56$ ), enquanto o grupo das crianças e dos idosos apresentaram resultados inferiores aos dos demais grupos etários. Os dados do desempenho das crianças mostra diferença significativamente em relação ao dos adultos ( $p\leq 0,001$ ) e dos pré-adolescentes ( $p=0,006$ ). O desempenho das crianças e dos idosos não se mostrou diferente nesse nível ( $p=0,621$ ). Os idosos diferiram também de forma significativa dos adultos ( $p=0,002$ ), porém o mesmo não foi observado em relação aos pré-adolescentes ( $p=0,120$ ).

No nível 2-back, os adultos mantiveram o maior desempenho, diferenciando-se significativamente de todos os grupos (crianças e idosos  $p\leq 0,001$ ), inclusive dos pré-adolescentes ( $p=0,016$ ). Esse último grupo não se distinguiu dos idosos. Os idosos, por sua vez, obtiveram desempenho aparentemente intermediário entre crianças ( $p=0,218$ ) e pré-adolescentes, não diferindo de nenhum desses grupos de forma significativa. Enfim, as

crianças parecem ser o grupo que apresentou maior dificuldade, estando suas médias abaixo dos três outros grupos etários.

Destaca-se ainda mais o desempenho dos adultos no nível 3-back. Esses apresentaram resultados significativamente superiores aos demais participantes ( $p \leq 0.001$ ). As crianças, por sua vez, seguiram com desempenho inferior, porém nesse último nível os resultados se afastaram de forma significativa inclusive dos idosos ( $p = 0,01$ ). Os grupos de pré-adolescentes e de idosos não foram diferentes neste nível ( $p = 0,985$ ), evidenciando um especial decréscimo ao longo da tarefa no desempenho dos pré-adolescentes com relação à condição anterior.

A Tabela 2 apresenta a média das somas de acertos nas duas sequências de cada nível por grupo etário e a soma total dessas médias.

Tabela 2. Média das somas de acertos nas duas sequências de cada nível por grupo etário

<b>Grupo etário</b>	<b>1-back</b>	<b>2-back</b>	<b>3-back</b>	<b>Total</b>
<b>Crianças</b>	11,19	3,41	1,48	16,08
<b>Pré-adolescentes</b>	15,23	6,73	3,91	25,87
<b>Adultos</b>	16,81	10	7,89	34,7
<b>Idosos</b>	12,56	5,37	4,22	22,15

Na Figura 4 se apresenta a curva de interpolação (LaGrande) a qual compara o total das médias de acertos dos três níveis da Tarefa N-back Auditiva de cada faixa etária. Os grupos etários foram codificados como 1=crianças; 2=pré-adolescentes; 3=adultos e 4=idosos.

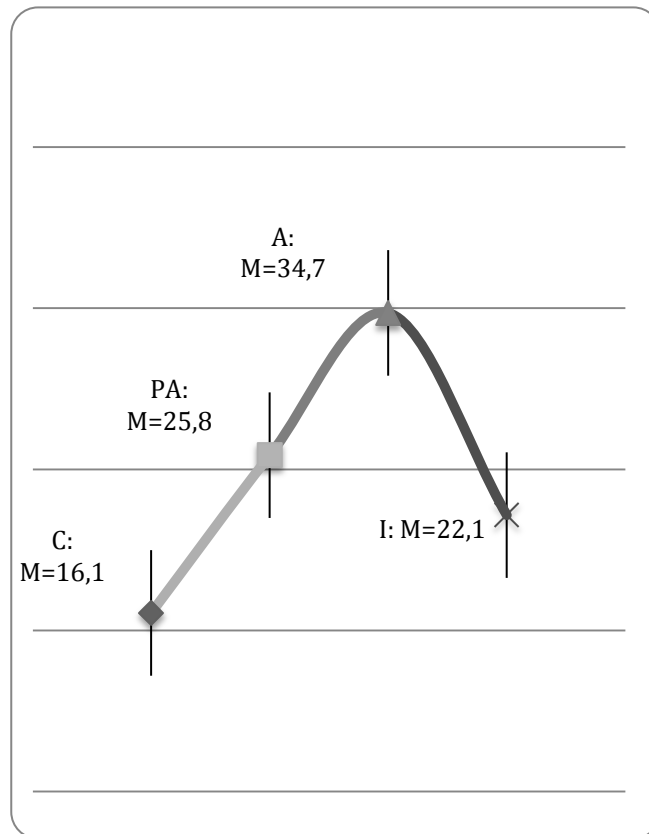


Figura 4. Curva de interpolação (LaGrande): compara o total das médias de acertos da soma dos três níveis da tarefa N-back auditiva de cada faixa etária

Nota: o gráfico representa: C=crianças; PA=pré-adolescentes; A= adultos; I=idosos; M = valor referente a média da soma.

A curva de interpolação LaGrande da Figura 4 mostra que o desempenho dos participantes na Tarefa N-back Verbal Numérica delineia um “U” invertido. Apresenta um crescimento da infância para pré-adolescência e da pré-adolescência para a idade adulta. Alcança um ponto máximo nessa fase e então diminui na faixa etária de 60 anos em diante.

### Discussão

A Tarefa N-back Auditiva é um instrumento que vem sendo internacionalmente utilizado para avaliação da MT (Dobbs & Rule, 1989; Nebes et al., 2000). Nesta tarefa o avaliando deve armazenar um estímulo enquanto manipula outro (responde o número que foi dito anteriormente), sendo ambos estímulos verbais. Nesse sentido, conforme o Sistema

Multidimensional de Baddeley (2000), a tarefa requisita o componente escravo Alça Fonológica no armazenamento temporário da informação e o Executivo Central que coordena as informações armazenadas e organiza a resposta verbal correta.

Com a descrição metodológica e a verificação das diferenças entre condições e grupos etários, pode-se defender a hipótese de que a adaptação da Tarefa N-Back Auditiva foi bem-sucedida. Neste estudo, que contou com participantes de diferentes idades, observou-se uma diminuição na acurácia da tarefa N-back Auditiva quanto maior o número de estímulos armazenados e manipulados, independente do grupo etário. Uma vez que a MT é um sistema de capacidade limitada (Baddeley, 2000), era esperado que os participantes tivessem mais dificuldade na medida em que aumentasse o “N”, sendo o nível 3-back, o de pior desempenho em qualquer idade. Isso foi confirmado, sugerindo que a tarefa apresenta resultados confiáveis de medida da capacidade da MT por ter discriminado grupos etários quanto ao seu desempenho neste importante componente cognitivo.

Como esperado, os resultados dos participantes mostram que o grupo etário influencia no desempenho da Tarefa N-back Auditiva. A acurácia foi aumentando na transição da infância para a adolescência e seguiu em crescimento até a idade adulta. Dados de diversas pesquisas corroboram ser a idade adulta, por volta dos 20 anos, o ápice da capacidade da MT (Gathercole et al., 2004). Isso se deve ao fato do desenvolvimento dos substratos cerebrais associados a essa capacidade estar ocorrendo ao longo da infância (De Bellis et al., 2002) e adolescência até início da fase adulta (Brahambhatt et al., 2008; Klingberg, 2008). Segundo, Gathercole e colaboradores (2004), apesar da estrutura modular básica, necessária para o funcionamento do sistema multidimensional da MT estar pronta aos seis anos de idade, cada componente estará expandindo sua capacidade funcional durante a pré-escola até a adolescência. Alterações neurais como a mielinização dos axônios dos neurônios no lobo pré-frontal se estendem até aproximadamente os 20 anos (De Bellis et al., 2002; Castellanos et

al., 2002). Salienta-se que a mielinização dos axônios e a remodelação sináptica são fatores cruciais para o aumento da conectividade entre os neurônios. Investigações correlacionam o aumento quantitativo da capacidade de MT entre a infância e a adolescência com a maior conectividade decorrente da mielinização dos axônios especialmente no lobo frontal esquerdo, corpo caloso e entre as áreas superiores frontais e parietais (Klingberg, 2008).

Já no envelhecimento é tradicionalmente observado déficits na capacidade da MT (Borella et al., 2008; Nebes et al., 2000). Esse dado é confirmado nesse estudo, através da Tarefa N-back Auditiva. Observou-se que em todos os níveis o desempenho dos idosos foi significativamente inferior ao dos adultos. Estudos utilizando neuroimagem referem uma redução na ativação pré-frontal dorsolateral e do lobo parietal, especialmente com o aumento da complexidade da tarefa se torna (Nyberg et al., 2008). Nos dados da Tarefa N-back Auditiva evidencia-se que o desempenho dos idosos foi diminuindo ao longo da sua execução, reduzindo de forma significativa do nível 1-back para o 2-back, enquanto desse para o 3-back a diferença foi menor. Investigações sustentam esse dado como decorrente da diminuição na quantidade de estímulos possíveis de serem armazenados e manipulados pelos idosos. Esses ativam as regiões cerebrais até atingirem o ponto máximo dessa capacidade; após, ocorre uma saturação, como um platô (Nyberg et al., 2008).

Enfim, tendo em vista as demandas de pesquisa e dos próprios profissionais da área de neuropsicologia clínica por instrumentos adaptados e validados para nossa população, mais estudos que investiguem o desempenho da população brasileira em tarefas neuropsicológicas internacionalmente reconhecidas e populares por sua acurácia diagnóstica como a Tarefa N-back Auditiva são de fundamental relevância. Pesquisas com fins de normatização dessa tarefa devem ser desenvolvidos, uma vez que vem se comportando de forma discriminante em todas as faixas etárias.



## Referências

- Baddeley, A. (1984). Exploring the articulatory loop. *Journal of Experimental Psychology*, 36, 233-252.
- Baddeley, A. D. (1998). The central executive: A concept and some misconceptions. *Journal of the International Neuropsychological Society*, 4, 523-526.
- Baddeley, A. (2000). The episodic *buffer*: A new component of working memory?. *Trends in Cognitive Sciences*, 4(11), 417-423.
- Baddeley, A. (2003). Working memory looking back and looking forwards: Review. *Neuroscience*, 4, 829-839.
- Baddeley, A. (2009). Working memory. In A. Baddeley, M. Anderson, & M. Eysenck, *Memory*. Hove: Psychology Press.
- Baddeley, A. D., Della Sala, S., Gray, C., Papagno, C., & Spinnler, H. (1997). Testing central executive functioning with a pencil-and-paper test. In P. Rabbitt (Ed.), *Methodology of frontal and executive function* (pp. 61-80). East Sussex: Psychology Press.
- Baddeley, A. D., Emslie, H., Kolodny, J., & Duncan, J. (1998). Random generation and the executive control of working memory. *Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 51A, 819-852.
- Baddeley, A. D., & Hitch, G. J. (1974). Working memory. In G. H. Bower (Ed.), *The Psychology of Learning and Motivation* (Vol. 8, pp. 47-89). London: Academic Press.
- Barbosa, G. A., & Gouveia, V. V. (1993). O fator hiperatividade do Questionário de Connors: Validade conceitual e normas diagnósticas. *Temas*, 23(46), 188-202.
- Borella, E., Carretti, B., & De Beni, R. (2008). Working memory and inhibition across the adult life-span. *Acta Psychologica*, 28, 33-44.

- Brahambhatt, S. B., MacAuley, T., & Barch, D. (2008). Functional developmental similarities and differences in the neural correlates of verbal and nonverbal working memory tasks. *Neuropsychologia*, *46*(4), 1020-1031.
- Castellanos, F. X., Lee, P. P., Sharp, N., Jeffries, O., Greenstein, L., & Clasen, S. (2002). Developmental trajectories of brain volume abnormalities in children and adolescents with attention-deficit/hyperactivity disorder. *JAMA*, *288*, 1740-1748.
- Callicott, J. H., Mattay, V. S., Bertolino, A., Finn, K., Coppola, R., Frank, J. A., Goldberg, T. E., & Weinberger, D. R. (1999). Physiological characteristics of capacity constraints in working memory: two tasks simultaneously or successively. *Cerebral Cortex*, *13*, 329-339.
- Cui, J., Gao, D., Chen, Y., Zou, X., & Wang, Y. (2010). Working memory in early-school-age children with Asperger's syndrome. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, *8*, 958-967.
- De Bellis, M. D., Keshavan, M., Beers, S., Hall, J., Frustaci, K., & Masalehdan, A. (2002). Sex differences in brain maturation during childhood and adolescence. *Cerebral Cortex*, *11*, 552-557.
- Dobbs, A. R., & Rule, B. G. (1989). Adult age differences in working memory. *Psychology and Aging*, *4*, 500-503.
- Figueiredo, V., & Nascimento, E. (2007). Desempenhos nas duas tarefas do Subteste Dígitos do WISC-III e do WAIS-III. *Psicologia: Teoria e Pesquisa*, *23*(3), 313-318.
- Gonçalves, V. T., & Mansur, L. (2009). N-back auditory test performance in normal individuals. *Dementia & Neuropsychologia*, *3*(2), 114-117.
- Goyette, C., Conners, C. K., & Ulrich, R. (1978). Normative data on Revised Conners Parent and Teacher Rating Scales. *Journal of Abnormal Child Psychology*, *6*(2), 221-236.

- Gathercole, E., Pickering, S., Ambridge, A., & Wearing, H. (2004). The structure of working memory from 4 to 15 years of age. *Developmental Psychology*, *40*(2), 177-190.
- Kantowitz, B. H., Roediger, H. L., III, & Elmes, D. G. (2006). *Psicologia Experimental: Psicologia para compreender pesquisa em psicologia*. São Paulo: Thomson.
- Kane, M. J., Hambrick, D. Z., Tuholski, S. W., Wilhelm, O., Payne, T., & Engle, R. W. (2004). The generality of working memory capacity: A latent variable approach to verbal and visuospatial memory span and reasoning ability. *Journal of Experimental Psychology: General*, *133*, 189-217.
- Klingberg, T. (2008). White matter maturation and cognitive development during childhood. In C. A. Nelson & M. Luciana (Eds.), *Handbook of Developmental Cognitive Neuroscience* (2<sup>nd</sup> ed., pp. 237-244). Cambridge: MIT Press Books.
- Koshino, H., Carpenter, P., Minshew, N., Cherkassky, V, Keller, T., & Just, M. (2005). Functional connectivity in an fMRI working memory task in high-functioning autism. *NeuroImage*, *24*, 810-821.
- Maia, A. L., Godinho, C., & Ferreira, E. D. (2006). Application of the Brazilian version of the CDR scale in samples of dementia patients. *Arquivos de Neuropsiquiatria*, *64*(2B), 485-489.
- Miller, K. M., Price, C. C., Okun M. S., Montijo, H., & Bowers. D. (2009). Is the n-back task a clinically useful measure for assessing working memory in Parkinson's disease? *Archives of Clinical Neuropsychology*, *24*(7), 145-153.
- Nascimento, E. (2004). Adaptação, validação e normatização do WAIS-III para uma amostra brasileira. In D. Wechsler, *WAIS-III: Manual para administração e avaliação*. São Paulo: Casa do Psicólogo.

