



Luciana Brooking Teresa Dias

## **Memória de Crianças em Idade Escolar: Uma Perspectiva Neuropsicológica**

Dissertação apresentada como requisito parcial para obtenção do grau de Mestre pelo Programa de Pós-Graduação em Psicologia Clínica do Departamento de Psicologia da PUC-Rio.

Orientador: Prof. Dr. Jesus Landeira-Fernandez

Rio de Janeiro  
Março de 2011



**Luciana Brooking Teresa Dias**

**Memória de crianças em idade escolar:  
uma perspectiva neuropsicológica**

Dissertação apresentada como requisito parcial para obtenção do grau de Mestre pelo Programa de Pós-Graduação em Psicologia Clínica do Departamento de Psicologia do Centro de Teologia e Ciências Humanas da PUC-Rio. Aprovada pela Comissão Examinadora abaixo assinada.

**Prof. Jesus Landeira-Fernandez**

Orientador

Departamento de Psicologia - PUC-Rio

**Profa. Helenice Charchat-Fichman**

Departamento de Psicologia - PUC-Rio

**Profa. Rosinda Martins Oliveira**

Departamento de Psicometria - UFRJ

**Profa. Denise Berruezo Portinari**

Coordenadora Setorial de Pós-Graduação e Pesquisa do Centro de Teologia e Ciências Humanas – PUC-Rio

Rio de Janeiro, \_\_\_/\_\_\_/2011

Todos os direitos reservados. É proibida a reprodução total ou parcial do trabalho sem autorização do autor, do orientador e da universidade.

## Luciana Brooking Teresa Dias

Graduou-se em Psicologia na UNESA (Universidade Estácio de Sá) em 2007. Formou-se em Psicoterapia Cognitivo-Comportamental e Neuropsicologia. Tem atuado em clínica e pesquisas nessas áreas. Ministra aulas e palestras em áreas correlatas.

### Ficha Catalográfica

Dias, Luciana Brooking Teresa

Memória de crianças em idade escolar : uma perspectiva neuropsicológica / Luciana Brooking Teresa Dias ; orientador: Jesus Landeira-Fernandez. – 2011.  
109 f. ; 30 cm

Dissertação (mestrado)–Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro, 2011.  
Inclui bibliografia

1. Psicologia – Teses. 2. Sistemas de memória. 3. Memória explícita. 4. Neuropsicologia. 5. Criança. 6. Infância. 7. Desenvolvimento. I. Landeira- Fernandez, Jesus. II. Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro. Departamento de Psicologia. III. Título.

CDD:150

Aos meus pais e avós,  
que me ensinaram os valores da memória

## Agradecimentos

A Deus, por tudo!!!

Aos meus pais pelo apoio, compreensão das ausências e investimento.

Ao meu marido Prof. Ercole Rubini pelos incentivos, investimento, orientação e paciência.

Aos amigos que sempre estiveram ao meu lado e me ajudaram com indicações.

Às escolas que permitiram a realização desse trabalho em suas instalações e a inserção desse extra em sua dinâmica diária.

Às crianças que participaram dessa pesquisa e possibilitaram dados e trocas riquíssimas. E aos seus responsáveis, por acreditar na importância desse trabalho ao autorizar a participação das crianças.

À CAPES e PUC-Rio pelos auxílios concedidos.

À professora Denise Morsch pelas palavras estimulantes e gentileza em ceder seu consultório para desenvolvimento da pesquisa.

Aos colegas do NNCE pelo apoio e força. Em especial à parceira Emmy Uehara pelas sugestões, trocas, organizações, e à colaboradora Gabriela Touche pela ajuda em todas as etapas da pesquisa.

Aos professores, responsáveis por minha formação nessa área, pelas contribuições, permitindo a construção desse caminho de pesquisa e de prática em neuropsicologia: Em especial: Regina Nogueira e à Banca, Rosinda Oliveira e Helenice Charchat-Fichman.

Ao meu orientador Landeira pela formação, contribuições e ensinamentos durante esse período.

## Resumo

Dias, Luciana Brooking Teresa; Landeira-Fernandez, Jesus (Orientador). **Memória de Crianças em Idade Escolar: uma perspectiva neuropsicológica.** Rio de Janeiro, 2011. 109p. Dissertação de Mestrado – Departamento de Psicologia, Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro.

A memória se apresenta em sistemas distintos e interligados. Ela permite a constituição do sujeito e sua interação com o meio em que vive. Durante o desenvolvimento, mudanças biológicas e comportamentais vão ocorrendo, algumas vezes de forma rápida e outras, lentamente, respeitando a maturação neuronal, a interação social e a cultura em que vive. Nesse contexto, a emoção tem um papel modulador das funções cognitivas, fortalecendo ou enfraquecendo o armazenamento de uma informação, ou seja, influenciando a memória. Seu armazenamento pode ser sensorial, de curto e de longo prazo e ela pode se dividir em estágios (codificação, armazenamento e recuperação) e em tipos (explícita ou declarativa e implícita ou não declarativa). A memória explícita se subdivide em episódica e semântica, a implícita inclui os hábitos e habilidades, e a memória de curto prazo inclui a memória de trabalho. As áreas cerebrais envolvidas são o hipocampo, lobos frontal e temporal e a amígdala. Há distinção dos sistemas de memória durante o desenvolvimento: bebês reproduzem ações, reconhecem faces e eventos familiares e apresentam memória implícita (que não se altera muito ao longo do desenvolvimento); crianças pré-escolares apresentam uma memória mais sofisticada, organizando melhor as informações; e na fase escolar a memória já se encontra mais desenvolvida. O estudo mostrou que a memória semântica melhora gradualmente com a idade, acompanhando a ampliação de vocabulário; a memória episódica se desenvolve de forma mais pontual; e a memória de trabalho apresenta maturação mais tardia, acompanhando o desenvolvimento das funções executivas.

## Palavras-chave

Sistemas de memória; memória explícita; neuropsicologia; criança; infância; desenvolvimento.

## Abstract

Dias, Luciana Brooking Teresa; Landeira-Fernandez, Jesus (Advisor). **Memory in School-Aged Children: a neuropsychological perspective.** Rio de Janeiro, 2011. 109p. MSc. Dissertation – Departamento de Psicologia, Pontificia Universidade Católica do Rio de Janeiro.

The memory is divided into different systems and interconnected. It allows the creation of the subject and its interaction with the environment in which they live. During the development, behavioral and biological changes are occurring, sometimes quickly and others slowly, respecting the neuronal maturation, social interaction and culture in which they live. In this aspect, some skills are innate and others, acquired, learned. In this context, emotion plays a modulator of cognitive functions, strengthening or weakening the storage of information, ie, influencing memory. It can present divided into stages (sensory, short term and long term), in steps (encoding, storage and retrieval), and types (declarative or explicit and implicit or non-declarative). The explicit type is subdivided into episodic and semantic, the implicit include the habits and skills, and the short-term memory includes the working memory. The brain areas involved are the hippocampus, frontal and temporal lobes, and amygdala. in the formation of new memories and the recognition and consolidation during learning, and amygdala, allowing storage of the episodes that involve more emotion. There are distinctions in the memory systems during the development: babies reproduce actions, recognize faces and family events and have implicit memory (which does not change much throughout development), preschool children have a more sophisticated memory by organizing the information better; and during school memory is already more developed. The study showed that semantic memory improves gradually with age, following the expansion of vocabulary; episodic memory develops in a more timely, and working memory presents late maturation, following the development of executive functions.

## Keywords

Memory systems; explicit memory; neuropsychology; child; childhood; development.

## Sumário

Apresentação	11
1. Introdução	12
1.1. Desenvolvimento Cognitivo	12
1.2. Aprendizagem	14
1.3. Emoção	15
1.4. Memória	17
1.4.1. Estágios de Memória	20
1.4.2. Sistemas de Memória	24
1.4.3. Etapas da Memória	30
1.5 Referências Bibliográficas	33
2. Neuropsicologia do desenvolvimento da memória: da pré-escola ao período escolar	41
2.1. Resumo	41
2.2. Abstract	42
2.3. Introdução	43
2.4. Memórias: conceitos, tipos, componentes e correlatos Neurais	44
2.5. Desenvolvimento da memória: da primeira à segunda infância, da fase pré-escolar à escolar	46
2.6. Considerações Finais	54
2.7. Referências	55
3. Desenvolvimento da memória em crianças escolares de Classe Média	63
3.1. Resumo	63
3.2. Abstract	63
3.3. Introdução	64
3.4. Materiais e Métodos	68
3.4.1. Amostra	68

3.4.2. Procedimentos Experimentais	69
3.4.3. Instrumentos	70
3.4.3.1. “Parent And Children Interview For Psychiatric Syndromes” (P-Chips)	70
3.4.3.2. Escala Multidimensional De Ansiedade Para Crianças (Masc)—Multidimensional Anxiety Scale For Children (Masc)	70
3.4.3.3. Inventário de Depressão Infantil (CDI)	70
3.4.3.4. Teste de Desempenho Escolar (TDE)	71
3.4.3.5. Protocolo da Escala de Inteligência Weschler para Crianças (WISC)	71
3.4.3.6. Protocolo do Teste de Aprendizagem-Auditivo Verbal de Rey (RAVLT)	71
3.4.3.7. Protocolo do Teste de Fluência Verbal (Animal, Roupas, Fruta)	72
3.4.3.8. Protocolo da Figura Complexa de Rey-Osterreith	72
3.4.4. Análise Estatística	73
3.5. Resultados	74
3.6. Discussão	76
3.7. Conclusão	79
3.8. Referências Bibliográficas	80
4. Considerações Finais	89
5. Referências Bibliográficas	91
6. Anexos	104
6.1. Termo de Consentimento Livre e Esclarecido	104
6.2. Gráficos	106

## Apresentação

A memória é uma função cognitiva que se apresenta na forma de sistemas distintos, porém, ligados uns aos outros. Através dela as pessoas conseguem se comunicar e organizar sua vida e seu *self*. Dessa forma, ela tem um papel vital para o indivíduo, pois a partir dela, ele se situa no espaço e no contexto em que está inserido. Os indivíduos vão guardando, ao longo da vida, experiências, os sentimentos ligados às experiências, os pensamentos relacionados a elas, e tudo isso vai construindo o sujeito, juntamente com as informações vivenciadas e perdidas.