- Nebes, R. D ., Butters, M. A., Mulsant, B. H., Pollock, B. G., Zmuda, M. G., Houck, P. R. E., & Reynolds, C. F. (2000). Decreased working memory and processing speed mediate cognitive impairment in geriatric depression. *Psychological Medicine, 30*, 679-691.
- Nyberg, L., Dahlin, E., Stigsdotter, A., & Bäckman, L. (2008). Neural correlates of variable working memory load across adult age and skill: Dissociative patterns within the fronto-parietal network. *Scandinavian Journal of Psychology, 50*(1), 41-46.
- Owen, A. M., Mcmillan K. M., Laird, A. R., & Bullmore, E. (2005). N-back working memory paradigm: A meta-analyzus of Normative Functional Neuroimaging Studies. *Human Brain Mapping, 25*, 46-59.
- Shelton, J. T., Elliott, E. M., Hill, B. D., Calamia, M. R., & Gouvier, D. (2009). A comparison of laboratory and clinical working memory tests and their prediction of fluid intelligence. *Intelligence, 37*, 283-293.
- Waltz, J. A., Knowlton, K. J., McPherson, S. Masterman, D., Back-Madruga, C., & Miller, B. L. (2004). Relational integration and executive function in Alzheimer's Disease. *Neuropsychology, 18*(2), 296-305.
- Wood, G., Carvalho, M. R., Rothe-Neves, R., & Haase, V. (2001). Validação da Bateria de Avaliação da Memória de Trabalho (BAMT-UFMG). *Psicologia: Reflexão e Crítica, 14*(2), 325-341.

## SESSÃO EMPÍRICA II

### **O Impacto da Depressão Recorrente na Memória de Trabalho de Idosos: Avaliação Específica de cada Componente**

Existem poucos estudos sistemáticos que apresentam claramente a influência da idade no funcionamento da Memória de Trabalho (MT) (Cargin, Maruff, Collie, Shafiq-Antonacci, & Masters, 2007; Izquierdo, 2002). Ainda mais raras são as investigações que se preocupam com conseqüências cognitivas decorrentes de psicopatologia em idosos, como a depressão (Nebes et al., 2003), apesar de alterações na capacidade cognitiva estarem relacionadas a uma pior resposta ao tratamento da depressão, recaídas e recorrências dos sintomas (Alexopoulos, Raue, & Arean, 2002; Potter et al., 2007; Rozenthal, Laks, & Egehardt, 2004) e até mesmo a diferenças no prognóstico clínico (Lockwood, Alexopoulos, & Van Gorp, 2002). No entanto, algumas pesquisas sobre a depressão no envelhecimento identificaram prejuízos cognitivos, inclusive em tarefas de MT (Alexopoulos et al., 2002; Katz et al., 2010; Potter et al., 2007).

Investigações com idosos em episódio depressivo maior, os quais foram avaliados durante o episódio e re-avaliados após a remissão dos sintomas, comprovam que mesmo com sintomas em remissão, os idosos diagnosticados com depressão tendem a permanecer com desempenho inferior na avaliação neuropsicológica em relação aos participantes assintomáticos ou que nunca desenvolveram episódio depressivo (Alexopoulos et al., 2005; Mcclintock, Husain, Greer, & Cullum, 2010; Nebes et al., 2000). Nesse sentido há autores sugerindo que alterações no processamento da informação e na MT seriam mediadoras de prejuízos cognitivos globais mais severos no futuro (Nebes et al., 2000).

Alguns estudos de neuroimagem identificaram alterações anatômicas do córtex orbital bilateral, diminuição do fluxo sanguíneo e redução da substância branca do córtex pré-frontal

relacionadas com depressão maior em idosos (Rozenthal et al., 2004). Especificamente foram observadas lesões lateralizadas, principalmente na região pré-frontal esquerda (Potter et al., 2007). Disfunções no córtex cingulado anterior em idosos deprimidos também são constatadas e relacionadas com dificuldades executivas (Katz et al., 2010).

Estudos recentes têm buscado relacionar a idade em que ocorreu o primeiro episódio de depressão e prejuízos cognitivos específicos em idosos (Delaloye et al., 2008). Quando o primeiro episódio ocorreu antes dos 60 anos e houve recidiva considera-se que o indivíduo é portador de transtorno depressivo recorrente. Entretanto, se o primeiro episódio ocorrer após os 60 anos, alguns autores sugerem considerar o diagnóstico como episódio depressivo maior de início tardio (Alexopoulos et al., 2002). Vários pesquisadores referem que existe um efeito neurotóxico cerebral cumulativo decorrente de repetidos episódios depressivos maiores, o que estaria associado com disfunções neuropsicológicas (Lupien, McEwen, Gunnar, & Heim, 2009). Outras investigações referem ainda que a diminuição no volume do hipocampo de idosos deprimidos pode estar relacionada a dificuldades na memória episódica (O'Brien, Lloyd, McKeith, Gholkar, & Ferrier, 2004), sendo esse prejuízo mais comum nos casos de depressão recorrente (Lucie, Guy, & Klaus, 2007).

Há evidências atuais de que dificuldades executivas e na velocidade do processamento da informação seriam características comuns na depressão recorrentes ou de início tardio (McClintock et al., 2010; Nebes et al., 2000). Entretanto, outros pesquisadores vêm observando uma maior frequência de disfunções executivas em idosos com depressão de início tardio, estando essas relacionadas à perda de substância branca e a anormalidades frontoestriatais (Murphy & Alexopoulos, 2006; Sheline et al., 2006).

Por outro lado, existem evidências contrárias no que se referem a alterações cognitivas em idosos deprimidos. Alguns autores observaram que apesar da depressão aumentar as queixas de prejuízos da memória e de dificuldades motoras, os mesmos não

identificaram diferenças significativas entre idosos deprimidos e controles nesses aspectos (Fischer et al., 2008; Lonie et al., 2009). Para esses autores, a depressão não necessariamente acarretaria prejuízos cognitivos, mas sim queixas possivelmente decorrentes do sintomático negativismo dessa doença (Fischer et al., 2008), o que é discutível.

Duas limitações presentes na maior parte dos estudos que investigam a MT em idosos precisam ser ressaltadas: (1) o pequeno tamanho amostral (Delaloye et al., 2008; Foldi, Brickman, Schaefer, & Knutelska, 2003; Lonie et al., 2009) e (2) o uso de apenas uma única tarefa como medida de MT. Há muitos estudos cujo poder estatístico é muito reduzido para sustentar suas próprias conclusões, principalmente devido ao pequeno número de participantes por grupos. Outro problema seria na escolha de um único teste de MT, pois muitas vezes irá avaliar apenas um tipo de informação: auditiva (Foldi et al., 2003; Nebes et al., 2000; Nebes et al., 2003; Sair, Bohmer, Wagner, & Steffens, 2006) ou visual (Nyberg, Dahlin, Stigsdotter, & Bäckman, 2008), não considerando a multidimensionalidade proposta por Baddeley (2000) para compreensão funcional da MT.

Nesse sentido, a memória imediata parece servir-se da interação de sistemas de memória temporários altamente especializados, sendo a MT o mais influente (Baddeley & Hitch, 1974). Segundo o modelo de Baddeley e Hitch (1974) o centro desse sistema seria o Executivo Central, um subsistema responsável pela realização de diversas funções regulatórias incluindo: atenção, controle do comportamento e resolução de problemas (Baddeley, 1996). O Executivo Central controlaria dois outros componentes da MT, denominados sistemas escravos, especializados em armazenar e manipular informações de domínio particular. O primeiro desses componentes escravos seria a Alça Fonológica que consistiria no armazenamento temporário de informações verbais e de um processo de articulação/ensaio subvocal (Baddeley, 1996). O segundo componente escravo seria o Esboço Visuoespacial, o qual seria ainda fracionado em dois outros subsistemas de armazenamento:

um visual e outro espacial (Della Sala, Gray, Baddeley, Allamano, & Wilson, 1999). Além disso, outro componente denominado *buffer* ou Retentor Episódico integraria a MT auxiliando na capacidade de “segurar temporariamente” representações de outros sistemas cognitivos, como as informações oriundas da memória de longo prazo e inclusive da própria MT (Baddeley, 2000). Essas informações seriam transferidas para o *buffer* episódico onde seriam cruzadas levando a uma manipulação de informações antigas e novas e criando assim novas representações (Baddeley, 2003).

Portanto, estudos neuropsicológicos que se dediquem a compreender como cada componente da MT seria impactado pelo fator em estudo são de fundamental relevância e vêm sendo enfatizados na sua importância pelo próprio Baddeley (2009). Nesse sentido os autores do presente trabalho não identificaram nenhum estudo até o presente que tenha investigado o impacto da depressão maior nos diferentes componentes da MT, sendo esse o primeiro estudo com tal objetivo.

Desta forma, esta investigação objetiva comparar um grupo de idosos com depressão maior recorrente com outro grupo de idosos sem depressão quanto ao seu desempenho em tarefas, cuidadosamente selecionadas, que mensuram cada um dos componentes da MT: Alça Fonológica, Esboço Visuoespacial, Executivo Central e *buffer* Episódico.

### Método

Este é um estudo de delineamento transversal comparativo entre dois grupos de idosos com e sem depressão maior recorrente no que diz respeito ao desempenho em tarefas específicas para cada componente do modelo de MT proposto por Baddeley (2000).

#### *Participantes*

Participaram desta pesquisa 61 idosos sendo 29 portadores de transtorno depressivo maior recorrente (DM) e 32 controles sem transtornos psiquiátricos (C) todos sem indício de



processo demencial e pelo menos cinco anos de escolaridade. A amostra se caracteriza por escolaridade; e 14 participantes desistiram da pesquisa, totalizando 35% de perda amostral. Ao final, os grupos DM e C foram compostos respeitando indivíduos de classe social média-baixa, usuários de um serviço de saúde ambulatorial de atendimento ao idoso.

Os participantes com suspeita de depressão foram recrutados a partir de análise dos prontuários onde continham dados sobre presença de sintomas depressivos ou ausência de queixas psiquiátricas. Além disso, a pesquisa foi divulgada entre os membros da equipe médica do serviço para que pudessem encaminhar possíveis participantes deprimidos e sem psicopatologia para a pesquisa.

Noventa e cinco participantes foram incluídos inicialmente no estudo, todavia dois participantes foram excluídos por suspeita de processos demencial; cinco foram excluídos devido a presença de comorbidade em Eixo I (excetuando transtorno de ansiedade generalizada, tendo em vista as altas taxas dessa comorbidade em idosos, Andreescu et al., 2007; Beekman et al., 2000); oito participantes foram excluídos por uso vigente de benzodiazepínicos e um por uso abusivo de álcool ou uso de outras drogas; cinco participantes por apresentarem menos de cinco anos de escolaridade.

### *Instrumento*

#### *Quadro Demencial.*

Com o objetivo de estudar apenas idosos sem déficits cognitivos relacionados a processo demencial, todos os indivíduos responderam o Mini-Exame do Estado Mental (MEEM) que é um instrumento de rastreio de demência adaptado para o Brasil (Bertolucci, Brucki, Campacci, & Juliano, 1994). O score do MEEM pode variar de um mínimo de zero até um total máximo de 30 pontos, com ponto de corte de 24/25 para pessoas com instrução escolar, sendo score inferior suspeito de quadro demencial (Lourenço & Veras, 2006; Maia, Godinho, & Ferreira, 2006).

### *Avaliação Psiquiátrica.*

Para confirmação do diagnóstico de episódio depressivo maior foi utilizado a *Mini International Neuropsychiatric Interview – MINI Plus* (Amorim, 2000). A MINI Plus consiste em uma entrevista diagnóstica padronizada breve que permite a formulação de diagnósticos compatíveis com os critérios do DSM-IV (American Psychiatric Association, 1994). A atual versão é utilizada em mais de 30 idiomas, sendo validada no Brasil por Amorim (2000). Além disso, para avaliar a gravidade dos sintomas depressivos nas últimas duas semanas, foi aplicado o Inventário de Depressão de Beck versão II - BDI- II (Beck, Steer, & Brown, 1996). O BDI-II trata-se de uma escala sintomática na qual cada um de seus 21 itens permite diferentes alternativas de respostas que correspondem a níveis crescentes de gravidade da sintomatologia depressiva, com escore de zero a três, gerando ao final um escore total.

Dessa maneira, os participantes sem transtorno psiquiátrico foram incluídos no grupo C (n=32), assim como aqueles com diagnóstico de depressão maior recorrente foram incluídos no grupo DM (n=29).

### *Avaliação Neuropsicológica.*

Os instrumentos de avaliação neuropsicológica foram selecionados a partir da revisão da literatura de tarefas que avaliassem mais especificamente cada componente do sistema multidimensional da MT e estão resumidos na Figura 1.

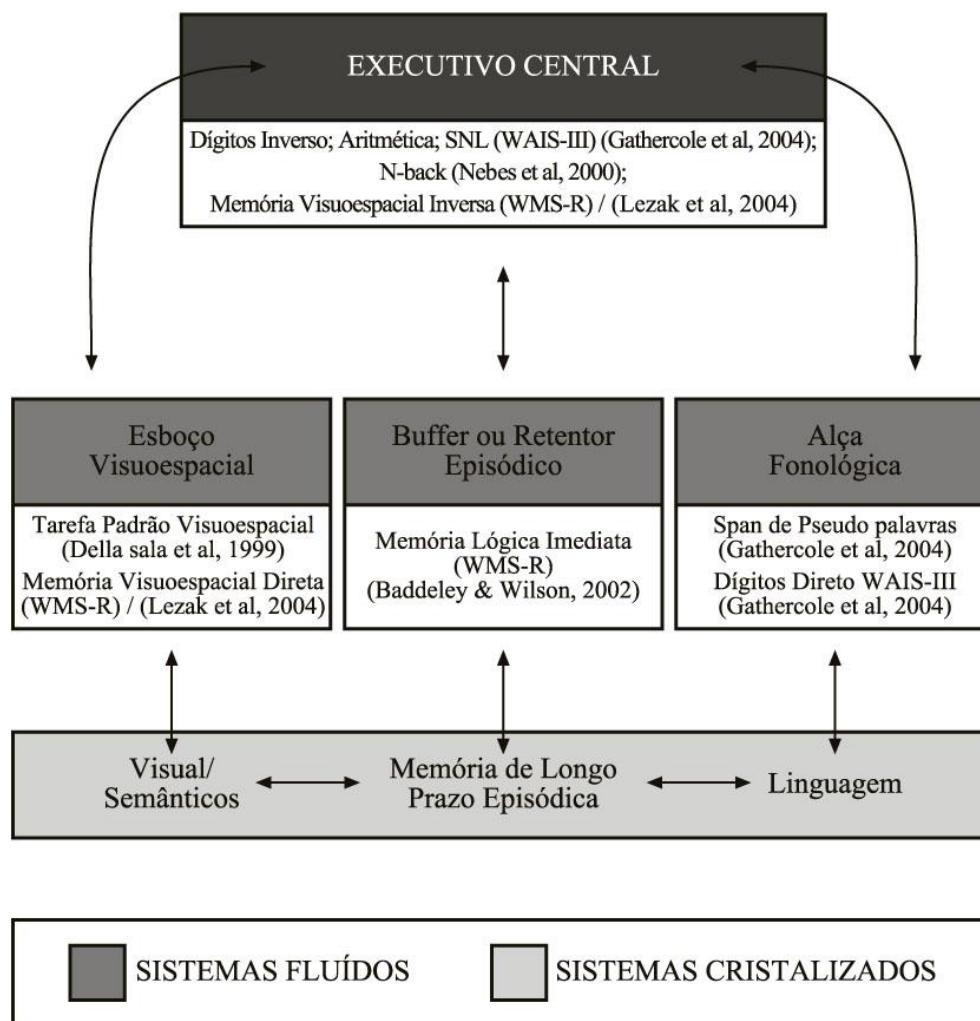


Figura 1. Tarefas utilizadas para avaliação específica de cada componente

*Avaliação do componente Alça Fonológica:* (1) Tarefa Dígitos ordem direta - *Wechsler Adult Intelligence Scale* (WAIS- III) (Nascimento, 2002). A WAIS-III é uma bateria de avaliação de Quociente de Inteligência composta de 11 tarefas que avaliam aspectos específicos do funcionamento cognitivo divididos em: área verbal e área de execução. A tarefa Dígitos compreende duas tarefas diferentes de dígitos, na ordem direta e na ordem inversa. O dígito ordem direta mede a extensão da atenção e especialmente armazenamento da memória imediata. A tarefa consiste em sete pares de dígitos randomizados, lidos pelo examinador em uma velocidade de um dígito por segundo. Começa-se com uma série de dois dígitos e, se o testando repete corretamente, a série vai aumentando

com mais dígitos. Os critérios de interrupção se atribuem quando o sujeito não repete corretamente dois ensaios subseqüentes. Outros estudos vêm utilizando esse teste como instrumento de avaliação do instrumento Alça Fonológica (Gathercole, Pickering, Ambridge, & Wearing, 2004). (2) Tarefa *Span* de Pseudopalavras (Gathercole et al., 2004) o procedimento é baseado na tarefa dígitos do WAIS-III, deferindo principalmente na natureza da lista de itens (pseudopalavras ou palavras que não existem na língua portuguesa). Foram apresentadas dez seqüências de pseudopalavras divididas em cinco grupos de duas seqüências. As duas primeiras seqüências eram compostas por uma pseudopalavra, as duas seguintes por dois itens, em seguida três, quatro e por fim cinco. Cada item era dissílabo, formados na estrutura vogal-consoante-vogal-consoante, com cuidado para não repetir sons na seqüência. Nenhuma pseudopalavra era repetida. Os itens tinham que ser repetidos com completa acurácia, com todos os fonemas corretos. Consideraram-se todos os itens corretos por seqüências.

*Avaliação do Esboço Visuoespacial:* (1) *Span* de Memória Visuo-Espacial da *Wechsler Memory Scale – Revised* versão direto (WMS-R) (Lezak, Howieson, & Loring, 2004) é um teste focado na avaliação do componente viso-espacial da MT. Consiste em duas lâminas, nas quais estão impressas oito quadrados em um padrão não linear – quadrados vermelhos para *span* direto e quadrados verdes para *span* inverso. No *span* direto, procedimento consiste em o examinador mostrar uma seqüência de quadrados a qual, imediatamente após, o participante deve repetir na mesma ordem. As trilhas aumentam em grau de dificuldade à medida que o participante vai passando de nível. Este teste avalia especialmente o elemento espacial. (2) Tarefa Padrão Visual - É uma versão da tarefa *Visual Patterns Task* (VPT) desenvolvida por Della Sala et al. (1999). Esta tarefa objetiva avaliar especialmente o elemento visual do Esboço Visuoespacial (Baddeley, 2003). Consiste na apresentação de uma grade branca, a qual o participante deve visualizar por três segundos

com algumas casas preenchidas com um quadrado preto. Após esse período, mostra-se uma grade toda em branco e o participante deve apontar quais quadrados estavam pretos na grade anterior. Os números de quadrados pretos vão aumentando até o máximo de nove itens.

*Avaliação do Executivo Central:* (1) Tarefa N-back Auditiva (Dobbs & Rule, 1989) é uma tarefa na qual os participantes escutam uma série de dígitos apresentados um dígito por segundo. Enquanto eles escutam cada dígito e têm de dizer o dígito que de ocorreu “N” posições atrás na série. Na primeira condição, N=0, os participantes têm que repetir o dígito que recém ouviram. Na condição seguinte, N=1, eles têm que dizer o dígito imediatamente anterior ao que eles recém ouviram. Por exemplo, se é falada a série de dígitos “5, 2, 7, 1, 9...”, os participantes deveriam falar “nenhum” após o primeiro dígito “5”, após ouvirem “2”, deveriam dizer “5”, após ouvirem “7”, eles deveriam dizer “2”, e assim por diante. Se essa série fosse apresentada em uma condição N=2, os participantes deveriam dizer “nenhum” após os primeiros dois itens, então após ouvirem “7”, eles deveriam dizer “5”, após ouvirem “1”, deveriam dizer “2”, etc. Portanto, o N=1 e as condições seguintes, aqui utilizadas N= 2 e 3 solicitam aos participantes adicionar o dígito mais recente na sua memória, manter a ordem da série de dígitos, evocar o item apropriado conforme a solicitação. O máximo de acertos possíveis em cada série é 10 e havendo duas séries para cada uma das seis condições (N= 0,1,2,3). (2) Tarefas da Escala WAIS-III: Dígito inverso, SNL (Seqüência de Número e Letras) e Aritmética (Nascimento, 2002). A tarefa Dígitos correspondente na literatura à avaliação do Executivo Central na modalidade inversa, a qual envolve a memória e capacidade de reversibilidade e, portanto manipulação da informação. O mesmo procedimento que se atribui à ordem direta é utilizado na ordem inversa, entretanto o participante deve reproduzir a seqüência de dígitos na ordem inversa à apresentada pelo examinador. A tarefa Seqüência de Número e Letras (SNL) requer que o examinando organize e repita, oralmente, uma série de números e letras apresentadas verbalmente,

colocando os números em ordem crescente e as letras em ordem alfabética. A tarefa é composta de sete séries de números e letras, com três tentativas cada. O número de elementos em cada série aumenta progressivamente, sendo que a primeira é composta de dois elementos e a última de oito. A aplicação é suspensa após o fracasso nas três tentativas de um item (série). A tarefa SNL foi introduzida no WAIS-III com o objetivo de auxiliar na avaliação da atenção e MT. Enfim, a tarefa Aritmética consiste em problemas matemáticos apresentados ao examinando divididos pelo grau de dificuldade do mais fácil aos mais difíceis. É cronometrado o tempo sendo o limite de tempo variado de acordo com a dificuldade do problema. Essa tarefa avalia especialmente a capacidade de resolução de problemas, atenção e MT. (3) *Span de Memória Visuoespacial da Wechsler Memory Scale – Revised* versão inverso (WMS-R) (Lezak et al., 2004). Esta tarefa consiste no mesmo procedimento da tarefa apresenta para avaliação do Esboço Visuoespacial, entretanto, o participante deve além de armazenar a trilha apresentada pelo examinador, reproduzi-la na ordem inversa. Portanto, a tarefa envolve atenção, memorização e manipulação da informação.

*Avaliação do buffer ou Retentor Episódico:* (1) Tarefa Memória Lógica da *Wechsler Memory Scale- Revised* (WMS-R) (Plass, 1991) é uma das baterias mais utilizadas para testar memórias. Compõe-se de duas histórias gravadas em áudio, as quais serão escutadas pelo participante e devem ser evocadas imediatamente após e depois de 30 minutos. Durante esse experimento, o áudio CD contendo uma história (história A) com 25 elementos de memória será escutada pelo participante. Imediatamente após o término da mesma, será solicitado ao participante que mencione oralmente qualquer informação lembrada da história. Depois da história A, o mesmo procedimento será realizado com a história B. A resposta do participante será gravada e analisada posteriormente pelo examinador, seguindo a normatização de Wechsler (1987). O participante é instruído a memorizar as histórias. Depois de 30 minutos, realizando outras atividades, é solicitado ao mesmo que mencione o que se

lembra da história A, e em seguida da história B. O resultado é gravado e analisado posteriormente. A vantagem deste teste é possuir tabelas e índices que facilitam a análise dos resultados. Sabe-se que o *buffer* episódico é um componente recentemente acrescentado ao sistema multidimensional da MT de Baddeley e por isso quase não há estudos que o avaliem especificamente. Para fins de avaliação do retentor episódico ainda não existem tarefas específicas (Henry, in press). Assim, seguimos o estudo de Baddeley e Wilson (2002), o qual utiliza a ML imediata como forma de avaliação desse componente.

*Avaliação de Funções Executivas:* (1) Tarefa Códigos da Escala WAIS-III é uma medida de avaliação da capacidade de aprendizagem, memória visual, coordenação visomotora, velocidade psicomotora, capacidade em tarefas imitativas, flexibilidade mental. Consiste numa série de números, associados, cada um, a um símbolo (similar ao hieróglifo). O avaliando escreve o símbolo associado a cada número. (2) Tarefa Cubos da Escala WAIS-III é considerada estimativa de potencial intelectual do sujeito, mede a coordenação visomotora, percepção, capacidade de análise, síntese, raciocínio lógico, estratégias de solução de problemas, organização e velocidade viso-motor-espacial. Consiste num conjunto de padrões geométricos bidimensionais impressos ou formados com cubos que o testando deve reproduzir utilizando cubos de duas cores (Cunha, 2000). (3) O Teste Stroop de Cores e Palavras (Lezak et al., 2004) consiste na apresentação em igual número das palavras “rosa, “azul e “verde” impressas em cores diferentes da palavra. O participante era instruído a identificar a cor em que as palavras estavam pintadas.

### *Procedimentos*

Os pesquisadores foram responsáveis por entrar em contato e agendar entrevista com os participantes, realizar os devidos esclarecimentos, fornecer termo de consentimento livre e esclarecido, aplicar o protocolo da pesquisa e os instrumentos. Foram realizados treinamentos

para aplicação das escalas de avaliação psiquiátrica com e das tarefas neuropsicológicas, obtendo-se índices de concordância maiores que 80%.

A avaliação foi realizada individualmente em dois encontros com duração de uma hora e trinta minutos cada. Em um primeiro momento foi explicada a pesquisa e assinado o termo de consentimento livre e esclarecido, em seguida foram aplicados os instrumentos de avaliação da MT e avaliação psiquiátrica. A apresentação do material de avaliação neuropsicológica foi aleatorizada em sua ordem de aplicação a fim de controlar o efeito do cansaço. A coleta foi realizada durante um período de seis meses.

#### *Análise de dados*

Para levantamento da pontuação das tarefas que envolvem *span* ou seqüências de números, letras ou demais elementos foi considerado o número médio de acertos em cada seqüência até o primeiro erro, sendo os acertos totais de cada tarefa a soma desses valores. Essa forma contínua de pontuação permite que a análise seja mais específica quanto às diferenças na capacidade de *span* de cada grupo, ao contrário da forma clássica de correção do *span*, onde se categorizase o indivíduo acertou ou não a seqüência, independentemente da quantidade de acertos obtidos dentro de cada uma.

Os dados foram organizados em um banco de dados e analisados através do programa SPSS for Windows 17.0. A distribuição das variáveis foi descrita como média e desvio padrão ou frequência e proporção, quando cabíveis.

Os testes estatísticos usados foram: Teste *t* de Student para comparação simples entre as médias dos grupos. Conforme objetivo, se analisou cada componente da MT separadamente através de análises multivariadas do tipo MANOVA, incluindo-se as tarefas de cada componente como variável dependente e o tipo de grupo como variável independente. Por fim, realizou-se uma MANOVA especificamente para a avaliação das



Funções Executivas investigadas. Em todas as análises foram adotados os valores de  $\alpha$  como 0,05 e de  $\beta$  como 0,20.

## Resultados

Conforme se observa na Tabela 1, os grupos não diferiram quanto à idade nem mesmo quanto à escolaridade. Ambos os grupos foram predominantemente compostos por mulheres, casadas, que trabalharam ao longo da vida e hoje estão aposentadas, não havendo diferenças significativas entre os grupos nessas características.

No Grupo DM, 40% dos participantes faziam uso de antidepressivos, conforme esperado. A média de pontos no BDI-II sugere que esse grupo apresenta sintomas depressivos de gravidade leve a moderada. Todos os indivíduos do grupo DM já haviam apresentado pelo menos um episódio depressivo antes dos 60 anos ( $M=35,2$  anos  $DP=23,1$  anos), corroborando com o diagnóstico de Episódio Depressivo Maior Recorrente.