Dentro desse contexto, uma das ciências que investiga a memória é a Neuropsicologia. Essa é uma disciplina que estuda a relação entre o cérebro e o comportamento humano, em sua atividade mental normal e/ou patológica. Da mesma forma, investiga as alterações cerebrais, seus efeitos sobre o comportamento e sua relação com o meio em que vive (Tabaquim, 2003). Seus estudos possibilitam um prognóstico, uma orientação de estratégias terapêuticas e elaboração de um programa de tratamento mais focado. Em seus objetivos, faz uso da avaliação neuropsicológica, ferramenta esta que envolve a utilização de entrevistas, observações e análise do contexto bem como testes e escalas. Dessa maneira, é possível estudarmos a percepção, atenção, memória, linguagem, pensamento, entre outras funções cognitivas (Luria, 1981).

No que se refere à memória e aprendizagem, a avaliação neuropsicológica permite investigar mais a fundo o processo e os sistemas de memória, possibilitando compreender seus déficits e prejuízos ao longo do aprendizado. Entretanto, estudar as funções cognitivas na infância apresenta algumas dificuldades, entre elas o fato do cérebro estar em constante desenvolvimento. Portanto, é importante que se considere não só as diferenças entre as faixas etárias, mas também, escolher as tarefas apropriadas para cada idade (Gulya, Rossi-George, Hartshorn, Vieira, & Rovee-Collier, 2002).

Enquanto alguns sistemas não apresentam muita alteração ao longo da vida, outros mudam durante o desenvolvimento, seja aumentando ou reduzindo sua capacidade. Dentre as alterações que ocorrem ao longo do desenvolvimento, algumas delas estão presentes na fase de idade escolar. Por ser um assunto

complexo, que ainda apresenta controvérsias sobre suas características, e por estar presente no cotidiano de todos, faz-se necessário seu aprofundamento.

Sendo assim, esta dissertação tem como objetivo investigar o desenvolvimento da memória, identificando suas características de funcionamento e suas principais mudanças. Contextualizando, assim, seus constructos na infância, dentro da visão da Neuropsicologia, especificamente fazendo uma análise em relação a gênero e idade.

A dissertação está dividida em quatro capítulos. O primeiro capítulo trará um aspecto geral sobre Desenvolvimento Cognitivo, Aprendizagem, Emoção e apresentará os Sistemas de Memória fundamentados na Psicologia Cognitiva. O objetivo desse capítulo é contextualizar o leitor no âmbito do desenvolvimento cognitivo e familiarizar nos conceitos de memória, a fim de facilitar a compreensão da leitura nos seguintes capítulos. O segundo capítulo será composto pelo artigo de revisão literária sobre o tema “Neuropsicologia do desenvolvimento da memória: da pré-escola ao período escolar”. O objetivo desse estudo foi a contribuição para a organização do conhecimento sobre as bases mnemônicas, visando uma melhor compreensão das dificuldades que podem ocorrer na infância, assim como para a promoção de estratégias de estimulação de componentes mnemônicos nesta fase. Esse capítulo foi publicado na Revista Neuropsicologia Latinoamericana. Em seguida, o terceiro capítulo é constituído pelo ensaio teórico do artigo original intitulado “Desenvolvimento da memória em crianças escolares de classe média”. Seu objetivo foi verificar a memória de crianças em idade escolar sob a perspectiva da Neuropsicologia. Finalmente, no quarto capítulo, haverá um fechamento da dissertação, de acordo com a literatura pesquisada e os dados obtidos nesse estudo. Além disso, serão ressaltadas as limitações e perspectivas de futuros estudos. No quinto capítulo serão apresentadas as referências bibliográficas da dissertação inteira, incluindo os capítulos de artigos a publicar.

Cabe ressaltar que os capítulos foram escritos considerando as normas da American Psychiatric Association (APA) em face às solicitações das Revistas de Psicologia a se submeter os artigos.

# 1

## Introdução

### 1.1.

#### Desenvolvimento Cognitivo

Na literatura é difícil haver uma linearidade em relação ao desenvolvimento cognitivo. Isso se dá por ser um assunto complexo e que trata da singularidade humana (Courage & Howe, 2002). Seu processo ocorre o tempo todo, é dinâmico, complexo no qual algo já desenvolvido irá influenciar o desenvolvimento de outro (Nelson & Fivush, 2004).

O desenvolvimento é formado por períodos, algumas vezes de crescimento rápido e outras vezes mais lentos, nos quais as mudanças vão se consolidando. Todos os sistemas a serem desenvolvidos estão ligados, direta ou indiretamente, assim quando um muda, outros sofrerão as consequências dessa mudança (Bee, 2003).

Todo o desenvolvimento sofre influência dos processos biológicos (como poda de sinapses e maturação encefálica) e comportamentais que determinam a capacidade de saúde, bem como de sua família, de sua cultura e sociedade em que vive (Barros, Matijasevich, Santos, & Halpern, 2010). Ou seja, as interações sociais são importantes para o desenvolvimento cognitivo da criança, uma vez que ela aprende comportamentos com outras pessoas, desenvolvendo habilidades (Bee, 2003). Dessa forma, é um sistema que depende do contexto social, cultural e cognitivo da criança, de como um vai interagir com o outro (Nelson & Fivush, 2004).

O desenvolvimento encefálico inicia-se na fase gestacional a partir do tubo neural; dele se origina o sistema nervoso (na terceira e quarta semanas). Da quarta até 12ª semana, o tubo neural vai se transformando. Em uma extremidade surge o prosencéfalo e a face, na outra se origina a coluna vertebral. Surgem os ventrículos na parte oca do tubo, que dará lugar ao encéfalo. Da 12ª a 20ª semana os neurônios vão se multiplicando para depois diminuir pela metade, e então as sinapses vão se organizando e aumentando. Aos 6 anos, o encéfalo já está no seu tamanho máximo, igual ao de um adulto (Lenroot & Giedd, 2006).

Quando se aborda o desenvolvimento, é importante considerar o desenvolvimento relacionado à idade, e também o fator individual, que não está ligado à mesma (Michel & Anderson, 2009). Em relação aos aspectos cognitivos, o recém nascido já apresenta algumas habilidades que vão se aprimorando a partir dos 6 meses, e aos 12 meses já estão um pouco mais sofisticadas. Nessa etapa, as crianças já conseguem estabelecer estratégias para atingir um objetivo, mas ainda não apresentam representação simbólica. A partir dos 18 meses, começa o uso de símbolos pela criança, principalmente após 2 anos, como por exemplo brincar de faz-de-conta. É nessa fase que a criança estabelece alguma estratégia de memória, mesmo que ainda primitiva (Bee, 2003).

As crianças pré-escolares ainda são muito específicas em suas observações. Conforme vão crescendo passam da utilização de informações ensinadas ou lembradas para o uso espontâneo, de maneira habilidosa e fazendo generalizações. Nessa faixa etária, as crianças começam a se tornar independentes, tanto na locomoção, quanto na linguagem, na autopercepção, no desenvolvimento de novas habilidades cognitivas e sociais (Bee, 2003).

As crianças em idade escolar generalizam mais os fatos, começam a mudar mais seus padrões. Aos seis anos, as crianças já apresentam uma forma de raciocinar mais desenvolvida sobre situações mais complexas (Bee, 2003). Nessa fase, a criança já consegue diferenciar o real do imaginário (Gazzaniga & Heatherton, 2005). O desenvolvimento cognitivo aparece nitidamente dos 6 a 12 anos através de medidas psicométricas. Aos 6 e 7 anos as modificações são mais evidentes e após os 8 anos, elas se apresentam mais moderadas (Korkman, Kemp, & Kirk, 2001).

É esperado que crianças mais novas imitem mais os pensamentos e falas dos outros do que as mais velhas. Assim, elas teriam mais dificuldades do que os adultos em distinguir o que disseram do que outros disseram (Foley & Johnson, 1983). Essa capacidade de processamento da informação aumenta com a idade, o pensamento se torna mais ágil, facilitando a memória. As experiências podem estimular esse processo que também acompanham o desenvolvimento das funções executivas (planejamento, flexibilidade cognitiva, estratégias). As crianças mais velhas são capazes de planejar o que vão fazer e estabelecer estratégias mais sofisticadas para isso. Assim, já estão presentes uma metamemória e uma

metacognição (consciência do que se sabe e sobre como lembrar dos fatos) (Bee, 2003).

A fim de não haver contratempos durante esse processo, evitando um comprometimento da saúde da criança, é necessária estimulação cognitiva, evitar contato com ambientes estressantes, com metais pesados, ter boa alimentação e higiene (Barros et al., 2010).

## 1.2.

### **Aprendizagem**

As crianças em idade escolar têm acesso a novas informações durante grande parte de seu tempo. Encontram-se em momento de muitas mudanças, ocasionadas em grande parte pelo processo de aprendizagem, que ocorre intensamente no período em que estão na escola. Aprendizagem é um processo que envolve aquisição de conhecimento acerca do mundo (Kandel, Schwartz, & Jessel, 1997; Kandel, Schwartz, & Jessel, 2003), é o armazenamento de novas informações na memória (Lent, 2004). A criança convive com mais pessoas, tanto adultos quanto crianças, e esse contato social ajudará na aprendizagem (Bee, 2003).

Há poucos estudos sobre aprendizagem com crianças, principalmente envolvendo desenvolvimento do encéfalo (Blair, 2002). Nesse contexto, consideram-se as regiões do cérebro que estão envolvidas nesse processo, ocorrendo alterações estruturais e funcionais (Lombroso, 2004). Tal processo envolve mecanismos neurais, passagem de informações de grupos sociais para o sujeito, experiências pessoais. Enfim, diversas alterações acontecem nos sistemas cognitivos; é um processo contínuo, lento que acontece individualmente (Ciasca, 2003). Novas sinapses vão se formando, outras fortalecem e outras enfraquecem (Lombroso, 2004). Ou seja, a criança sofre influência da sua maturação encefálica e do meio em que vive.

Nesse contexto, as teorias de Piaget e Vygotsky são importantes e defendem que a aprendizagem engloba um fator genético e outro sócio-ambiental. Vygotsky enfatiza a importância do aspecto social no desenvolvimento cognitivo. As funções psíquicas superiores são internalizadas pela cultura, e na relação com o outro. Para ele, os conceitos aprendidos na escola vão desenvolver o

pensamento. Já Piaget ressalta que as interações com o meio físico constituem o principal motor do desenvolvimento cognitivo, tendo as interações sociais um papel facilitador, mas secundário neste processo. Assim, o desenvolvimento intelectual vem antes e põe limites aos aprendizados. A aprendizagem é um resultado do desenvolvimento (Castorina, 2002).

Durante esse processo, a criança passará por mudanças sociais, de linguagem e cognitivas, e também desenvolverá habilidades. Para que tudo ocorra bem, proporcionando uma boa aprendizagem, é necessário um bom funcionamento do cérebro, dos processos atencionais, da linguagem, do pensamento, da percepção, da memória (Souza & Sisto, 2001; Tabaquim, 2003) e da emocionalidade (Blair, 2002). De acordo com Lent (2004), esses processos orientam o comportamento. Dessa forma, existe uma estrutura inata que permeia tal desenvolvimento interagindo com o ambiente, sendo assim, ambiente e genes estão envolvidos (Kandel et al., 2003).

A aprendizagem pode ocorrer por observação e é possível regular, de uma certa forma, o grau de aprendizagem observacional controlando os incentivos, a intensidade e a frequência da observação das respostas. Essa auto-indução pode alterar todo o processo (Bandura, Grusec, & Menlove, 1966). Da mesma forma, as alterações moleculares também são de suma importância na aquisição de informações. O estudo da maneira como as células nervosas se comunicam contribuem na compreensão de como se forma a memória (Lombroso, 2004).

### 1.3.

#### **Emoção**

Os processos relativos à emoção em crianças pequenas podem ter grande impacto sobre o desenvolvimento das capacidades cognitivas. Esse aspecto se refere não só à auto-regulação, mas também à avaliação. Essa é imprescindível no pensamento estratégico e importante no processo de aprendizagem (Blair, 2002). Dessa forma, um evento pode ser lembrado quando foi único, quando foi carregado de emocionalidade, ou até quando foi muito importante (Fivush & Schwarzmüller, 1998).

Há poucos estudos sobre desenvolvimento fisiológico e funcional da cognição e emoção na primeira infância (Blair, 2002). Sabe-se que a área

envolvida nesse contexto de emoção e aprendizagem é a amígdala, que junto com o hipocampo mediam a memória. Ela atua nos mecanismos de defesa, de luta e fuga, que é um aprendizado emocional, um tipo de memória não consciente e necessário para a sobrevivência (LeDoux, 2001). Além disso, está envolvida na aquisição de respostas como o medo, tendo ligação com muitos transtornos e com situações alegres como a interação entre mãe e bebê, inclusive com as habilidades sociais (Lombroso, 2004).

A amígdala é uma área que faz parte do lobo temporal medial, área envolvida na memória, que controla a modulação de alguns neurotransmissores. Sua estimulação pode prejudicar ou facilitar uma memória, enfraquecendo-a ou fortalecendo-a (Gazzaniga & Heatherton, 2005; Lent, 2004). Um fator a considerar com cuidado no desenvolvimento da memória é o estado emocional do evento vivido, pois ele não depende do quanto foi lembrado (Usher & Neisser, 1994). Há consenso na literatura de que emoções negativas vão afetar as funções cognitivas, como dificuldade de planejamento, controle inibitório, atenção seletiva, memória, interferindo, dessa forma, na aprendizagem, e possivelmente em um fracasso escolar. Além disso, se o ambiente familiar e o da escola não são estressantes e estimulam a competência emocional, acabam por desenvolver na criança a auto-regulação, preparando-a melhor para a sala de aula, uma vez que promove uma adaptação social (Blair, 2002). Como se vê, a memória com impacto emocional é melhor armazenada (Lent, 2004)

De acordo com o Early Child Care Research Network (2005) do National Institute of Child Health & Human Development (NICHD), a relação entre família das crianças, ambiente de cuidado e experiências na escola se associam com as diferenças nos desempenhos nas tarefas de atenção e memória. O impacto desses ambientes no desenvolvimento dessas funções e as diferenças individuais de qualidade nos ambientes também influenciam. Na maioria das vezes o ambiente familiar é o que mais pesa nessas diferenças. Essa qualidade é importante para memória e atenção não só nos 3 primeiros anos de vida, mas também nos 3 seguintes.

A memória sofre modulação pelo humor e estado de ânimo. Uma vez estressado, ansioso, triste, alegre ou em alerta, influenciará não só a aquisição, como também a evocação da informação. A aquisição e consolidação ocorrem

praticamente juntas e as informações são mais bem gravadas quando se têm um componente emocional (Izquierdo, 2006).

O processo modulador tem a amígdala como área principal, ou seja, ela envia fibras ao córtex entorrinal e diretamente ao hipocampo. E em uma situação de estresse, há liberação de noradrenalina no interior dos vasos sanguíneos e do hormônio adrenocorticotrófico pela hipófise anterior, de glucocorticóides pelo córtex da supra-renal, de adrenalina pela medula da supra-renal e de vasopressina pela hipófise posterior (Izquierdo, 2006).

#### **1.4.**

#### **Memória**

Muito do que se sabe atualmente sobre memória se deve a anos de pesquisas. Mas, ainda hoje há muitos fatos obscuros, muitas perguntas sem respostas. Como por exemplo, como ocorre o armazenamento de algumas memórias declarativas no neocórtex, ou seja, fora do hipocampo (Kandel, 2009).

A memória é um processo cognitivo complexo (Luria, 1981). É tudo que aprendemos, conservamos e evocamos. Nós somos o que recordamos, as lembranças do que gravamos, e são elas que nos ajudarão a seguir a frente (Izquierdo, 2006), tornando-nos únicos (Landeira-Fernandez, 2006).

Dessa forma, ela está totalmente relacionada com aprendizagem e com aquisição de conhecimento (Conway, 2009) e retenção de novas informações (Dalgarrondo, 2000; Kandel et al., 1997). Proporciona uma continuidade de atividades do organismo, uma vez que pode se basear em um evento passado para se decidir sobre um presente, como uma defesa, e uma orientação (Gazzaniga & Heatherton, 2005). A linguagem é uma função cognitiva importante em sua formação, uma vez em que é através dela que o sujeito pode contar sobre o que ocorreu com ele e ouvir outras opiniões (Nelson, 2007) e é um reflexo de necessidades e interesses do organismo com influência do seu meio (Nelson, 2007).

Então, toda memória começa com a experiência adquirida. Essa se origina de vários aspectos. Pode sofrer influência das interações, seja com o meio ou com outras pessoas. Pode vir das sensações, dos limites da própria pessoa, do seu desenvolvimento biológico, da sua anatomia (tamanho do corpo, do cérebro,

diferenças entre meninos e meninas). Além disso, respeita sua condição ecológica (geografia e cultura), sua inserção social, condição cultural (valores, regras sociais, linguagem). E por fim, o encontro com a experiência se relaciona com o significado dado (que é subjetivo), que depende da idade, do tempo, das condições da pessoa (Nelson, 2007).

Assim, ela vai depender de fator individual (história pessoal e estilo de vida) e cultural, já que a memória reflete e resulta da cultura em que vive (aqui se inclui o tipo de conversação com a mãe). Além disso, a memória é funcional, uma vez que os fatos mais importantes são recordados, enquanto que os menos significantes são esquecidos (Wang, 2003).

O conjunto de memórias lembradas e esquecidas vai formar a personalidade, a maneira de ser (Izquierdo, 2006), mudará comportamentos (Frank & Landeira-Fernandez, 2006), ajudará a formar grupos (pois as pessoas procuram estar perto de pessoas que têm lembranças parecidas, hábitos, costumes como os seus) (Izquierdo, 2006). Por todos esses aspectos, a memória tem um importante papel adaptativo (Conway, 2009; Landeira-Fernandez, 2006).