Observou-se diferença significativa entre os grupos no MEEM, todavia uma redução de um a dois pontos no MEEM em idosos deprimidos já é esperado de acordo com a literatura (Foldi et al., 2003; Heinik, Werner, Dekel, Guretviz, & Rosenblum, 2010; O'Brien et al., 2004). Vale mencionar que nenhum participante incluído nesse estudo apresentou menos que 26 pontos no MEEM, resultado esperado para sujeitos idosos saudáveis com escolaridade média-inferior (Kochhann, Cerveira, Godinho, Camozzato, & Chaves, 2009).

Conforme mencionado a comparação entre o desempenho dos grupos nas tarefas dos diferentes componentes da MT foram analisadas separadamente, assim a Tabela 2 apresenta as médias dos grupos nos testes que foram utilizados para avaliação da Alça Fonológica.

Tabela 1. Tabela de dados descritivos dos participantes

	<b>C</b>		<b>DM</b>		<b>F/X<sup>2</sup></b>	<b>p</b>
	<i>N=32</i>		<i>N=29</i>			
	<b>M/N</b>	<b>DP/ %</b>	<b>M/N</b>	<b>DP/ %</b>		
Idade (anos)	70,28	5,3	68,72	5,4	1,3	n.s.
Escolaridade (anos)	12,47	4,7	12,76	5,3	0,052	n.s.
Sexo Feminino	26	81,3%	27	93,1%	1,84	n.s.
Casado	19	59,4%	15	51,7%	0,52	n.s.
Aposentado	20	62,5%	18	62,1%	0,292	n.s.
Escore BDI-II	7,63	4,9	18,15	7,9	46,9	0,000
Medicação Antidepressiva	-	-	10	40%	2,118	n.s.
Escore MEEM	29	1,3	27,9	1,6	9,42	0,003

Nota: C=Grupo Controle e DM = Grupo Depressão Maior; M=média; N=número de participantes; DP= desvio-padrão; %: percentual de casos; n.s., não-significativo.

Tabela 2. Comparação dos grupos em tarefas que avaliam a alça fonológica

	<b>C</b>		<b>DM</b>		<b>F</b>	<b>P</b>
	<i>N=32</i>		<i>N=29</i>			
	<b>M</b>	<b>DP</b>	<b>M</b>	<b>DP</b>		
Span de Pseudopalavras	3,1	0,55	2,72	0,69	5,5	0,02
Dígito direto (WAIS- III)	5,3	0,92	4,6	1,13	6,9	0,01

Nota: C=Grupo Controle e DM = Grupo Depressão Maior; M=média; N=número de participantes; DP= desvio-padrão; %: percentual de casos.

Na análise multivariada foi observado um efeito principal de grupo em relação ao desempenho da Alça Fonológica  $F(2,58)= 4,245$ ;  $p=0,019$ . Conforme se observa na Tabela 2, observa-se que o Grupo DM apresentou desempenho significativamente inferior ao grupo C nas tarefas que avaliaram este componente. Por outro lado, quando o componente visuoespacial foi avaliado separadamente, não se observou efeito de grupo  $F(2,56) =1, 855$ ;  $p=n.s.$  O desempenho nas tarefas que avaliam o Esboço Visuoespacial é apresentado na Tabela 3.

Tabela 3. Comparação dos grupos nas tarefas que avaliam o esboço visuoespacial

	<b>C</b>		<b>DM</b>		<b>F</b>	<b>p</b>
	<i>N=32</i>		<i>N=29</i>			
	<b>M</b>	<b>DP</b>	<b>M</b>	<b>DP</b>		
Tarefa Padrão Visual	6,23	0,64	5,88	0,73	3,7	n.s.
Memória Visuoespacial direto (WMS-R)	4,3	0,89	4,2	0,57	0,4	n.s.

Nota: C=Grupo Controle e DM = Grupo Depressão Maior; M=média; N=número de participantes; DP= desvio-padrão; n.s., não-significativo.

Na avaliação do componente *buffer* Episódico, conforme os resultados apresentados na Tabela 4, se observa que os idosos deprimidos apresentaram desempenho significativamente inferior aos idosos controle. A Tabela 5 apresenta os testes de avaliação do Executivo Central, mostrando que os idosos do grupo DM apresentaram desempenho consideravelmente prejudicado em relação ao grupo C em todas as tarefas cujas respostas exigiam maior organização e manipulação das informações  $F(4,56)= 4, 914$ ;  $p=0, 002$ . Esses resultados corroboram o importante déficit executivo identificado no grupo DM em relação ao grupo C,  $F(3,56) = 6,567$ ;  $p= 0,001$ , identificado em todas as tarefas empregadas (Tabela 6).

Tabela 4. Comparação entre os grupos nas tarefas que avaliam o *buffer* episódico

	<b>C</b>		<b>DM</b>		<i>t</i>	<i>p</i>
	<i>N=32</i>		<i>N=29</i>			
	<i>M</i>	<i>DP</i>	<i>M</i>	<i>DP</i>		
Memória Lógica Imediata (WMS-R)	23,5	6,3	20,2	5,9	2,112	0,039

Nota: C=Grupo Controle e DM = Grupo Depressão Maior; M=média; N=número de participantes; DP= desvio-padrão.

Tabela 5. Comparação dos grupos nas tarefas que avaliam o executivo central

	<b>C</b>		<b>DM</b>		<i>F</i>	<i>p</i>
	<i>N=32</i>		<i>N=29</i>			
	<i>M</i>	<i>DP</i>	<i>M</i>	<i>DP</i>		
Dígitos Inverso (WAIS-III)	3,3	1,04	2,4	0,77	13,4	0,001
SNL (WAIS-III)	3,55	0,97	3,03	1,01	4,1	0,047
Aritmética (WAIS-III)	11,4	3,7	9,3	2,7	6,3	0,015
N-back Auditiva Total	11,7	4,0	8,0	3,6	14,0	0,000
Memória Visuoespacial Inverso (WMS-III)	3,5	0,75	2,8	0,66	14,3	0,000

Nota: C=Grupo Controle e DM = Grupo Depressão Maior; M=média; N=número de participantes; DP= desvio-padrão.

Tabela 6. Comparação dos grupos nas tarefas que avaliam funções executivas

	<b>C</b>		<b>DM</b>		<b>F</b>	<b>p</b>
	<i>N=32</i>		<i>N=29</i>			
	<b>M</b>	<b>DP</b>	<b>M</b>	<b>DP</b>		
Tarefa Códigos (WAIS-III)	47,3	13,1	37,2	10,7	10,4	0,002
Tarefa Cubos (WAIS-III)	28,7	7,3	21,4	6,3	17,03	0,000
Teste Stroop*	29,7	9,8	23,2	7,5	8,16	0,006

Nota: C=Grupo Controle e DM = Grupo Depressão Maior; M=média; N=número de participantes; DP= desvio-padrão; \* Total de acertos cor/palavra.

### Discussão

Esse é o primeiro estudo que investigou o desempenho de idosos com depressão maior recorrente em uma bateria de avaliação de MT organizada de maneira que cada componente do modelo proposto por Baddeley (2000) pudesse ser investigado de forma mais específica. Os resultados encontrados na presente investigação mostram que, conforme esperado, idosos em episódio depressivo demonstram prejuízos na MT quando comparados a controles sem psicopatologia. Todavia esse prejuízo foi evidente apenas nos componentes relacionados ao processamento Executivo Central e de conteúdo verbal e não ao processamento visuoespacial.

Antes de discutirmos as implicações desses achados é importante ressaltar que os estudos existentes sobre o funcionamento da MT em idosos deprimidos ainda são escassos e conflitantes. As diferentes formas de manifestação da depressão e a diversidade de instrumentos utilizados para avaliar a MT, assim como a multidimensionalidade desse construto, figuram os desafios mais importantes para a pesquisa na área.

Em seus trabalhos atuais, Baddeley (2009) sugere que, sendo a MT um modelo teórico multidimensional, investigações que se preocupem metodologicamente em abordar especificamente cada um dos quatro componentes são muito importantes para a maior compreensão do seu funcionamento. Ademais, restrições vêm sendo mencionadas em estudos que se limitam ao uso de instrumentos a partir de recursos visuais, comuns em investigações que utilizam neuroimagem funcional. Nesses casos, a avaliação da MT se torna parcial, muitas vezes não abrangendo os aspectos fonológicos e auditivos (Nyberg et al., 2008), o que, considerando esses achados, seria essencial na investigação com idosos deprimidos.

Nesse sentido, este estudo propôs um diferencial metodológico, a partir da avaliação e análise individual por componente da MT. Assim, os achados evidenciam prejuízos em três dos componentes da MT, quais sejam: Alça Fonológica, *buffer* Episódico e Executivo Central, corroborando a hipótese da dissociação neurofuncional entre esses componentes (Della Sala et al., 1999; Gathercole et al., 2004). Baddeley (2003) compreende que funcionalmente cada componente possui atividades específicas, apesar de estarem, muitas vezes, funcionando simultaneamente. Além disso, investigações sobre depressão maior recorrente em idosos sugerem uma redução do volume de regiões temporais, hipocampais e parietais esquerdas nesses indivíduos (Katz et al., 2010; O'brien et al., 2004; Simpson, Baldwin, Burns, & Jackson, 2001) e há evidências do envolvimento dessas áreas no funcionamento da Alça Fonológica e do *buffer* Episódico (Rudner, Fransson, Ingvar, Nyberg, & Ronnberg, 2007). Ademais, estudos fisiológicos sobre Depressão Maior Recorrente mencionam um aumento da ação de glicocorticóides, como o cortisol (Lampe et al., 2003), provocando uma ação neurotóxica em virtude do efeito cumulativo e da exposição crônica ao tecido neural. Como uma das áreas de maior concentração de glicorreceptores no cérebro seria o hipocampo e as estruturas frontais, não é surpresa que prejuízos em funções neuropsicológicas relacionadas às regiões frontais, hipocampais e límbicas sejam

identificadas em indivíduos deprimidos (Mcclintock et al., 2010), como foi o caso desse estudo.

Entretanto, o Esboço Visuoespacial, apesar de compor o modelo multidimensional da MT, não apresentou prejuízo no desempenho do grupo DM em relação ao grupo C. Esta função está predominantemente relacionadas ao hemisfério direito, apenas sendo complementada por processos associados ao hemisfério esquerdo (Della Sala et al., 1999; Nyberg et al., 2008). Uma explicação plausível para esses achados seria o fato de que o hemisfério direito seria menos impactado pela depressão. Independente da explicação etiológica é importante ressaltar que estudos que utilizaram apenas recursos visuoespaciais para uma investigação generalista da MT em idosos deprimidos correm o risco de obterem resultados com viés de aferição.

Uma grande polêmica observada na literatura é a relação entre as funções executivas e o Executivo Central da MT, o qual se caracteriza pela habilidade executiva de organização, seleção e coordenação de informações de seus outros componentes. Além das tarefas que envolvem predominantemente o Executivo Central, se realizou neste estudo uma breve avaliação das funções executivas, a fim de possibilitar uma discussão entre estes conceitos. Alguns autores afirmam que a MT seria apenas mais uma função executiva (Malloy-Diniz, Paula, Loschiavo-Alvares, Fuentes, & Leite, 2010), outros, no entanto, ressaltam que no modelo multidimensional de Baddeley (2000), alguns componentes da MT são capazes de armazenar informações, exercendo além de uma capacidade executiva, uma função mnemônica (Baddeley, 2009).

Os resultados evidenciam que os idosos do grupo DM apresentaram desempenho significativamente inferior ao do grupo C em todas as tarefas que avaliaram o Executivo Central. Mesmo naquelas atividades que envolviam recursos visuoespaciais, os idosos deprimidos apresentaram prejuízos. Os instrumentos que avaliaram as funções executivas

também mostram um prejuízo significativo no desempenho do grupo DM em relação ao grupo C. Esse achado corrobora os dados que afirmam a presença de disfunção executiva também nos quadros de depressão recorrente (McClintock et al., 2010), não sendo uma característica apenas presente nas depressões de início tardio (Alexopoulos et al., 2005). Possivelmente, esta disfunção executiva seria a principal responsável pelos prejuízos identificados na MT em idosos com depressão maior recorrente, tendo conseqüências importantes nas tarefas pautadas na manipulação de informações, enquanto aquelas que envolvem apenas armazenamento não sofrem esse impacto como é o caso das tarefas que mediram o Esboço Visuoespacial neste estudo. Essa conclusão corrobora a hipótese de Baddeley (2009), que menciona que a capacidade executiva reduzida impactaria significativa a capacidade da MT de manipulação de informações em idosos, mas o mesmo não se observaria em sua capacidade de armazenamento. Novamente os dados corroboram para com a hipótese de prejuízo fronto-temporal.

Algumas limitações do estudo devem ser comentadas: (1) falta de instrumentos específicos, especialmente para a avaliação do *buffer* o que limita a avaliação dos componentes; (2) apesar da amostra conferir poder estatístico adequado, um modelo de análise mais robusto onde todas os componentes pudessem ser avaliados conjuntamente não foi viável em virtude do tamanho amostral desse estudo; (3) o uso de medicação antidepressiva no grupo com DM pode ter influenciado os resultados do estudo, todavia eticamente não seria possível investigar participantes com depressão maior recorrente sem tratamento.

Tendo em vista ainda as diferentes manifestações da depressão e seus diversos impactos cognitivos, estudos que comparem idosos com diferentes níveis de gravidade e investigações que se detenham em relacionar idosos com depressão recorrente com aqueles



com depressão de início tardio podem agregar esclarecimentos sobre o funcionamento da MT em idosos deprimidos.

#### Referências

- Alexopoulos, G. S., Raue, P., & Arean, P. (2002). Frontostriatal and limbic dysfunction in late-life depression. *The American Journal of Geriatric Psychiatry, 10*, 687-695.
- Alexopoulos, G. S., Kiosses, D. N., Heo, M., Murphy, C. F., Shanmugham, B., & Gunning-Dixon, F. (2005). Executive dysfunction and the course of geriatric depression. *Biological Psychiatry, 58*, 204-210.
- American Psychiatric Association. (1994). *Diagnostic and statistical manual of mental disorders* (4<sup>th</sup> ed.). Washington, DC: Author.
- Amorim, P. (2000). Mini International Neuropsychiatric Interview (M.I.N.I.): Validação de entrevista breve para diagnóstico de transtornos mentais. *Revista Brasileira de Psiquiatria, 3*, 106-115.
- Andreescu, C., Lenze, E. J., Dew, M. A., Begley, A. E., Mulsant, B. H., Dombrovski, A. Y., Pollock, B. G., & Reynolds, C. F. (2007). Effect of comorbid anxiety on treatment response and relapse risk in late-life depression: Controlled study. *British Journal of Psychiatry, 190*, 344-349.
- Baddeley, A. (1996). Exploring the central executive. *The Quarterly Journal of Experimental Psychology, 49*(1), 5-28.
- Baddeley, A. (2000). The episodic *buffer*: A new component of working memory?. *Trends in Cognitive Sciences, 4*(11), 417-423.
- Baddeley, A. (2003). Working memory looking back and looking forwards: Review. *Neuroscience, 4*, 829-839.