O processo de memorização ocorre se o aparelho biológico está estável, consciente ou não. Para isso é necessário que haja integração das áreas corticais primárias, secundárias e terciárias. Esse fato permite receber e codificar as informações, analisar as que chegam por vias sensoriais (visuais, auditivas, táteis), selecionar as pistas mais importantes e reuni-las (Luria, 1981).

Toda essa atividade se pode observar através de exames cerebrais utilizando técnicas de neuroimagem. As mais usadas são a tomografia por emissão de pósitron (PET), a ressonância magnética funcional (fMRI) e a eletrofisiológica (Tulving, 2002). Seus resultados possibilitam um maior conhecimento de dados do funcionamento cerebral em conexão com habilidades cognitivas, tais como a memória. Outras técnicas como os tradicionais estudos de casos de lesões, experimentos com animais e os avanços de descobertas genéticas também ajudam nesse conhecimento (Gazzaniga & Heatherton, 2005; Lent, 2004; Squire, 2009).

Cabe ressaltar que as técnicas de neuroimagem, ajudam na consistência de dados neuropsicológicos e possibilitam a diferenciação de estratégias utilizadas por cada sujeito. Além disso, podem identificar o estágio da memória, diferenciando o desempenho de cada um nas tarefas dadas (Baddeley, 2007a;

Fletcher & Henson, 2001; Rugg, Otten, & Henson, 2002), seja no caso da codificação ou da recuperação (Fletcher, Frith, & Rugg, 1997).

A memória é um sistema que permite que o sujeito tenha acesso a experiências do passado; sendo que Tulving (1985) levanta a hipótese de haver um sistema múltiplo de memória. De acordo com o autor, um sistema é formado por vários processos interligados. Quando estão dentro de um sistema, são mais ligados do que a processos de outros sistemas. Os sistemas ajudam a organizar um esquema complexo como é a memória. Cada sistema tem sua base neural, que também tem relação com um comportamento e cognição. Alguns componentes estão presentes em todos os sistemas, outros em alguns e outros em só um. Esse funcionamento vai se diferenciar de acordo com aprendizagem e situação da memória. Uma alteração afetar a aprendizagem e o desempenho da memória relacionada aos outros sistemas. Os sistemas vão se modificando com a idade e a cada modificação a mais, ele se torna sofisticado. Essa maneira de pensar a memória em sistemas múltiplos foi uma forma que a natureza encontrou para resolver alguns problemas do organismo, trazendo informações do passado para organizar o comportamento do presente (Klein, Cosmides, Tooby, & Chance, 2002).

Cabe mencionar o caso H.M. que foi de suma importância para o estudo da memória. Esse foi um paciente que tinha convulsões incontroláveis. Por conta delas, seus médicos o submeteram à cirurgia de remoção de parte dos lobos temporais mediais, inclusive hipocampo e amígdala. Esse procedimento foi realizado a fim de impedir que as convulsões se espalhassem pelo cérebro. O resultado foi o fim das convulsões, mas também a perda da capacidade de armazenar novas informações (Gazzaniga & Heatherton, 2005; Kandel et al., 1997; Lent, 2004; Squire, 2009). Seu estudo distinguiu a memória em funções cerebrais e a separou de outras funções cognitivas. Provou que o lobo temporal medial não é necessário na memória imediata (uma vez que H.M. retinha informações visuais como outras pessoas da sua idade); e que as estruturas danificadas nesse paciente não tinham relação com memória remota, pois ele se lembrava de fatos de sua infância (Landeira-Fernandez, 2006; Squire, 2009). Apesar de estabelecer conversa, ter a inteligência preservada e lembrar de fatos antigos, não se formavam novas memórias, apenas memórias motoras (Gazzaniga & Heatherton, 2005; Kandel et al., 1997; Lent, 2004).

Atualmente, já está estabelecido que as memórias não se encontram em um local cerebral específico, mas sim em diversas áreas, formando uma rede de memória (Gazzaniga & Heatherton, 2005; Kandel et al., 1997). Conforme mencionado, uma área muito importante é o lobo temporal medial, que inclui o hipocampo, a amígdala e o córtex rinal (Gazzaniga & Heatherton, 2005). O hipocampo tem forte participação na formação de novas memórias e no reconhecimento e consolidação durante aprendizagem. Ao mesmo tempo, a amígdala permite que os episódios que envolvem mais emoção sejam mais bem armazenados do que aqueles neutros (Squire, 2009).

A memória permite a formação de esquemas, fazendo agrupamentos bem significativos, formando estruturas cognitivas que vão facilitar percepções, organizar pensamentos e o uso dessas informações, e tem relação direta com as crenças do sujeito. Quando disfuncionais, podem ser trabalhados em psicoterapia (Gazzaniga & Heatherton, 2005). Dessa forma, vê-se que a memória é um fenômeno neurocognitivo e possui uma estrutura de vários sistemas, conforme será visto a seguir (Frank & Landeira-Fernandez, 2006).

#### 1.4.1.

##### **Estágios da Memória**

Segundo o modelo modal de Richard Atkinson e Richard Shiffrin, que ainda é muito usado pelos psicólogos, a memória pode ser dividida em três períodos. Esse modelo está de acordo com a visão de processamento de informações da Psicologia Cognitiva. Nessa visão é como se a informação entrasse no computador, fosse processada pelo “software”, armazenada no disco rígido e recuperada pelo acesso do usuário (Gazzaniga & Heatherton, 2005). Esses períodos são classificados de acordo com o tempo de retenção: muito rápido, de curta e longa duração (Lent, 2004).

O primeiro estágio, a memória sensorial, pré-consciente, pode ser algo visto, cheirado ou ouvido. Ela é armazenada por milissegundos e logo, desaparece. A memória sensorial visual também é conhecida como icônica e a auditiva, de ecóica. As informações advindas dessas sensações têm sua entrada juntas formando um todo (Gazzaniga & Heatherton, 2005; Lent, 2004). Informações do armazenamento sensorial são codificadas utilizando a informação

da memória de longo prazo, o que ajuda na formação do armazenamento da memória de curto prazo (Cowan, 1988).

Já a memória de curto prazo se caracteriza por apresentar um armazenamento temporário de poucas informações por um curto intervalo de tempo, podendo contribuir para a memória de longo prazo (Baddeley, Eysenck, & Anderson, 2009; Cowan, 1988; Gazzaniga & Heatherton, 2005). Essas informações advêm da memória sensorial ou da de longo prazo (Lent, 2004). Esse tipo é uma forma temporária de ativar elementos da memória e envolve a atenção (Cowan, 1988).

Dentro do contexto de memória de curto prazo, ou memória de trabalho, ou operacional, a informação é mantida por pouco tempo, o suficiente para manipular aquela informação e desempenhar tarefas complexas. A informação é mantida para resolução de problemas, raciocínio e compreensão, auxiliando no desempenho de atividades do ser-humano, como na aprendizagem e compreensão (Allen, Baddeley, & Hitch, 2006; Baddeley, 2002, 2009; Gathercole, 1999; Gazzaniga & Heatherton, 2005; Izquierdo, 2006; Lent, 2004).

Nesse contexto, vale diferenciar manutenção de manipulação. A primeira se refere ao processo de manter a informação em mente quando o estímulo não está mais presente (função da alça fonológica e do esboço visuoespacial). A segunda é a possibilidade de organizá-la enquanto a mantém (função do Executivo Central) (Fletcher & Henson, 2001).

A memória de trabalho está vinculada ao controle atencional e se divide em alguns subsistemas: alça fonológica, esboço visuoespacial, executivo central e retentor episódico. A alça fonológica apresenta um armazenamento temporário com manipulação das informações verbais, sejam elas auditivas, de leitura, fala ou na repetição de palavras. O esboço visuoespacial armazena e manipula informação visual e espacial, como detalhes de um objeto, e é uma área com poucos estudos. O executivo central é um sistema atencional que atua na seleção e manipulação da informação nos outros subsistemas, para também serem enviadas à memória de longo prazo, agindo como um controlador, e buscando informações já armazenadas na memória de longo prazo. Além disso, é uma área muito importante, porém, ainda de pouco entendimento. O retentor episódico é o subsistema estudado mais recentemente, recupera a informação de forma

consciente e trabalha com as atividades cognitivas mais complexas (Baddeley, 2000, 2002, 2003, 2007a, 2009; Gazzaniga & Heatherton, 2005; Lent, 2004).

A alça fonológica permite que ocorra a aprendizagem verbal na medida em que se armazenam novas palavras e informações auditivas. Ela também possibilita a construção da memória de longo prazo (Baddeley, 2007a; Fivush & Schwarzmüller, 1998; Gathercole, 1999; Landeira-Fernandez, 2006; Page, Cumming, Norris, Hitch, & Mcneil, 2006). Esse subsistema tem papel importante no componente fonológico da memória de longo prazo, por exemplo, no que se refere à aprendizagem de palavras (Gathercole, Hitch, Service, & Martin, 1997).

Esse subsistema tem forte participação no desempenho, possibilitando o acesso à informação. Ele é apenas uma parte do sistema, mas é uma estratégia mais rápida e eficaz de memorização (Baddeley & Larsen, 2007b), que permite a manutenção das informações, principalmente quando têm sentido semântico (Campoy & Baddeley, 2008).