- Baddeley, A. (2009). Working memory. In A. Baddeley, M. Anderson, & M. Eysenck, *Memory*. Hove: Psychology Press.
- Baddeley, A. D., & Hitch, G. J. (1974). Working memory. In G. H. Bower (Ed.), *The Psychology of Learning and Motivation: Advances in research and theory* (Vol. 8, pp. 47-89). New York: Academic Press.
- Baddeley, A. D., & Wilson, B. A. (2002). Prose recall and amnesia: Implications for the structure of working memory. *Neuropsychologia*, *40*, 1737-1743.
- Beck, A. T., Steer, R. A., & Brown, G. K. (1996). *BDI-II Manual*. San Antonio: The Psychological Corporation.
- Beekman, A. T. F., Beurs, E., von Balkom, A. J. L. M., Deeg, D. J. H., van Dyck, R. M. D., & van Tilburg, W. (2000). Anxiety and depression in later life: Co-occurrence and communality of risk factors. *American Journal of Psychiatry*, *157*, 89-95.
- Bertolucci, P. H. F., Brucki, S. M. D., Campacci, S. R., & Juliano, Y. (1994). Mini Exame do Estado Mental em uma população geral: Impacto da escolaridade. *Arquivos de Neuropsiquiatria*, *52*, 1-7.
- Cargin, J. W., Maruff, P., Collie, A., Shafiq-Antonacci, R., & Masters, C. (2007). Decline in verbal memory in non-demented older adults. *Journal of Clinical and Experimental Neuropsychology*, *29*(7), 706-718.
- Cunha, J. (2000). *Psicodiagnóstico: Vol. 5* (5 ed.). Porto Alegre: Artes Médicas.
- Delaloye, C., Baudois, S., Bilbao, F., Remund, C. D., Hofer, F., Lamon, M., Ragno-Paquier, C., Weber, K., Herrmann, F. R., Gardini, U., & Giannaopoulos, P. (2008). Cognitive impairment in the late-onset depression: Limited to a decrement in information processing resources?. *European Neurology*, *60*, 149-154.
- Della Sala, S., Gray, C., Baddeley, A. D., Allamano, N., & Wilson, L. (1999). Pattern span: A tool for unwinding visuo-spatial memory. *Neuropsychologia*, *37*, 1189-1199.

- Dobbs, A. R., & Rule, B. G. (1989). Adult age differences in workingmemory. *Psychology and Aging*, 4, 500-503.
- Fischer, C., Schweizer, T. A., Atkins, J. H., Bozanovic, R., Norris, M., Herrmann, N., Nisenbaum, R., & Rourke, S. B. (2008). Neurocognitive profiles in older adults with and without major depression. *International Journal of Geriatric Psychiatry*, 23, 851-856.
- Foldi, N. S., Brickman, A. M., Schaefer, L. A., & Knutelska, M. E. (2003). Distinct position, profiles and neuropsychological measures differentiate late life depression from normal aging and Alzheimer's disease. *Psychiatry Research*, 120, 71-84.
- Gathercole, E., Pickering, S., Ambridge, A., & Wearing, H. (2004). The structure of working memory from 4 to 15 years of age. *Developmental Psychology*, 40(2), 177-190.
- Heinik, J., Werner, P., Dekel, T., Guretviz, I., & Rosenblum, S. (2010). Computerized Kinematic analysis of the clock drawing task in elderly people with mild Major Depression Disorder: An exploratory study. *International Psychogeriatrics*, 22(3), 479-488.
- Henry, L. A. (in press). The episodic *buffer* in children with intellectual disabilities: An exploratory study. *Research in Developmental Disabilities*.
- Izquierdo, I. (2002). *Memória*. Porto Alegre: Artmed.
- Katz, R., De Sanctis, P., Mahoney, J. R., Sehatpour, P., Murphy, C. F., Gomez-Ramirez, M., Alexopoulos, G. S., & Foxe, J. J. (2010). Cognitive control in late-life depression: Response inhibition deficits and dysfunction of the anterior cingulate cortex. *American Journal of Geriatric Psychiatry*, 18(11), 1017-1025.
- Kochhann, R., Cerveira, M. D., Godinho, C., Camozzato, A., & Chaves, M. (2009). Evaluation of Mini-Mental State Examination Scores according to different age and education strata, and sex, in a large Brazilian healthy sample. *Dementia & Neuropsychology*, 3(2), 88-93.

- Lampe, I. K., Hulshoff, H. E., Janssen, J., Schnack, H. G., Kahn, R. S., & Heeren, T. J. (2003). Association of depression duration with reduction of global cerebral gray matter volume in female patients with recurrent major depressive disorder. *American Journal of Psychiatry, 160*, 2052-2054.
- Lezak, M. D., Howieson, D. B., & Loring, D. W. (2004). *Neuropsychological assessment*. New York: Oxford University Press.
- Lockwood, K. A., Alexopoulos, G. S., & Van Gorp, W. G. (2002). Executive dysfunction in geriatric depression. *The American Journal of Psychiatry, 159*, 1119-1126.
- Lonie, J., Tierney, K., Herrmann, L., Donaghey, C., O' Carroll, R., Lee, A., & Ebmeier, K. (2009). Dual task performance in early Alzheimer-s disease, amnestic mild cognitive impairment and depression. *Psychological Medicine, 39*(1), 23-31.
- Lourenço, R. A., & Veras, R. (2006). Mini-Exame do Estado Mental: Características psicométricas em idosos ambulatoriais. *Revista de Saúde Pública, 40*(4), 712-719.
- Lucie, L. H., Guy, M. G., & Klaus, P. E. (2007). The Cognitive Neuropsychology of depression in the elderly. *Psychological Medicine, 37*, 1693-1702.
- Lupien, S. J., McEwen, B. S., Gunnar, M. R., & Heim, C. (2009). Effects of stress throughout the lifespan on the brain, behaviour and cognition. *Nature Reviews, 10*(6), 434-445.
- Maia, A. L., Godinho, C., & Ferreira, E. D. (2006). Application of the Brazilian version of the CDR scale in samples of dementia patients. *Arquivos de Neuropsiquiatria, 64*(2B), 485-489.
- Malloy-Diniz, L., Paula, J. de, Loschiavo-Alvares, F., Fuentes, D., & Leite, W. (2010). Exame das funções executivas. In L. Malloy-Diniz, D. Fuentes, P. Mattos, & N. Abreu (Eds.), *Avaliação Neuropsicológica*. Porto Alegre: Artmed.

- McClintock, S. M., Husain, M., Greer, T., & Cullum, M. (2010). Association between depression severity and neurocognitive function in major depression disorder: A review and synthesis. *Neuropsychology, 24*(1), 9-34.
- Murphy, C. F., & Alexopoulos, G. S. (2006). Attention network dysfunction and treatment response of geriatric depression. *Journal of Clinical and Experimental Neuropsychology, 28*, 96-100.
- Nascimento, E. (2002). Mudanças estruturais incluídas no WAIS-III: Três novos subtestes e quatro Índices fatoriais. *Psico-USF, 7*(1), 53-58.
- Nebes, R. D., Butters, M. A., Mulsant, B. H., Pollock, B. G., Zmuda, M. G., Houck, P. R. E., & Reynolds, C. F. (2000). Decreased working memory and processing speed mediate cognitive impairment in geriatric depression. *Psychological Medicine, 30*, 679-691.
- Nebes, R. D., Meltzer, C. C., Whyte, E. M., Scanlon, J. M., Halligan, E. M., Saxton, J. A., Houck, P. R., Boada, F. E., & DeKosky, S. T. (2003). The relation of white matter hyperintensities to cognitive performance in the normal old: Education matters. *Aging, Neuropsychology and Cognition, 13*(3-4), 326-340.
- Nyberg, L., Dahlin, E., Stigsdotter, A., & Bäckman, L. (2008). Neural correlates of variable working memory load across adult age and skill: Dissociative patterns within the fronto-parietal network. *Scandinavian Journal of Psychology, 1-6*.
- O'Brien, J. T., Lloyd, A., McKeith, I., Gholkar, A., & Ferrier, N. (2004). Longitudinal Study of Hippocampal [Special issue]. *American Journal of Psychiatry, 161*(11), 2081-2090.
- Plass, A. M. (1991). *Adaptação para o português da escala de memória de Wechsler - revisada: Fidedignidade e validade*. Dissertação de mestrado não publicada, Instituto de Filosofia e Ciências Humanas, Universidade Federal do Rio Grande do Sul.
- Potter, G. G., Blackwell, A. D., McQuoid, D. R., Payne, M. E., Steffens, D. C., Sahakian, B. J., Weish-Bohmer, K. A., & Krshnan, K. R. R. (2007). Prefrontal white matter lesions

- and prefrontal task impersistence in depressed and nondepressed elders. *Neuropsychopharmacology*, *32*, 2135-2142.
- Rudner, M., Fransson, P., Ingvar, M., Nyberg, L., & Ronnberg, J. (2007). Neural representation of binding lexical signs and words in the episodic *buffer* of working memory. *Neuropsychologia*, *45*, 2258-2276.
- Rozenthal, M., Laks, J., & Egekhardt, E. (2004). Aspectos neuropsicológicos da depressão. *Revista de Psiquiatria do Rio Grande do Sul*, *26*(2), 204-212.
- Sair, H., Bohmer, K., Wagner, H. R., & Steffens, D. (2006). Ascending digits task as a measure of executive function in geriatric depression. *Journal of Neuropsychiatry Clinical Neuroscience*, *18*(1), 117-120.
- Sheline, Y. I., Barch, D. M., Garcia, K., Gersing, K., Pieper, C., Welsh-Bohmer, K., Steens, D. C., & Doraiswamy, P. M. (2006). Cognitive function in late life depression: Relationships to depression severity, cerebrovascular risk factors and processing speed. *Biological Psychiatry*, *60*, 58-65.
- Simpson, S. W., Baldwin, R. C., Burns, A., & Jackson, A. (2001). Regional cerebral volume measurements in late-life depression: Relationship to clinical correlates, neuropsychological impairment and response to treatment. *International Journal of Geriatric Psychiatry*, *16*, 469-476.
- Wechsler, D. (1987). *The Wechsler Memory Scale*. San Antonio: The Psychological Corporation.

### SESSÃO EMPÍRICA III

#### **Associações entre Maus-Tratos na Infância e Prejuízos na Memória de Trabalho, na Memória Verbal e no Funcionamento Executivo de idosos**

A Traumatologia Desenvolvimental é um termo proposto por De Bellis (2001) que consiste na investigação sistemática do impacto biopsicossocial de eventos adversos no desenvolvimento humano. Esta se propõe a investigar uma rede de complexas interações entre genética, experiências ambientais, períodos críticos de vulnerabilidade desenvolvimental e características de resiliência, na tentativa de entender como tais fatores poderiam influenciar mudanças no funcionamento cognitivo e psicossocial.

Nesse sentido, algumas populações têm sido especialmente investigadas: crianças/adolescentes expostos a situações traumáticas e adultos com história de trauma. Esses estudos vêm demonstrando que experiências traumáticas como abuso e negligência são importantes preditores de transtornos emocionais na vida adulta (Grassi-Oliveira & Stein, 2008; Pirkola et al., 2005).

Dados recentes identificaram que traumas na infância podem provocar “cicatrizes biológicas”, como alterações no processo de mielinização neuronal e na maturação da substância branca (Klingberg, 2008), com seqüelas cognitivas, emocionais e comportamentais ao longo do desenvolvimento (Teicher et al., 2004), cujo impacto envolve efeitos a curto e longo prazos e pode estender-se até a idade adulta (Borges & Dell’aglio, 2008).

Pesquisas com animais observaram alterações estruturais de regiões hipocâmpais em ratos adultos expostos a eventos traumáticos quando filhotes (Huot, Plotsky, Lenox, & McNamara, 2002). Achados da literatura sugerem que a exposição a eventos traumáticos na

infância está associada a hiperativação de sistemas relacionados ao estresse. Essa hiperativação pode produzir mudanças estruturais na amígdala, no hipocampo e principalmente no sistema dopaminérgico meso-cortical-límbico (Charmandari, Kino, Souvatzoglou, & Chrousos, 2003). Já é bastante conhecido na literatura a influencia dessas regiões especialmente hipocampais em capacidades cognitivas como a memória verbal e Memória de Trabalho (MT) (O'brien, Lloyd, McKeith, Gholkar, & Ferrier, 2004).

Recentemente dois estudos com adultos demonstraram que a negligência física (NF) na infância está significativamente relacionada à dificuldade de memória tardia na vida adulta (Grassi-Oliveira & Stein, 2008; Majer, Nater, Lin, Capuron, & Reeves, 2010). Uma dessas pesquisas ainda apresentou resultados que referiam dificuldades na MT espacial de adultos que sofreram NF e abuso emocional (AE) na infância (Majer et al., 2010). Contudo, surpreendentemente, não há muitas investigações que se dediquem a elucidar o impacto das adversidades infantis no processo de envelhecimento (Brunson et al., 2005; Wilson et al., 2006), existem evidências de que altos níveis de adversidade na infância estão associados a prejuízos no funcionamento psicossocial adaptativo na velhice (Wilson et al., 2006), a incidência de transtornos psiquiátricos (Fergusson, Swain-Campbell, & Horwood, 2002; Penza, Heim, & Nemeroff, 2003), alterações neurofuncionais e neuroestruturais (Brunson et al., 2005) e a prejuízos cognitivos na vida adulta (Grassi-Oliveira, Ashy, & Stein, 2008).