Uma forma de se avaliar essa função é através do *Span* de Dígitos, no qual se repete uma sequência de números, letras, ambas misturadas ou palavras, na ordem certa e na ordem inversa. Nessa tarefa, em geral se mantém, no máximo, mais ou menos 7 itens. As informações de mais fácil manutenção são as sequências de letras mais cotidianas, e palavras familiares (Baddeley, 2000). Outra forma é nas tarefas de listas curtas, porém nas tarefas de listas longas, não tem o mesmo grau de importância (Baddeley & Larsen, 2007b).

O esboço visuoespacial tem a mesma função da alça, mas para informação visual e espacial. Em sua manipulação estão envolvidas a atenção, a visão e a ação. Esse é um sistema que é mais complicado de se estudar do que o fonológico, existindo, ainda, muitas limitações. Tal subsistema permite a imaginação visual, tem uma grande participação na ajuda mnemônica, e grande capacidade mental ao ser ativado por palavras faladas. Esse fato sinaliza uma forte ligação com a memória de longo prazo, tanto episódica quanto semântica, pois ao se ouvir, o estímulo é transformado em um código visuoespacial, envolvendo também a percepção (Baddeley, 2007a). O esboço visuoespacial pode juntar diversas características de um objeto como cor e forma, e assim, mantê-las separadas na memória para usar em outros objetos (Allen et al., 2006). Ele funciona independentemente da alça fonológica (Landeira-Fernandez, 2006).

O retentor episódico foi uma proposta de ferramenta conceitual que surgiu a fim de estabelecer uma relação entre os três subsistemas da memória de trabalho com a memória de longo prazo, integrando-os, permitindo seu acesso através da aprendizagem e da recuperação (Baddeley, 2007a). Ele está muito associado ao Executivo Central, mesmo sendo subsistemas separados, mas precisa dele para funcionar, e relacionar informações da memória de longo prazo com os outros subsistemas, combinando as informações visuais, verbais e semânticas. Além disso, ele funciona como uma base do armazenamento temporário, e da recuperação consciente das características visuais da memória de curto prazo (Allen et al., 2006; Baddeley, 2000, 2002), mas nem sempre consciente (Baddeley, 2007a). Dessa forma, ele possibilita a modelação do ambiente e criação de novas representações cognitivas, facilitando a resolução de problemas (Baddeley, 2000). Sua relação com a memória de longo prazo se dá de forma temporária e com um limite de atenção. Quando necessário irá usar informação semântica na representação de episódios e eventualmente poderá armazenar habilidades de procedimento (Baddeley, 2007a).

O executivo central, que não será o foco desse trabalho, é um subsistema ímpar nesse processo, que interage com o armazenamento. Ele seleciona a informação da memória de curto prazo, separa algumas informações do estímulo ou da memória de longo prazo e mantém a informação. Após esse processo, direciona a um armazenamento mais elaborado. Por fim, resolve problemas associando as informações da memória de longo prazo e da de curto prazo (Cowan, 1988).

Em geral, a memória de trabalho é de suma importância para o funcionamento cognitivo como um todo. Ela melhora com a idade até chegar à adolescência, mas é uma das primeiras funções a se comprometer com o avanço da idade (Gathercole, 1999). Na memória de trabalho, cada subsistema se diferencia, pois ativa uma área distinta e tem estruturas neurais específicas. O córtex pré-frontal está associado ao acesso estratégico da informação e no seu orquestramento, a fim de permitir alcançar seu objetivo trazendo-a à mente e ao uso flexível. Essa área do cérebro permite a monitoração, organização e uso da memória (Squire, 2009). A área cerebral envolvida com o esboço visuoespacial é o córtex parieto-occipital direito, e com a alça fonológica é o esquerdo. Já com o Executivo Central é o córtex pré-frontal, uma região do neocórtex, que fica no

pólo rostral do lobo frontal, fazendo conexões com diversas outras áreas (Landeira-Fernandez, 2006; Lent, 2004).

A passagem das informações da memória imediata para a de longo prazo recebe o nome de consolidação, ocorrendo uma mudança nas conexões neuronais, podendo haver enfraquecimento ou intensificação da memória, através dos neurotransmissores (moduladores da memória). Essas áreas coordenam e fortalecem as conexões, porém é nas áreas corticais que ocorre o armazenamento. O hipocampo (que também está associado com a memória espacial, localizando ambientes, formando mapas cognitivos) e o córtex rinal têm papel na consolidação da memória (Gazzaniga & Heatherton, 2005).

Já a memória de longo prazo tem relação também com as lembranças que se relata ao outro, tanto as muito antigas, como as da infância. Além, também, das recentes, como um acontecimento de horas antes. Ela tem duração e capacidade diferentes da memória de curto prazo. Essa distinção é visível no caso do H.M., cuja de curto prazo estava preservada, mas a de longo, comprometida. Apesar de serem diferentes, ambas são dependentes uma da outra (Gazzaniga & Heatherton, 2005).

As memórias de longo e curto prazo se relacionam sempre. A entrada de um estímulo acessa a memória de longo prazo e ocorre a codificação. Essa ativa a memória de curto prazo e novas memórias são armazenadas na memória de longo prazo. Assim, a informação passa do armazenamento de curto prazo para longo prazo (Cowan, 1988).

#### **1.4.2.**

#### **Sistemas de Memória**

A Psicologia Cognitiva também divide a memória em tipos, em dois sistemas, que se diferenciam pelo uso da consciência: explícita ou declarativa (de acesso consciente quando se relata fatos específicos, e chama-se declarativa por expressar verbalmente tudo o que vem à mente) e implícita ou de procedimento (não consciente, a qual se tem comportamento automático sem presença da atenção) (Dalgarrondo, 2000; Fivush, 2011; Gazzaniga & Heatherton, 2005; Kandel et al., 1997; Squire, 2009; Sternberg, 2000). Essa divisão é feita de acordo com sua natureza (Lent, 2004) e se originou de estudos de lesões cerebrais com

déficits de memória, chegando ao hipocampo e à divisão da memória nesses dois tipos (Lombroso, 2004).

O termo “memória explícita” se refere ao processo, enquanto “declarativa” tem relação com o conteúdo. São exemplos desse sistema, o significado de uma palavra, o conteúdo de um episódio, uma imagem. Esse tipo de memória também pode se subdividir em episódica e semântica. A primeira tem relação com as experiências e a última com conhecimentos que nem sempre terão relação com os fatos vividos (Frank & Landeira-Fernandez, 2006; Gazzaniga & Heatherton, 2005; Izquierdo, 2006; Lent, 2004; Squire, 2009).

A memória de procedimento foi a menos estudada (Kandel, 2009), ela é um tipo de memória implícita que envolve habilidades motoras e hábitos, como andar de bicicleta e escovar os dentes. Outro exemplo é o *priming*, em que um estímulo visto antes de forma não consciente, é detectado, como na tarefa de completar palavras a partir de sílabas, no qual, após ter visto uma lista de palavras, o sujeito acaba completando com as palavras vistas (Dalgalarondo, 2000; Gazzaniga & Heatherton, 2005; Izquierdo, 2006; Lent, 2004; Squire, 2009).

Nesse aspecto, então, três grandes sistemas de memória: episódica, semântica e de procedimento, formam o arranjo “*monohierarchical*” (Tulving, 1985). Ambas serão aprofundadas a seguir.

#### a) Memória Explícita

Conforme mencionado, memória explícita é aquela em que a consciência está envolvida, uma vez que verbalizamos sobre essa memória (Lombroso, 2004; Nelson, 2007). Por exemplo, contar detalhadamente sobre um piquenique no fim de semana, explicar como foi sua festa aos quinze anos. Uma das áreas envolvidas na memória explícita é o hipocampo, que tem a função de facilitar o processo de aquisição (Lombroso, 2004). Ela se subdivide em episódica e semântica (Fink et al., 1996; Izquierdo, 2006; Landeira-Fernandez, 2006).

A memória episódica está relacionada às representações mentais e aos circuitos neurais específicos (Conway, 2009), cortical e subcortical (Tulving, 2002). Ela se apresenta como aquela particular a cada pessoa, formada pelas experiências do sujeito, fatos de sua vida que podem ser delimitados no tempo e no espaço. Esse tipo de memória possibilita adquirir e armazenar informações vividas pelo sujeito e através da vontade é possível voltar ao fato vivido através da

lembrança. Esse tipo só pode funcionar com os outros tipos (Dalgarrondo, 2000; Fink et al., 1996; Mello & Xavier, 2006; Tulving, 2002). Cabe ressaltar que os eventos que se consideram como memória episódica também podem ser aqueles ocorridos uma única vez (Moscovitch et al., 2005). Mas, nem todos os detalhes são recordados, é como se fosse um resumo do que se viveu. Além disso, alguns elementos são ativados e outros, inibidos. Ela também possibilita a checagem de objetivos planejados, além de estabelecer novos (Conway, 2009; Conway & Pleydell-Pearce, 2000).

A memória episódica dura mais tempo quando tem relação com a memória autobiográfica, esse fator é que permite sua organização temporal. Caso não haja essa relação, sua duração pode ser prejudicada. É necessário conter dados sensoriais e de percepção para se manter. Os episódios vão constituir a memória autobiográfica e ambas farão parte da memória de longo prazo (Conway, 2009; Morrison & Conway, 2010). Alguns autores diferenciam a memória autobiográfica como sendo aquela que só envolve os fatos autobiográficos. Fivush (2011) diferencia a característica do “onde”, “o quê”, “quando”, presentes na memória episódica, da consciência autoconsciente, de quando o fato acontece para si, a qual só se desenvolveria mais tarde. *Autonoetic* é um tipo especial de consciência, na qual conhece sua própria consciência, sua identidade, suas vivências passadas, as do momento atual e suas futuras possibilidades (Tulving, 1985).

Sendo assim, a memória autobiográfica permite a consciência do tempo subjetivo do ocorrido, permitindo uma viagem mental ao passado (Tulving, 2002). Além disso, esse tipo de memória apresenta duas ordenações de tempo: ordenar a sequência (planejar, estabelecer metas, resultados, conquistas e suas relações no tempo e com suas causas); e ordenação no tempo em que ocorreu. A aquisição do tempo já permite que a criança tenha consciência de seu passado (Fivush & Nelson, 2004).

A memória autobiográfica é composta por vários eventos e episódios ocorridos no dia, associados a vários temas. Nesse contexto, a fotografia terá um papel primordial, pois ajuda na distinção desses eventos (Burt, Kemp, & Conway, 2003). Esse tipo de memória também contém componentes da memória semântica (Moscovitch et al., 2005).

Como foi apresentado, além dos episódios vividos no passado, característica da memória episódica, ela é contida por elementos do próprio sujeito, do *self*, suas características, seu próprio tempo, considerando relação com sua cultura, linguagem, e a sociedade em que se está inserido. Dessa forma o situa em relação a si mesmo, ao seu grupo de relações, a sua saúde física e psicológica, e ao seu contexto (Conway & Pleydell-Pearce, 2000; Fivush, 2011; Nelson & Fivush, 2004). Esse tipo de memória só se encontra em humanos e foi desenvolvido tardiamente tanto filogeneticamente quanto ontogeneticamente (Conway, 2009; Fivush, 2011). Ela sofre influência de características sociais e cognitivas, mas essa última tem uma importância grande em seu desenvolvimento (Nelson & Fivush, 2004). Assim como a memória semântica, que será discutida a seguir, sua função de aquisição pode acontecer apenas pela observação. Sua representação relaciona eventos vividos com outros mais antigos.

A memória semântica é denominada como aquela de conhecimento geral, formada por conceitos, teorias, compartilhados por todos, possibilitando uma boa comunicação. Cada conceito possui associação com outros, formando categorias e estabelecendo nodos. A memória semântica frequentemente constitui uma generalização da informação codificada episodicamente em seu início (Dalgarrondo, 2000; Fink et al., 1996). Os eventos que se consideram como memória semântica são aqueles ocorridos várias vezes (Moscovitch et al., 2005).

Memória episódica e memória semântica são independentes e distintas. A memória episódica vai possibilitando a formação da memória semântica, fornecendo conteúdo para isso. E a semântica facilita com que novas memórias episódicas sejam formadas (Greenberg & Verfaellie, 2010). Ambos os tipos de memória, podem ser armazenados por muitos anos, caracterizando a memória de longo prazo.

O tipo semântica não pode funcionar sem a memória de procedimento, porém, é possível sem a episódica. Sua aquisição pode ser feita apenas pela observação. Ela se representa descrevendo um fato passado, mas sem prescrever uma ação, como a de procedimento faz. Sua maneira de expressar apresenta mais flexibilidade. Ela tem relação com consciência *noetic*, com conhecimento da consciência introspectiva dos estímulos internos e externos, um conhecimento do mundo (Tulving, 1985).

Em revisão feita por Eustache e Desgranges (2008) de todos os conceitos e teóricos sobre os tipos e estágios de memória, chegaram a um macro-modelo, o *Memory Neo-Structural Inter-Systemic model* (MNESIS). Nele, a memória é apresentada de forma organizada entre suas diversas inter-relações, compreendendo todos os sistemas. A memória perceptual, que substitui o Sistema de Representação Perceptual, inclui operação consciente e não consciente, e tem ligação direta com a memória episódica. Eles nomeiam como “semantização” a informação que vai da memória episódica para a memória semântica. Outro arranjo vai da memória episódica para a perceptual, contribuindo para a consolidação. A memória de trabalho está entre esses três tipos e a de procedimento.

A memória de longo prazo envolve um circuito neural complexo (Carver, Bauer, Nelson, 2000). Uma forma de avaliá-la é através da apresentação de uma lista de palavras a serem evocadas e reconhecidas tardiamente. Nessa tarefa, há envolvimento do lobo temporal medial na evocação episódica verbal e ativação do lobo temporal medial anterior na tarefa de reconhecimento de palavras. Na evocação perceptual, há ativação dessa área e uma forte ativação do cerebelo e giro fusiforme bilateral. Já quem reconhece um maior número de palavras ativa também a parte anterior do giro hipocampal esquerdo (Nyberg, McIntosh, Houle, Nilsson, & Tulving, 1996; Tulving & Markowitsch, 1997).

O hipocampo, como já foi visto, juntamente com as áreas próximas a ele, é responsável pela formação da memória de longo prazo (Landeira-Fernandez, 2006; Squire & Zola-Morgan, 1991; Squire et al., 1992). Quando lesionado, afeta primeiro a memória episódica, já a semântica não sofre tanto com tais perdas, pois é uma habilidade mais mediada por estruturas neocorticais anteriores e posteriores (Moscovitch et al., 2005). Também há dados de que o hemisfério direito é mais ativado na memória autobiográfica do que o esquerdo (Fink et al., 1996).

Moscovitch et al. (2005) chamam a atenção para a participação do hipocampo. De acordo com o modelo padrão, ele seria ativado trazendo evidências de memória recente, mas não ocorreria com a memória remota, esta teria evidência a partir da ativação neocortical. Porém, há uma outra teoria, a do traço múltiplo (MTT), que sugere uma ativação hipocampal tanto da recente quanto da memória remota. Diferentemente do modelo padrão, a MTT aceita que

o hipocampo tem papel apenas de suporte, mas não crucial na formação de memória semântica.

O lobo frontal tem papel importante na memória episódica, na de trabalho, além de nos estágios de codificação e recuperação. Essa região é ativada quando ocorre a recuperação de uma informação na memória de longo prazo ou quando há codificação na memória de trabalho para a de longo prazo (Gazzaniga & Heatherton, 2005; Landeira-Fernandez, 2006). Em relação a essa área, cabe diferenciar a parte dorsolateral (mais acima, mais associada com tarefas de manutenção da informação e seleção da informação que já está ativada na memória de trabalho), da anterior (mais à frente). A ventrolateral (mais abaixo) está mais associada com tarefas de manipulação da informação, responsável por selecionar a informação da memória de longo prazo pela memória de trabalho. Seu lado esquerdo se associa mais com material verbal e o lado direito mais com o espacial. Essas são áreas envolvidas na memória de trabalho (mantendo a informação por um curto período de poucos segundos) e na de longo prazo (mantendo a informação por longos períodos) (Fletcher & Henson, 2001).

No que se refere à memória espacial, a memória episódica tem relação com representação espacial-perceptiva e a memória semântica com a parte topográfica. O esquema de representação espacial de acontecimentos familiares não depende do hipocampo, ele não está envolvido na retenção e recuperação de memórias espaciais, mas sim das representações de detalhes perceptivos. Essas informações vão contra o mapa cognitivo já estabelecido no qual o hipocampo é crucial nesses aspectos (Moscovitch et al., 2005).

#### b) Memória Implícita

Esse é um tipo mais antigo em termos filogenéticos (Landeira-Fernandez, 2006). A memória implícita, em geral, envolve procedimentos, habilidades e se caracteriza por não envolver a consciência. É difícil verbalizar sobre essas memórias. Na medida em que vai se repetindo um ato, que envolve habilidades motoras, como andar de bicicleta, dirigir ou tocar um instrumento, a informação vai se tornando automática. Tal capacidade está relacionada com os gânglios da base e circuitos ligados a eles (Landeira-Fernandez, 2006; Lent, 2004; Lombroso, 2004; Nelson, 2007). O fato é que na memória implícita há dados da memória explícita, como, por exemplo, quando pensamos em quem foi o responsável a

ensinar a andar de bicicleta, quando se lembra do primeiro carro ou quem deu o primeiro instrumento musical (Lombroso, 2004).

De acordo com Tulving (1985) o sistema de procedimento armazena conexões aprendidas entre estímulo e resposta, como meio de se adaptar ao ambiente. Esse tipo pode funcionar sem os outros sistemas. Sua aquisição acontece de acordo com um comportamento de resposta. A representação acontece de forma prescritiva e não descritiva, ele funciona apontando para novos fatos e não de fatos de retorno ao passado. A forma em que se expressa é mais rígida do que os outros tipos e envolve uma consciência “*anoetic*”, ou seja, sem seu conhecimento, mas reagindo a fatos internos e externos. No sistema que ele denominou de “*monohierarchical*”, a memória de procedimento é o primeiro nível que contém a memória semântica, e esta contém a episódica. Nesse sistema, o tipo mais sofisticado depende do mais baixo, porém, possui suas próprias capacidades. Ao passo que o menos sofisticado, no caso a de procedimento, não possui tais capacidades. As áreas cerebrais envolvidas nesse tipo de memória são: o cerebelo (Daum et al., 1993), o córtex motor, o pré-motor (Lent, 2004), o estriato e a amígdala (Kandel, 2009).

Esse tipo não foi usado na pesquisa conforme se verá mais à frente no trabalho.