Neste sentido, esse estudo preliminar é pioneiro no que se refere a pesquisas sobre o impacto que a vitimização na infância pode exercer sobre aspectos cognitivos de idosos. O objetivo aqui proposto é investigar a associação entre maus-tratos na infância, especialmente negligência física, e o desempenho em tarefas de MT, Memória Verbal e Funções Executivas de idosos.



## Método

### *Participantes*

Participaram desse estudo 61 idosos (M= 69,49 anos; DP= 5,4 anos), sem suspeita de demência. Todos pertencem à classe social média-baixa, com escolaridade superior a cinco anos e usuários de um serviço de saúde ambulatorial de atendimento ao idoso.

Todos os participantes entrevistados foram avaliados através de uma entrevista psiquiátrica para investigação de psicopatologia, assim como suspeita de demência. Uma equipe rigorosamente treinada, cega para qualquer diagnóstico psiquiátrico prévio, realizou as entrevistas.

### *Instrumentos*

O Mini-Exame do Estado Mental (MEEM) foi aplicado antes de continuar a pesquisa. Este é um instrumento de rastreio de demência adaptado para o Brasil (Bertolucci, Brucki, Campacci, & Juliano, 1994). O escore do MEEM pode variar de um mínimo de zero até um total máximo de 30 pontos, com ponto de corte de 24 de quadro demencial (Maia, Godinho, & Ferreira, 2006). Participantes que obtiveram menos de 24 pontos foram excluídos da amostra.

Para investigação de diagnóstico psiquiátrico foi utilizado o *Mini International Neuropsychiatric Interview – MINI Plus* (Amorim, 2000), o qual permite a formulação de diagnósticos compatíveis com os critérios do DSM-IV (American Psychiatric Association, 1994). Excluíram-se todos os participantes que apresentaram transtornos psiquiátricos graves, exceto quadros leves/moderados de Depressão Maior, em virtude de sua grande associação com a variável principal desse estudo, qual seja, maus-tratos na infância (Fergusson et al., 2002; Penza et al., 2003). Todavia, com objetivo de controlar o efeito de sintomas afetivos nas variáveis cognitivas, foi aplicado o Inventário de Depressão de Beck versão II - BDI- II (Beck, Steer, & Brown, 1996) para avaliação da gravidade.

Para fins de investigação de Maus-Tratos na infância utilizou o *Questionário Sobre Traumas na Infância (QUESI)* (Grassi-Oliveira, Stein, & Pezzi, 2006), o qual é a versão brasileira do *Childhood Trauma Questionnaire (CTQ)* (Bernstein et al., 2003), instrumento americano extensamente utilizado em pesquisas que objetivam a investigação de abuso e negligência na infância. É um instrumento onde o respondedor gradua a frequência de 28 assertivas relacionadas com situações adversas ocorridas na infância em uma escala Likert de cinco pontos. O QUESI visa avaliar traumas infantis nas seguintes áreas: abuso físico (AF), abuso sexual (AS), abuso emocional (AE), negligência física (NF) e negligência emocional (NE).

A avaliação neuropsicológica foi composta por diferentes tarefas que avaliaram memória de trabalho, a memória verbal e funções executivas: subteste memória lógica (Plass, 1991) imediata (MLI) e tardia (MLT) e memória visuoespacial (MVE) direta e inversa (Lezak, Howieson, & Loring, 2004) da WMS-III; Aritmética, Dígito direto e inverso, Sequência de Números e Letras (SNL), Cubos e Códigos da escala Weschler de inteligência para adultos (WAIS-III) (Nascimento, 2002); Tarefa N-back Auditiva (Dobbs & Rule, 1989); e Teste de Cores de Stroop (Lezak et al., 2004).

### *Procedimentos*

Os pesquisadores foram responsáveis por entrar em contato e agendar entrevista com os mesmos, realizar os devidos esclarecimentos, fornecer termo de consentimento livre e esclarecido, aplicar o protocolo da pesquisa e os instrumentos. Foram realizados treinamentos para aplicação das avaliações clínicas, de eventos traumáticos e das tarefas neuropsicológicas.

A avaliação foi realizada individualmente em dois encontros de uma hora e trinta minutos, nos quais foram aplicadas as diversas tarefas neuropsicológicas.

### *Análise de dados*

Os dados desse estudo foram organizados em um banco de dados no programa SPSS versão 17.0. Inicialmente foi realizada uma análise exploratória através de correlação de Pearson buscando a relação entre as diferentes subescalas do QUESI e o desempenho dos idosos nas diferentes tarefas cognitivas. A partir dos resultados obtidos, foi realizada uma análise confirmatória através de regressão linear múltipla tendo como variável dependente cada uma das tarefas cognitivas e como variáveis independentes as cinco subescalas do QUESI. Incluiu-se também na equação a idade dos participantes, assim como os escores obtidos pelos participantes no BDI-II, a fim de controlar o impacto dessas variáveis no desempenho cognitivo nas diferentes tarefas.

### Resultados

Os 61 participantes eram em maioria mulheres (86,2%), com uma média de idade de 69,49 anos (DP=5,4 anos), casadas (55,7%), com escolaridade média de 12,58 anos (DP=4,92 anos) de estudo e em sua maioria aposentados (63%). Quanto ao desempenho no MEEM, o grupo obteve média de 28,41 pontos (DP=1,54 pontos).

A análise correlacional de Pearson, conforme mostra a Tabela 1, apresenta algumas relações significativas entre os desempenhos nas tarefas cognitivas aplicadas e os diferentes tipos de maus-tratos. Das tarefas que avaliam memória de trabalho, duas se correlacionaram significativamente com as escalas de negligência: A MLI se relacionou negativamente com a gravidade de NF, assim como o desempenho na N-back Auditiva, com a gravidade de NE. A MVE mostrou uma associação negativa com AF, assim como a tarefa Aritmética, que também se associou negativamente com a gravidade de AE.

A tarefa MLT que avalia memória verbal tardia apresentou relação negativa com negligência na infância. A análise mostrou que o desempenho nessa tarefa apresentou uma relação inversa com a gravidade de NF e NE na infância.

Dentre as tarefas que avaliam Funções Executivas, o desempenho nos Cubos apresentou correlação negativa com três tipos de maus-tratos: NE, AE e AF, já o desempenho nos Códigos mostrou relação inversa apenas com NE.

Tabela 1. Tabela de correlações entre maus-tratos na infância, escore BDI-II e tarefas neuropsicológicas, controlada para idade

	MLI	MLT	Stroop	Cubos	Códigos	Dígitos Diretos	Dígitos Inversos	MVE direta	MVE Inverso	Nback	SNL	Aritmética	BDI-II	NF	NE	AS	AF	AE
<b>MLI</b>	-----																	
<b>MLT</b>	0,802*	-----																
<b>Stroop</b>	0,380*	0,380*	-----															
<b>Cubos</b>	0,215	0,293*	0,433*	-----														
<b>Códigos</b>	0,356*	0,448*	0,407*	0,610*	-----													
<b>Dígitos Diretos</b>	0,308*	0,259*	0,258	0,463*	0,388*	-----												
<b>Dígitos Inversos</b>	0,322*	0,388*	0,184	0,438*	0,448*	0,625*	-----											
<b>MVE direta</b>	0,140	0,106	0,160	0,126	0,230	0,033	0,013	-----										
<b>MVE Inverso</b>	0,255	0,255	0,419*	0,536*	0,501*	0,454*	0,333*	0,202	-----									
<b>Nback</b>	0,308*	0,383*	0,436*	0,615*	0,501*	0,431*	0,494*	0,159	0,505*	-----								
<b>SNL</b>	0,402*	0,502*	0,359*	0,411*	0,547*	0,529*	0,581*	0,144	0,325*	0,439*	-----							
<b>Aritmética</b>	0,302*	0,359*	0,256	0,462*	0,488*	0,193	0,078	0,260	0,474*	0,320*	0,401*	-----						
<b>BDI-II</b>	-0,401*	-0,453*	-0,286*	-0,446*	-0,494*	-0,219	-0,328*	-0,163	-0,295*	-0,476*	-0,324*	-0,348*	-----					
<b>NF</b>	-0,295*	-0,379*	-0,209	-0,232	-0,226	-0,069	-0,088	0,098	-0,089	-0,148	-0,144	-0,186	0,254	-----				
<b>NE</b>	-0,213	-0,335*	-0,169	-0,351*	-0,299*	-0,084	-0,164	-0,041	-0,250	-0,396*	-0,122	-0,232	0,501*	0,535*	-----			
<b>AS</b>	-0,031	-0,000	0,038	-0,038	0,016	0,023	-0,035	0,087	0,025	0,092	0,057	-0,073	0,095	0,185	0,206	-----		
<b>AF</b>	-0,079	-0,150	-0,155	-0,403*	-0,233	-0,208	-0,102	-0,030	-0,310*	-0,245	-0,130	-0,262	0,338	0,567	0,422	0,180	-----	
<b>AE</b>	-0,035	-0,133	-0,021	-0,266	-0,260	-0,131	-0,075	-0,047	-0,238	-0,182	-0,122	-0,299*	0,417*	0,581*	0,623*	0,227	0,650*	---

Nota: Os tipos de maus-tratos na infância são abreviados: NE (Negligência Emocional), NF (Negligência Física), AF (Abuso Físico), AE (Abuso Emocional) e AS (Abuso Sexual). O Escore do Inventário BDI-II é apresentado apenas pelo nome do teste. Algumas tarefas foram nomeadas de forma reduzida: MLI ou MLT (Memória Lógica- Imediata ou Tardia- WMS-R) e MVE (Memória VisuoEspacial- WMS-III); SNL (Sequencia de Números e Letras- WAIS-III). \*p<0,05.

A partir de investigações exploratórias, as análises confirmatórias foram executadas. Os dados da Tabela 2 mostram que a negligência na infância impacta de forma significativa o desempenho de idosos em tarefas de memória, seja essa, de memória de trabalho ou memória verbal tardia. Dentre as tarefas que avaliam MT, o desempenho dos idosos na N-back auditiva foi significativamente impactado pela gravidade da NE na infância, assim como o desempenho na tarefa MLI, utilizada para avaliar o componente *buffer* episódico, também é prejudicado na presença de NF. Da mesma forma, a presença de NF na infância impactou de forma significativa o desempenho dos idosos na tarefa MLT.

No que se refere à avaliação de Funções Executivas, apenas o prejuízo na tarefa Cubos se manteve presente após a análise confirmatória. Especificamente o AF foi o único a figurar como preditor do desempenho de idosos nessa tarefa.

Tabela 2. Dados da análise de regressão linear entre os tipos de maus-tratos e tarefas neuropsicológicas

	<i>R</i>	$\Delta R^2$	$\Delta F$	<i>df</i>	$\beta$	<i>p</i>
<b>N-back Auditiva</b>	0,562	0,316	3,359	7, 51		0,003
NE					- 0,367	0,031
NF					0,086	n.s.
AE					0,217	n.s.
AF					- 0,211	n.s.
AS					0,165	n.s.
BDI-II					- 0,329	0,018
Idade					- 0,148	n.s.
<b>MLI</b>	0,531	0,282	2,863	7, 51		0,000
NE					- 0,024	n.s.
NF					- 0,420	0,012
AE					0,331	n.s.
AF					0,088	n.s.
AS					- 0,059	n.s.
BDI-II					- 0,416	0,004
Idade					- 0,116	n.s.
<b>MLT</b>	0,604	0,365	4,189	7, 51		0,000
NE					-0,133	n.s.
NF					-0,434	0,006
AE					0,291	n.s.
AF					0,078	n.s.
AS					0,059	n.s.
BDI-II					-0,406	0,003
Idade					-0,185	n.s.
<b>Cubos</b>	0,547	0,300	3,116	7, 51		0,000
NE					0,186	n.s.
NF					0,042	n.s.
AE					0,186	n.s.
AF					-0,375	0,027
AS					0,047	n.s.
BDI-II					-0,320	0,023
Idade					-0,125	n.s.

Nota: n.s.- *não significativa*. Os tipos de maus-tratos na infância são abreviados: NE (Negligência Emocional), NF (Negligência Física), AF (Abuso Físico), AE (Abuso Emocional) e AS (Abuso Sexual). O Escore do Inventário BDI-II é apresentado apenas pelo nome do teste. Algumas tarefas foram nomeadas de forma reduzida: MLI ou MLT (Memória Lógica- Imediata ou Tardia- WMS-R) e MVE (Memória Visuoespacial- WMS-III); SNL (Sequencia de Números e Letras- WAIS-III).

## Discussão

O presente estudo apresenta dados preliminares sobre o impacto de abuso e negligência na infância em funções cognitivas em idosos. Na literatura, existem diversas investigações que vêm relacionando prejuízos cognitivos em adultos que sofreram maus-tratos na infância (Grassi-Oliveira & Stein, 2008; Majer et al., 2010), entretanto, este estudo é o primeiro que se dedica à investigação da relação entre diferentes tipos de maus-tratos e o funcionamento mnemônico, da MT e das funções executivas em idosos.

Algumas pesquisas que investigaram indivíduos adultos vítimas de NF na infância evidenciaram prejuízos na memória tardia (Grassi-Oliveira & Stein, 2008), assim como na MT (Majer et al., 2010). No desempenho dos idosos, se observa prejuízos semelhantes, a exposição a NF na infância afetou de forma significativa a memória verbal tardia dos participantes. No que se refere à MT, se evidenciou associações entre NE e tarefas que exigem ação especialmente do Executivo Central, como a N-back auditiva e entre a NF e a tarefa MLI, função essencialmente realizada pelo componente *buffer* episódico da MT (Baddeley & Wilson, 2002).

Apesar deste estudo não avaliar aspectos neuroanatômicos pode-se especular que esses déficits cognitivos poderiam estar relacionados a alterações estruturais de regiões temporais mediais e hipocampais já relacionadas a eventos traumáticos infantis (Lupien, McEwen, Gunnar, & Heim, 2009)

É surpreendente que ainda não se tenha investigado prejuízos cognitivos e alterações neurofuncionais ou neuroestruturais em populações idosas que sofreram traumas na infância, uma vez que a taxa de maus-tratos na população adulta é alta (Grassi-Oliveira, Ashy, & Stein, 2008) e que se sabe que no próprio processo de envelhecimento normal está associado a uma redução no volume da região hipocampal (Nyberg, Dahlin, Stigsdotter, & Bäckman, 2008). Essa redução é ainda mais evidente em indivíduos com psicopatologias, como a depressão



(O'Brien et al., 2004) e o Transtorno do Estresse Pós-Traumático (TPTE) (Heim & Nemeroff, 2009), as quais são altamente associadas a eventos traumáticos na infância (Vranceanu, Hobfoll, & Johnson, 2007).