### **1.4.3.**

#### **Etapas da Memória**

Outra forma de dividi-la é em etapas ou estágios: codificação, armazenamento e evocação (Frank & Landeira-Fernandez, 2006; Kandel et al., 2003; Mello & Xavier, 2006; Sternberg, 2000).

A codificação é estabelecida quando ocorre a transformação dos estímulos em representações. O armazenamento também é conhecido como memória (aqui as redes neuronais permitem a retenção das representações que foram codificadas). A recuperação é o estágio que permite a recordação do que foi armazenado, que pode ser de forma implícita ou automática, ou explícita ou consciente (Gazzaniga & Heatherton, 2005).

O primeiro estágio é quando ocorre a aquisição da memória, quando o estímulo entra através de algum sistema neuronal. Esses estímulos podem ser

qualquer evento que ocorra na vida do sujeito, como um sentimento, a lembrança do teste de gravidez positivo, o significado da palavra viagem. Nesse estágio, ocorre a fixação a partir de uma seleção. Alguns itens desse estímulo ficarão armazenados após serem transformados em códigos. Para tal, necessitará de algumas condições, como estado de alerta, de grau de importância para a cognição, de forte emoção ou de maior foco da atenção. Também irá considerar o fator sensorialmente mais marcante (com sensopercepção preservada), de compreensão do conteúdo, ou até algum aspecto desconhecido (Dalgarrondo, 2000; Lent, 2004).

A codificação pode ser feita através da repetição, mas também, por associações, dando-se significados, como visuais e acústicos. Porém, quando processados semanticamente, há um melhor aproveitamento na recuperação (Dalgarrondo, 2000; Gazzaniga & Heatherton, 2005), fazendo com que o desempenho da memória dure mais tempo. A codificação semântica também facilita a operação da memória de trabalho e impede que ocorra uma codificação fonológica (que acontece nas apresentações mais rápidas de estímulos) (Campoy & Baddeley, 2008). Esse estágio tem participação maior do córtex frontal esquerdo, mais precisamente da parte ventrolateral (Fletcher & Henson, 2001).

O segundo estágio, do armazenamento ou retenção, permite que as informações fiquem guardadas para serem usadas quando for necessário. Ele está mais associado com áreas posteriores (temporal, parietal e occipital) (Fletcher & Henson, 2001) e com o hipocampo (Frank & Landeira-Fernandez, 2006).

Os nodos estabelecidos com a associação entre informações facilitam o processo de armazenamento, uma vez que quando ativados, por estarem próximos de outros que se assemelham a eles, também os ativam. Além disso, sempre são formados novos nodos, quando uma nova informação passa a fazer parte do mesmo sistema, ocasionando mudanças. Assim, quando se lembra de um conceito, fica mais fácil lembrar-se de outro ligado a ele (Gazzaniga & Heatherton, 2005; Mello & Xavier, 2006).

Deve-se lembrar que todos os processos mnêmicos sofrem influência do nosso estado de humor. Portanto, quando estamos estressados ou deprimidos, nossa facilidade de armazenar ou acessar informações, estará prejudicada; assim como quando estamos muito cansados. Então, como apresentado anteriormente,

nosso estado de ânimo e nossas emoções irão regular e modular nossa memória (Izquierdo, 2006).

Nesse contexto entra o fator esquecimento, (impossibilidade de evocar ou recordar) (Dalgarrondo, 2000). Ainda não há um consenso sobre o porquê do esquecimento das experiências vividas nos primeiros anos de vida, conhecido como amnésia infantil. Vários fatores estão envolvidos como: culturais, individuais e grau de importância (Wang, 2003). Izquierdo (2006) enfatiza a importância dessa habilidade, cujo cérebro organiza para não se ter acesso de forma tão fácil.

Já no terceiro estágio, a recuperação, ocorre a busca da informação. Nele pode haver favorecimento através do contexto físico, pois quando é o mesmo ambiente da codificação, ocorre um auxílio no acesso, assim como o estado de humor, como se fosse uma pista (Gazzaniga & Heatherton, 2005). Essa etapa pode acontecer através de evocação (capacidade de ter acesso e atualizar as informações guardadas) e reconhecimento (possibilidade de identificar as informações armazenadas, diferenciando-as de outras) (Dalgarrondo, 2000; Lent, 2004). O reconhecimento envolve lembrança, como por exemplo, quando se lembra de um encontro anterior, diferentemente da familiaridade, que tem relação com a identificação de que um item foi encontrado antes, mesmo sem informação sobre de onde veio; porém, um dano no hipocampo afetará os dois processos (Kirwan, Wixted, & Squire, 2010).

Esse estágio parece depender de diferentes regiões do encéfalo, e mais ainda, de diferentes sistemas de recuperação da informação episódica e da semântica. Dados indicam que há um pouco mais de participação do hemisfério esquerdo na recuperação da memória semântica e do direito na episódica (Fink et al., 1996). Há possibilidade de haver participação do córtex frontal direito na recuperação, mas não há um consenso nos estudos sobre as áreas ativadas, cujos resultados são díspares (Fletcher & Henson, 2001). O córtex pré-frontal esquerdo está mais envolvido do que o direito na codificação, enquanto o direito está mais envolvido na recuperação (Tulving, 2002).

Cada sistema de memória, mencionado por Tulving (1985), tem sua forma de aquisição, manutenção e expressão da informação, produzindo um comportamento diferenciado e um uso particular da consciência. Atualmente, um fato que tem gerado bastante interesse, em termos de pesquisa, é verificar a partir

de que idade a criança apresentaria uma memória mais aproximada da dos adultos (Gazzaniga & Heatherton, 2005).

## 1.5.

### Referências Bibliográficas

Allen, R. J., Baddeley, A. D., & Hitch, G. J. (2006). Is the Binding of Visual Features in Working Memory Resource-Demanding? *Journal of Experimental Psychology: General*, 135(2), 298-313.

Baddeley, A. (2000). The episodic buffer: a new component of working memory? *Trends in Cognitive Sciences*, 4(11), 417-423.

Baddeley, A. (2002). Is Working Memory Still Working? *European Psychologist*, 7(2), 85-97.

Baddeley, A. (2003). Working Memory: looking back and looking forward. *Nature Reviews*, 4(10), 829-839.

Baddeley, A. (2007)a. *Working Memory, Thought, and Action*. Oxford Psychology Series, Oxford University Press.

Baddeley, A. (2007)b. The phonological loop: Some answers and some questions. *The Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 60(4), 512-518.

Baddeley, A. (2009). Working Memory. In A. Baddeley, M. W. Eysenck, & M. C. Anderson (Eds.), *Memory* (pp. 41-68). New York: Psychology Press.

Bandura, A., Grusec, J. E., & Menlove, F. L. (1966). Observational learning as a function of symbolization and incentive set. *Child Development*, 37(3), 499-506.

Barros, A. J. D., Matijasevich, A., Santos, I. S., & Halpern, R. (2010). Child development in a birth cohort: effect of child stimulation is stronger in less educated mothers. *International Journal of Epidemiology*, 39(1), 285-294.

Bee, H. (2003). Desenvolvimento Cognitivo I: Estrutura e processo In Bee, H. *A criança em desenvolvimento* (pp. 191-215). Porto Alegre: Artmed.

Blair, C. (2002). Integrating Cognition and Emotion in a Neurobiological Conceptualization of Children's Functioning at School Entry. *American Psychologist*, 57 (2), 111-127.

Burt, C. D. B., Kemp, S., & Conway, M. A. (2003). Themes, events, and episodes in autobiographical memory. *Memory & Cognition*, 31 (2), 317-325.

Campoy, G., & Baddeley, A. (2008). Phonological and semantic strategies in immediate serial recall. *Memory*, 16(4), 329-340.

Carver, L. J., Bauer, P. J., & Nelson, C. A. (2000). Associations between infant brain activity and recall memory. *Developmental Science*, 3 (2), 234-246.

Castorina, J. A. (2002). O debate Piaget-Vygotsky: A busca de um critério para sua avaliação In Castorina, J.A.; Ferreiro, E.; Lerner, D.; & Oliveira, M.K. *Piaget-Vygotsky: Novas contribuições para o debate* (pp. 7-50). São Paulo: Editora Ática.

Ciasca, S. M. (2003). Distúrbios e dificuldades de aprendizagem: questão de nomenclatura In Ciasca, S.M. (org). *Distúrbios de Aprendizagem: Proposta de Avaliação Interdisciplinar* (pp. 19-31). São Paulo: Casa do Psicólogo.

Conway, M. A., & Pleydell-Pearce, C. W. (2000). The Construction of Autobiographical Memories in the Self-Memory System. *Psychological Review*, 107(2), 261-288.

Conway, M. A. (2009). Episodic memories. *Neuropsychologia*, 47(11), 2305–2313.

Courage, M. L., & Howe, M. L. (2002). From Infant to Child: The Dynamics of Cognitive Change in the Second Year of Life. *Psychological Bulletin*, 128(2), 250–277.

Cowan, N. (1988). Evolving Conceptions of Memory Storage, Selective Attention, and Their Mutual Constraints Within the Human Information-Processing System. *Psychological Bulletin*, 104(2), 163-191.

Dalgalarrondo, P. (2000). A memória e suas alterações In Dalgalarrondo, P., *Psicopatologia e Semiologia dos Transtornos Mentais* (pp. 91-99). Porto Alegre: Artmed.

Daum, I., Ackermann, H., Schugens, M. M., Reimold, C., Dichgans, J., & Birbaumer, N. (1993). The Cerebellum and Cognitive Functions in Humans. *Behavioral Neuroscience*, 107 (3), 411-419.