Os achados permitem inferir que, apesar da gravidade da depressão maior impactar o desempenho dos idosos na maior parte das tarefas neuropsicológicas aplicadas, observa-se que a negligência na infância, isoladamente, configura um fator robusto associado com prejuízos na memória verbal e MT. Por outro lado, o abuso físico parece associar-se com dificuldades executivas.

Prejuízos executivos também são relatados em adultos que sofreram abuso e negligência na infância (Majer et al., 2010), possivelmente isso se relaciona as alterações da substância branca e da ativação frontal já mencionada (Teicher et al., 2004). Neste estudo se evidencia que a capacidade executiva de organização visuoespacial e integração de informações se apresenta prejudicada em idosos que sofreram AF na infância.

Esta investigação, portanto, corrobora a hipótese de que maus-tratos na infância podem provocar alterações no neurodesenvolvimento, especialmente relacionadas a regiões hipocampais, as quais impactarão a capacidade cognitiva do indivíduo na vida adulta e no envelhecimento.

Este é um estudo preliminar com uma amostra de uma população ainda muito pouco estudada no que se refere aos impactos de eventos traumáticos. Por isso, algumas limitações são reconhecidas como o reduzido número de participantes, o que pode ter influenciado erro tipo II. Os achados, portanto, precisam ser replicados com uma amostra maior de participantes considerando os diferentes tipos de traumas. Uma comparação entre grupos que foram expostos a diferentes tipos de maus-tratos na infância quanto ao tipo de prejuízo cognitivo evidenciado seria de grande importância, apesar das dificuldades metodológicas implicadas.

Evidencia-se, por fim, a necessidade de se estimular a produção do conhecimento na área da Traumatologia Desenvolvimental, especialmente para a promoção de estratégias de intervenção em vítimas de maus-tratos na infância, independente da presença de outras psicopatologias. A vivência de traumas infantis, por si só, tem de ser vista como fator de risco para desenvolvimento de problemas psicossociais e cognitivos e, portanto, intervenções precoces podem ser muito relevantes para prevenção de prejuízos a médio e longo prazo.

### Referências

- American Psychiatric Association. (1994). *Diagnostic and statistical manual of mental disorders* (4<sup>th</sup> ed.). Washington, DC: Author.
- Amorim, P. (2000). Mini International Neuropsychiatric Interview (M.I.N.I.): Validação de entrevista breve para diagnóstico de transtornos mentais. *Revista Brasileira de Psiquiatria*, 3, 106-115.
- Baddeley, A. D., & Wilson, B. A. (2002). Prose recall and amnesia: Implications for the structure of working memory. *Neuropsychologia*, 40, 1737-1743.
- Beck, A. T., Steer, R. A., & Brown, G. K. (1996). *BDI-II Manual*. San Antonio: The Psychological Corporation.
- Bernstein, D. P., Stein, J. A., Newcomb, M. D., Walker, E., Pogge, D., Ahluvalia, T., Stokes, J., Handelsman, L., Medrano, M., Desmond, D., & Zule, W. (2003). Development and validation of a brief screening version of the Childhood Trauma Questionnaire. *Child Abuse & Neglect*, 27, 169-190.
- Bertolucci, P. H. F., Brucki, S. M. D., Campacci, S. R., & Juliano, Y. (1994). Mini Exame do Estado Mental em uma população geral: Impacto da escolaridade. *Arquivos de Neuropsiquiatria*, 52, 1-7.

- Borges, J. L., & Dell'aglio, D. D. (2008). Relações entre abuso sexual na infância, transtorno de estresse pós-traumático (TEPT) e prejuízos cognitivos. *Psicologia em Estudo* (Maringá), 13(2), 371-379.
- Brunson, K. L., Kramar, E., Lin, B., Chen, Y., Colgin, L., Yanagihara, T., Lynch, G., & Baram, T. (2005). Mechanisms of late-onset cognitive decline after early-life stress. *Journal of Neuroscience*, 25(41), 9328-9338.
- Charmandari, E., Kino, T., Souvatzoglou, E., & Chrousos, G. P. (2003). Pediatric stress: Hormonal mediators and human development. *HormRes*, 59(4), 161-179.
- De Bellis, M. D. (2001). Developmental traumatology: The psychobiological development of maltreated children and its implications for research, treatment, and policy. *Development and Psychopathology*, 13(3), 539-564.
- Dobbs, A. R., & Rule, B. G. (1989). Adult age differences in workingmemory. *Psychology and Aging*, 4, 500-503.
- Fergusson, D. M., Swain-Campbell, N. R., & Horwood, L. J. (2002). Does sexual violence contribute to elevated rates of anxiety and depression in females? *Psychological Medicine*, 32, 991-996.
- Grassi-Oliveira, R., Ashy, M., & Stein, L. M. (2008). Psychobiology of childhood maltreatment: effects of allostatic load?. *Revista Brasileira de Psiquiatria* (São Paulo), 30, 60-68.
- Grassi-Oliveira, R., & Stein, L. M. (2008). Childhood maltreatment associated with PTSD and emotional distress in low-income adults: The burden of neglect. *Child Abuse & Neglect*, 32, 1089-1094.
- Grassi-Oliveira, R., Stein, L. M., & Pezzi, J. C. (2006). Tradução e validação de conteúdo da versão em português do *Childhood Trauma Questionnaire*. *Revista de Saúde Pública*, 40(2), 249-255.

- Heim, C., & Nemeroff, C. B. (2009). Neurobiology of posttraumatic stress disorder. *CNS Spectrums, 14*(1), 13-24.
- Huot, R., Plotsky, P., Lenox, R., & McNamara, R. (2002). Neonatal maternal separation reduces hippocampal mossy fiber density in adult Long Evans rats. *Brain Research, 950*(1-2), 52-63.
- Klingberg, T. (2008). White matter maturation and cognitive development during childhood. In C. A. Nelson & M. Luciana (Eds.), *Handbook of Development Cognitive Neuroscience* (2<sup>nd</sup> ed., pp. 237-244). Cambridge: MIT Press Books.
- Lezak, M. D., Howieson, D. B., & Loring, D. W. (2004). *Neuropsychological assessment*. New York: Oxford University Press.
- Lupien, S. J., McEwen, B. S., Gunnar, M. R., & Heim, C. (2009). Effects of stress throughout the lifespan on the brain, behaviour and cognition. *Nature Reviews, 10*(6), 434-445.
- Maia, A. L., Godinho, C., & Ferreira, E. D. (2006). Application of the Brazilian version of the CDR scale in samples of dementia patients. *Arquivos de Neuropsiquiatria, 64*(2B), 485-489.
- Majer, M., Nater, U. M., Lin, J-M., Capuron, L., & Reeves, W. (2010). Association of childhood trauma with cognitive function in health adults: A pilot study. *BMC Neurology, 10*(61).
- Nascimento, E. (2002). Mudanças estruturais incluídas no WAIS-III: Três novos subtestes e quatro índices fatoriais. *Psico-USF, 7*(1), 53-58.
- Nyberg, L., Dahlin, E., Stigsdotter, A., & Bäckman, L. (2008). Neural correlates of variable working memory load across adult age and skill: Dissociative patterns within the fronto-parietal network. *Scandinavian Journal of Psychology, 1*-6.
- O'Brien, J. T., Lloyd, A., McKeith, I., Gholkar, A., & Ferrier, N. (2004). Longitudinal study of hippocampal [Special issue]. *American Journal of Psychiatry, 161*(11), 2081-2090.

- Plass, A. M. (1991). *Adaptação para o português da escala de memória de Wechsler - revisada: Fidedignidade e validade*. Dissertação de mestrado não publicada, Instituto de Filosofia e Ciências Humanas, Universidade Federal do Rio Grande do Sul.
- Penza, K. M., Heim, C., & Nemeroff, C. B. (2003). Neurobiological effects of childhood abuse: Implications for the pathophysiology of depression and anxiety. *Archives of Women's Mental Health, 6*, 5-22.
- Pirkola, S., Isometsa, E., Aro, H., Kestila, L., Hamalainen, J., Veijola, J., Kiviruusu, O., & Lonnqvist, J. (2005). Childhood adversities as a risk factor for adult mental disorders: Results from the Health 2000 study. *Social Psychiatry Psychiatric Epidemiology, 40*, 769-777.
- Teicher, M. H., Dumont, N. L., Ito, Y., Vaituzis, C., Giedd, J. N., & Anderson, S. L. (2004). Childhood neglect is associated with reduced corpus callosum area. *Biological Psychiatry, 56*(2), 80-85.
- Vranceanu, A. M., Hobfoll, S. E., & Johnson, R. J. (2007). Child multi-type maltreatment and associated depression and PTSD symptoms: The role of social support and stress. *Child Abuse & Neglect, 31*, 71-84.
- Wilson, R. S., Krueger, K. R., Arnold, S. E., Barnes, L. L., Mendes de Leon, C. F., Bienias, J. L., & Bennett, D. A. (2006). Childhood adversity and psychosocial adjustment in old age. *American Journal of Geriatric Psychiatry, 14*(4), 07-15.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Desde o final do século XX vem se observando grandes alterações demográficas em todo o mundo. Esta é principalmente caracterizada pela diminuição das taxas de natalidade e aumento da longevidade, decorrente de avanços das ciências da saúde. Percebe-se uma nova configuração da pirâmide social, com um aumento, nunca antes visto, da população com mais de 60 anos. Este fenômeno, já marcadamente observado em populações de países desenvolvidos, vem também caracterizando países em desenvolvimento como o Brasil, a Índia e a China. Segundo a Organização Mundial da Saúde (OMS), aproximadamente 70% das pessoas com mais de 60 anos viverão nesses países no ano 2025. Evidentemente, este fenômeno provoca a necessidade de mudanças governamentais, especialmente no que se refere ao sistema de saúde e assistência social, os quais precisarão focar as demandas de uma população idosa (Chaves, Camozzato, Eizirik, & Kaye, 2009). Uma vez que as principais causas de mortalidade na velhice são as doenças crônicas e que as maiores responsáveis pela incapacidade funcional dos idosos são as alterações cognitivas (Balardin, 2007), estudos que promovam o conhecimento, prevenção e tratamento dessas enfermidades são de fundamental relevância.

A depressão é uma psicopatologia bastante prevalente no envelhecimento, estudos mencionam que sua prevalência varia de 5 a 35%, dependendo do nível socioeconômico (Veras & Murphy, 1994).

De forma geral, sabe-se que esta psicopatologia prejudica de forma substancial a qualidade de vida dos idosos, sendo, essa faixa etária, predominantemente caracterizada por prejuízos cognitivos, sintomas psicossomáticos e alterações na saúde física. As queixas não são predominadas por afeto negativo, entretanto, é grande o número de doenças comórbidas e os múltiplos fármacos utilizados, o que muitas vezes torna complexa a avaliação diagnóstica (Argimon & Stein, 2005).

Estudos vêm se preocupando em melhor compreender as características dessa psicopatologia no envelhecimento, principalmente porque esta é altamente associada à maior risco de morbidades e de mortalidade, além de ocasionar graves prejuízos cognitivos e à funcionalidade do idoso (Katona et al., 1997; Nebes et al., 2000).

Dentre as funções cognitivas mais prejudicadas pela depressão em idosos, estudos mencionam a memória episódica, a memória de trabalho (MT) e funções executivas (Alexopoulos, Raue, & Arean, 2002; Nebes et al., 2000; O'Brien, Lloyd, McKeith, Gholkar, & Ferrier, 2004). Alterações em conexões frontoestriatais e no hipocampo, evidenciadas em idosos deprimidos (O'Brien et al., 2004; Simpson, Baldwin, Burns, & Jackson, 2001) parecem contribuir para surgimento desse tipo de déficits. Estudos mencionam que diante da depressão essas estruturas parecem sofrer um aumento nos níveis de glicocorticóides, como o cortisol, os quais produzem atrofia hipocámpica (Lampe et al., 2003) e estão relacionadas a déficits no desempenho de idosos deprimidos em tarefas cognitivas especificamente de memória ou relacionadas à ativação do lobo frontal, com a MT e as funções executivas.

Evidências epidemiológicas e experimentais sugerem que experiências traumáticas na infância podem prever disfunções cognitivas (Kaplan, Iancu, & Bodner, 2001) assim como a depressão (Heim, Plotsky, & Nemeroff, 2004), as quais podem aparecer em etapas posteriores do ciclo vital. Assim, achados vêm apresentando que eventos traumáticos precoces, como maus-tratos, podem ter efeitos que começarão a impactar o funcionamento neuronal significativamente durante a idade adulta e/ou no envelhecimento (Brunson et al., 2005). Estudos recentes associaram a vivência de maus-tratos na infância à prejuízos mnemônicos, especialmente da memória episódica (Majer, Nater, Lin, Capuron, & Reeves, 2010). Um deles ainda, encontrou déficits significativos na MT espacial de idosos expostos a vivências traumáticas no início da vida (Majer et al., 2010). Brunson et al. (2005) evidenciam que um pequeno período de exposição a maus-tratos a infância pode acarretar em prejuízos

sinápticos e comportamentais das funções do hipocampo de uma forma progressiva ao longo da vida, com consequências cognitivas principalmente evidenciadas no final da vida adulta.

Sendo assim, a presente dissertação teve como principal objetivo investigar o impacto da depressão e de maus-tratos na infância na MT de idosos. Para isso, três sessões empíricas foram desenvolvidas tendo como base o entendimento de que eventos de vida negativos, especialmente durante a infância, podem provocar “cicatrices biológicas” que terão repercussões no neurodesenvolvimento, no sistema biológico do estresse e em padrões de funcionamento neuropsicológicos e psicossociais ao longo da vida (Grassi-Oliveira, Ashy, & Stein, 2008).

Estudos sobre a MT em idosos ainda são escassos e repletos de controvérsias (Baddeley, 2009). Por ser sistema multidimensional, sua avaliação necessita de certo cuidado, para que não se faça generalizações, o que não tem sido observado na literatura. Nota-se que estudos atuais com idosos, utilizam diferentes tarefas (em muitos apenas um tarefa como avaliação de todo o sistema da MT), que envolvem diferentes recursos (visuais, espaciais ou verbais) e conclusões generalistas. Baddeley (2000) refere que ao falar de MT, torna-se necessário deixar claro de qual componente está se tratando, uma vez que este é composto por quatro componentes com distintas funções, quais sejam: Alça Fonológica, Esboço Visuoespacial, *buffer* Episódico e Executivo Central. Desta forma, os conflitantes resultados encontrados na literatura que estudam a MT em idosos deprimidos, alguns afirmando não observar alterações (Fischer et al., 2008) e outros enfatizando prejuízos (Delaloye et al., 2008; Nebes et al., 2000; O'brien et al., 2004), podem ser resultados de procedimentos metodológicos pouco específicos.

Diante do exposto, a seleção dos instrumentos utilizados nessa dissertação foi criteriosamente realizada, inclusive, se preocupando em adaptar instrumentos para população brasileira.



Tendo em vista os poucos instrumentos adaptados para o Brasil para avaliação da MT, em um primeiro momento, o presente estudo detém-se no comportamento da versão brasileira da tarefa N-back Auditiva (Dobbs & Role, 1989) em diferentes grupos etários, instrumento internacionalmente utilizado para avaliação da MT. Esta tarefa é complexa pois envolve armazenamento e manipulação de informações, que vão aumentando em quantidade e dificuldade ao longo da tarefa. Ela é composta de três níveis: 1-back, 2-back e 3-back, sendo o último o que demanda um maior número de informações a serem estocadas e manipuladas. Conforme estudos vêm demonstrando, a MT apresenta um curso desenvolvimental que se inicia na gestação e vai alcançar o ponto máximo de desempenho por volta dos 20 anos de idade (Gathercole, Pickering, Ambridge, & Wearing, 2004). Estudos sugerem que as bases neurais da MT, relacionadas ao lobo pré-frontal e às vias frontoestriatais, estariam se estruturando ao longo das duas primeiras décadas de vida (Klingberg, 2008). Segundo Baddeley (2009), evidencia-se então já no início da velhice um declínio significativo da MT, tanto verbal quanto visuoespacial. Este é ainda mais drástico quando a tarefa exige o armazenamento imediato e a manipulação simultânea de informações, como é o caso da tarefa apresentada. Estudos evidenciam também que a capacidade de armazenamento imediato do idoso é reduzida, por isso, quanto maior o número de itens a serem armazenados, mais prejudicado será o desempenho (Nyberg, Dahlin, Stigsdotter, & Bäckman, 2008).

Neste primeiro estudo como uma amostra de 102 indivíduos brasileiros de quatro diferentes faixas etárias (crianças, pré-adolescentes, adultos e idosos), a Tarefa N-back Auditiva se comportou de acordo com o mencionado na literatura. Todos os grupos apresentaram maior facilidade no nível 1-back, reduzindo seu desempenho no nível 2-back e piorando no nível 3-back. Entretanto, na comparação entre os três níveis, os adultos apresentaram desempenhos superiores aos demais grupos. As crianças tiveram maior dificuldade em todos os níveis. Os idosos foram demonstrando maior dificuldade a medida

que a tarefa envolvia um maior número de estímulos a serem armazenados, corroborando a literatura (Baddeley, 2009; Nyberg et al., 2008). O diferencial deste estudo foi evidenciar a versão adaptada da Tarefa N-back Auditiva como um recurso adequado de avaliação da MT e sugerir o importante desenvolvimento de consecutivos trabalhos de validação e normatização desse instrumento, contribuindo para a neuropsicologia cognitiva, assim como para sua área clínica, ainda muito carente de recursos validados para população nacional.

Pesquisas sobre a MT em idosos deprimidos não são novas. Nebes e colaboradores, no ano 2000, ao avaliar idoso, já havia evidenciado a partir da tarefa N-back Auditiva um prejuízo em participantes deprimidos. Entretanto, a Sessão Empírica II se diferencia ao apresentar uma investigação minuciosa de cada um dos componentes da MT em idosos deprimidos. Pela primeira vez na literatura, até onde se sabe, é realizado um estudo investigando cada um dos componentes da MT do modelo de Baddeley.

Os componentes que envolvem recursos verbais parecem ser os mais prejudicados pela depressão em idosos, quais sejam: a Alça Fonológica e o *buffer* episódico. Essas atividades são as que exigem a ativação de regiões temporais mediais e hipocampais, cujo funcionamento é referidamente prejudicado pela depressão (Lampe et al., 2003; O'brien et al., 2004).

Em seguida, os componentes executivos Também apresentaram prejuízos. Baddeley (2009) menciona que idosos têm déficits de MT especialmente quando a tarefa envolve armazenamento e manipulação simultaneamente. Portanto, as tarefas que são substancialmente realizadas pelo Executivo Central seriam aquelas mais prejudicadas. Para Baddeley (2009), isto se deve em consequência da reduzida capacidade da função executiva inibição, evidenciada em idosos, cujo déficit implica na dificuldade de selecionar informações mais relevantes, muitas vezes sobrecarregando a memória com material irrelevante e com isso reduzindo sua capacidade. Este estudo, também utilizar tarefas de Funções Executivas

corroborou as idéias de Baddeley (2009), mostrando que o aspecto executivo, especialmente relacionado a inibição e seleção de informações estaria muito comprometido em idosos com depressão.

A Sessão Empírica III propôs um estudo preliminar com idosos que sofreram maus-tratos na infância. O objetivo dessa sessão foi investigar a influência da vivência de traumas na infância no desempenho cognitivo de idosos. Optou-se por avaliação de funções cognitivas relacionadas ao lobo temporal medial, ao hipocampo e funções relacionados ao lobo frontal e ao eixo frontoestriatal, quais sejam: memória, MT e funções executivas. Uma vez que essas funções já são referidas como prejudicadas em adultos que sofreram maus-tratos (Majer et al., 2010) e que estudos com animais sugerem que prejuízos nessas áreas podem se iniciar tardiamente (Brunson et al., 2005).

Os dados encontrados reforçam achados da literatura com populações de adultos, sugerindo que essas alterações cognitivas tendem a se prolongar ao longo da vida. Os estudos vêm enfatizando especialmente a relação entre a redução de regiões hipocampais associadas a maus-tratos na infância (Brunson et al., 2005; Hout et al., 2002) e prejuízos cognitivos (Majer et al., 2010). Contudo, este estudo, apesar de não realizar investigação neuroanatômica, corrobora a idéia de que a exposição a maus-tratos na infância estariam associadas a alterações em regiões frontais, as quais se relacionam com a MT e com o funcionamento executivo (Balardin, 2007). Recentes estudos, já mencionam modificações de substância branca e mielinização de axônios que estão ocorrendo ao longo da infância, decorrente de eventos traumáticos (Klingberg, 2008). Considerando que regiões frontais são as últimas a concluir este processo (Gathercole et al., 2004), estão em pleno desenvolvimento na infância e possivelmente seriam as principais afetadas por essas modificações.

Concluiu-se que a depressão, assim como maus-tratos vividos na infância prejudicam a MT de idosos. Em ambos os casos, estudos referem o impacto da hiperativação do sistema

de estresse, com aumento da atividade de glicocorticóides como o cortisol em áreas temporais, hipocampais e também nas regiões frontoestriatais na capacidade neurofuncional e consequentemente neuropsicológica. Entretanto, existem poucos estudos que integram aspectos neurofuncionais, biológicos e neuropsicológicos em idosos deprimidos; e não foram encontrados estudos que o fizessem em idosos que sofreram maus-tratos na infância. Portanto, evidencia-se aqui a necessidade de trabalhos que integrem essas áreas para melhor compreensão de suas interações, tendo em vista os prejuízos funcionais do idoso associados a elas.

#### Referências

- Alexopoulos, G. S., Raue, P., & Arean, P. (2002). Frontostriatal and limbic dysfunction in late-life depression. *The American Journal of Geriatric Psychiatry*, *10*, 687-695.
- Argimon, I. I. L., & Stein, L. M. (2005). Habilidades cognitivas em indivíduos muito idosos: Um estudo longitudinal. *Cadernos de Saúde Pública*, *21*(1), 64-72.
- Baddeley, A. (2000). The episodic *buffer*: A new component of working memory?. *Trends in Cognitive Sciences*, *4*(11), 417-423.
- Baddeley, A. (2009). Working memory. In A. Baddeley, M. Anderson, & M. Eysenck, *Memory*. Hove: Psychology Press.
- Balardin, J. B. (2007). *Memória contextual e estratégias de codificação em idosos com sintomas depressivos*. Dissertação de mestrado não publicada, Instituto de Geriatria e Gerontologia, Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul.
- Brunson, K. L., Kramar, E., Lin, B., Chen, Y., Colgin, L., Yanagihara, T., Lynch, G., & Baram, T. (2005). Mechanisms of late-onset cognitive decline after early-life stress. *Journal of Neuroscience*, *25*(41), 9328-9338.

- Chaves, M. L., Camozzato, A., Eizirik C., & Kaye, J. (2009). Predictors of normal and successful aging among urban-dwelling elderly Brazilians. *The Journals of Gerontology. Series B, Psychological Sciences and Social Sciences*, *64*, 597-602.
- Delaloye, C., Baudois, S., Bilbao, F., Remund, C. D., Hofer, F., Lamon, M., Ragno-Paquier, C., Weber, K., Herrmann, F. R., Gardini, U., & Giannaopoulos, P. (2008). Cognitive impairment in the late-onset depression: Limited to a decrement in information processing resources?. *European Neurology*, *60*, 149-154.
- Dobbs, A. R., & Rule, B. G. (1989). Adult age differences in workingmemory. *Psychology and Aging*, *4*, 500-503.
- Fischer, C., Schweizer, T. A., Atkins, J. H., Bozanovic, R., Norris, M., Herrmann, N., Nisenbaum, R., & Rourke, S. B. (2008). Neurocognitive profiles in older adults with and without major depression. *International Journal of Geriatric Psychiatry*, *23*, 851-856.
- Grassi-Oliveira, R., Ashy, M., & Stein, L. M. (2008). Psychobiology of childhood maltreatment: Effects of allostatic load?. *Revista Brasileira de Psiquiatria (São Paulo)*, *30*, 60-68.
- Gathercole, E., Pickering, S., Ambridge, A., & Wearing, H. (2004). The structure of working memory from 4 to 15 years of age. *Developmental Psychology*, *40*(2), 177-190.
- Heim, C., Plotsky, P. M., & Nemeroff, C. B. (2004). Importance of studying the contributions of early adverse experience to neurobiological findings in depression. *Neuropsychopharmacology*, *29*, 641-648.
- Katona, C., Livingston, G., Manela M., Leek, C., Mullan, E., Orrell, M., D'Ath, P., & Zeitlin, D. (1997). The symptomatology of depression in the elderly. *International Clinical Psychopharmacology*, *12*(Suppl. 7), S19-S23.
- Kaplan, Z., Iancu, I., & Bodner, E. (2001). A review of psychological debriefing after extreme stress. *Psychiatric Services*, *52*, 824-827.

- Klingberg, T. (2008). White matter maturation and cognitive development during childhood. In C. A. Nelson & M. Luciana (Eds.), *Handbook of Development Cognitive Neuroscience* (2<sup>nd</sup> ed., pp. 237-244). Cambridge: MIT Press Books.
- Lampe, I. K., Hulshoff, H. E., Janssen, J., Schnack, H. G., Kahn, R. S., & Heeren, T. J. (2003). Association of depression duration with reduction of global cerebral gray matter volume in female patients with recurrent major depressive disorder. *American Journal of Psychiatry*, *160*, 2052-2054.
- Majer, M., Nater, U. M., Lin, J-M., Capuron, L., & Reeves, W. (2010). Association of childhood trauma with cognitive function in health adults: A pilot study. *BMC Neurology*, *10*(61).
- Nebes, R. D., Butters, M. A., Mulsant, B. H., Pollock, B. G., Zmuda, M. G., Houck, P. R. E., & Reynolds, C. F. (2000). Decreased working memory and processing speed mediate cognitive impairment in geriatric depression. *Psychological Medicine*, *30*, 679-691.
- Nyberg, L., Dahlin, E., Stigsdotter, A., & Bäckman, L. (2008). Neural correlates of variable working memory load across adult age and skill: Dissociative patterns within the fronto-parietal network. *Scandinavian Journal of Psychology*, 1-6.
- O'Brien, J. T., Lloyd, A., McKeith, I., Gholkar, A., & Ferrier, N. (2004). Longitudinal study of hippocampal [Special issue]. *American Journal of Psychiatry*, *161*(11), 2081-2090.
- Simpson, S. W., Baldwin, R. C., Burns, A., & Jackson, A. (2001). Regional cerebral volume measurements in late-life depression: Relationship to clinical correlates, neuropsychological impairment and response to treatment. *International Journal of Geriatric Psychiatry*, *16*, 469-476.
- Veras, R., & Murphy, E. (1994). The mental health of older people in Rio de Janeiro. *International Journal of Geriatric Psychiatry*, *9*(4), 285-295.

## ANEXOS

## ANEXO A

## APROVAÇÃO DO COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA DA PUCRS



Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul  
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO  
COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA

OF.CEP-1191/09

Porto Alegre, 18 de setembro de 2009.

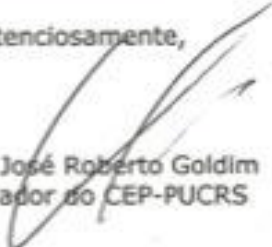
Senhor Pesquisador,

O Comitê de Ética em Pesquisa da PUCRS apreciou e aprovou seu protocolo de pesquisa registro CEP 09/04798 intitulado **"O impacto da depressão e de eventos traumáticos na infância na memória de trabalho de idosos"**.

Salientamos que seu estudo pode ser iniciado a partir desta data.

Os relatórios parciais e final deverão ser encaminhados a este CEP.

Atenciosamente,



Prof. Dr. José Roberto Goldim  
Coordenador do CEP-PUCRS

Ilmo. Sr.  
Prof. Rodrigo Grassi de Oliveira  
FAPSI  
Nesta Universidade

PUCRS

Campus Central  
Av. Ipiranga, 6690 - 3º andar - CEP: 90610-000  
Sala 314 - Fone Fax: (51) 3320-3345  
E-mail: cep@pucrs.br  
www.pucrs.br/prppg/cep