Eustache, F., & Desgranges, B. MNESIS: Towards the Integration of Current Multisystem Models of Memory. (2008). *Neuropsychology Review*, 18(1), 53-69.

Fink, G. R., Markowitsch, H. J., Reinkemeier, M., Bruckbauer, T., Kessler, J., & Heiss, W. (1996). Cerebral Representation of One's Own Past: Neural Networks Involved in Autobiographical Memory. *The Journal of Neuroscience*, 16(13), 4275-4282.

Fivush, R. (2011). The Development of Autobiographical Memory. *Annual Review of Psychology*, 62, 559–582.

Fivush, R., & Nelson, K. (2004). Culture and Language in the Emergence of Autobiographical Memory. *Psychological Science*, 15(9), 573-577.

Fivush, R., & Schwarzmüller, A. (1998). Children Remember Childhood: Implications for Childhood Amnesia. *Applied Cognitive Psychology*, 12(5), 455-473.

Fletcher, P. C., & Henson, R. N. A. (2001). Frontal lobes and human memory. *Brain*, 124(Pt 5), 849-881.

Fletcher, P. C., Frith, C. D., & Rugg, M. D. (1997). The functional neuroanatomy of episodic Memory. *TINS*, 20(5), 213-218.

Foley, M. A., & Johnson, M. K. (1983). Age-related Changes in Confusion between Memories for Thoughts and Memories for Speech. *Child Development*, 54(1), 51-60.

Frank, J., & Landeira-Fernandez, J. (2006). Rememoração, Subjetividade e as Bases Neurais da Memória Autobiográfica. *Psicologia Clínica*, 18(1), 35-47.

Gathercole, S. E. (1999). Cognitive approaches to the development of short-term memory. *Trends in Cognitive Sciences*, 3(11), 410-419.

Gathercole, S. E., Hitch, G. J., Service, E., & Martin, A. J. (1997). Phonological Short-Term Memory and New Word Learning in Children. *Developmental Psychology*, 33(6), 966-979.

Gazzaniga, M. S., & Heatherton, T. F. (2005). Memória In Gazzaniga, M. S.; & Heatherton, T. F. *Ciência Psicológica: mente, cérebro e comportamento* (pp.214-247). Porto Alegre: Artmed.

Greenberg, D. L., & Verfaellie, M. (2010). Interdependence of episodic and semantic memory: evidence from neuropsychology. *Journal of the International Neuropsychological Society*, 16(5), 748-753.

Izquierdo, I. (2006). *Memória*. Porto Alegre: Artmed.

Kandel, E. R. (2009). The Biology of Memory: A Forty-Year Perspective. *The Journal of Neuroscience*, 29(41), 12748–12756.

Kandel, E.R., Schwartz, J.H., Jessel, T.M. (1997). Aprendizado e Memória In Kandel, E.R., Schwartz, J.H., Jessel, T.M. *Fundamentos da Neurociência e do Comportamento* (pp. 519-530). Rio de Janeiro: Editora Guanabara Koogan.

Kandel, E.R., Schwartz, J.H., Jessel, T.M. (2003). Aprendizagem e Memória In Kandel, E.R., Schwartz, J.H., Jessel, T.M. *Princípios da neurociência* (pp. 1227-1246). São Paulo: Editora Manole.

Kirwan, C. B., Wixted, J. T., & Squire, L. R. (2010). A demonstration that the hippocampus supports both recollection and familiarity. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 107(1), 344-348.

Klein, S. B., Cosmides, L., Tooby, J., & Chance, S. (2002). Decisions and the Evolution of Memory: Multiple Systems, Multiple Functions. *Psychological Review*, 109(2), 306–329.

Korkman, M., Kemp, S. L., & Kirk, U. (2001). Effects of Age on Neurocognitive Measures of Children Ages 5 to 12: A Cross-Sectional Study on 800 Children From the United States. *Developmental Neuropsychology*, 20(1), 331–354.

Landeira-Fernandez, J. (2006). Amnésias In Brandão, M. L. e Graeff, F. G (Orgs) *Neurobiology of Mental Disorders* (pp. 157-187). Nova Publishers, Nova York.

LeDoux, J. (2001). Lembranças de Emoções Antigas In LeDoux, J. *O Cérebro Emocional: os misteriosos alicerces da vida emocional* (pp. 164-205). Rio de Janeiro: Objetiva.

Lenroot, R. K., & Giedd, J. N. (2006). Brain development in children and adolescents: Insights from anatomical magnetic resonance imaging. *Neuroscience and Biobehavioral Reviews*, 30(6), 718-729.

Lent, R. (2004). Pessoas com História: As Bases Neurais da Memória e da Aprendizagem In Lent, R. *Cem bilhões de neurônios: conceitos fundamentais de neurociência* (pp. 587-617). São Paulo: Editora Atheneu.

Lombroso, P. (2004). Aprendizado e memória. *Revista Brasileira de Psiquiatria*, 26(3), 207-210.

Luria, A. H. (1981). Memória In Luria, A.H. *Fundamentos de Neuropsicologia* (pp. 245-265). São Paulo: Edusp.

Mello, C. B., & Xavier, G. F. (2006). Desenvolvimento da Memória: Influências do Conhecimento de Base e do Uso de Estratégias In Mello, C.B.; Miranda, M.C. & Muszkat, M. *Neuropsicologia do Desenvolvimento: Conceitos e Abordagens* (pp. 106-126). São Paulo: MEMNON.

Michel, F., & Anderson, M. (2009). Using the antisaccade task to investigate the relationship between the development of inhibition and the development of intelligence. *Developmental Science*, 12 (2), 272–288.

Morrison, C. M., & Conway, M. A. (2010). First words and first memories. *Cognition*, 116(1), 23–32.

Moscovitch, M., Rosenbaum, R. S., Gilboa, A., Addis, D. R., Westmacott, R., Grady, C., McAndrews, M. P., Levine, B., Black, S., Winocur, G., & Nadel, L. (2005). Functional neuroanatomy of remote episodic, semantic and spatial memory: a unified account based on multiple trace theory. *Journal of Anatomy*, 207(1), 35–66.

NICHD Early Child Care Research Network. (2005). Predicting Individual Differences in Attention, Memory, and Planning in First Graders From Experiences at Home, Child Care, and School. *Developmental Psychology*, 41(1), 99-114.

Nelson, K. (2007). Development of extended memory. *Journal of Physiology – Paris*, 101(4-6), 223–229.

Nelson, K., & Fivush, R. (2004). The Emergence of Autobiographical Memory: A Social Cultural Developmental Theory. *Psychological Review*, 111 (2), 486–511.

Nyberg, L., McIntosh, A. R., Houle, S., Nilsson, L. G., & Tulving, E. (1996). Activation of medial temporal structures during episodic memory retrieval. *Nature*, 380(6576), 715-717.

Page, M. P. A., Cumming, N., Norris, D., Hitch, G. J., & McNeil, A. M. (2006). Repetition Learning in the Immediate Serial Recall of Visual and Auditory Materials. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 32(4), 716–733.

Rugg, M. D., Otten, L. J., & Henson, R. N. A. (2002). The neural basis of episodic memory: evidence from functional neuroimaging. *Philosophical Transactions of the Royal Society of London: Biological Sciences*, 357(1424), 1097–1110.

Souza, A. R. M., & Sisto, F. F. (2001). Dificuldade de Aprendizagem em Escrita, Memória e Contradições. *Psicologia Escolar e Educacional*, 5(2), 39-47.

Squire, L. R., & Zola-Morgan, S. (1991). The Medial Temporal Lobe Memory System. *Science*, 253(5026), 1380-1386.

Squire, L. R., Ojemann, J. G., Miezin, F. M., Petersen, S. E., Videen, T. O., & Raichle, M. E. (1992). Activation Of The Hippocampus In Normal Humans: A functional anatomical study of memory (amygdala/declarative memory/priming/frontal cortex). *Neurobiology*, 89(5), 1837-1841.

Squire, L. R. (2009). Memory and Brain Systems: 1969-2009. *The Journal of Neuroscience*, 29(41), 12711-12716.

Sternberg, R. J. (2000). Memória: Modelos e Estruturas; Processos de Memória In Sternberg, R.J. *Psicologia Cognitiva* (pp. 203-249). Porto Alegre: Editora Artes Médicas Sul.

Tabaquim, M. L. M. (2003). Avaliação neuropsicológica nos distúrbios de aprendizagem In Ciasca, S.M. (org) *Distúrbios de Aprendizagem: Proposta de Avaliação Interdisciplinar* (pp 91-112). Casa do Psicólogo.

Tulving, E. (1985). How many memory systems are there? *APA Award Addresses*, 40(4), 385-399.

Tulving, E. (2002). Episodic Memory: From Mind to Brain. *Annual Review of Psychology*, 53, 1-25.

Usher, J. A., & Neisser, U. (1994). Childhood Amnesia and the Beginnings of Memory for Four Early Life Events. *Journal of Experimental Psychology: General*, 122(2), 155-165.

Wang, Q. (2003). Infantile amnesia reconsidered: A cross-cultural analysis. *Memory*, 11(1), 65-80.

## 2

### **Neuropsicologia do desenvolvimento da memória: da pré-escola ao período escolar**

#### 2.1.

##### **Resumo**

A memória é uma função cognitiva complexa formada por diferentes componentes que se relacionam entre si. Em face dos avanços e das crescentes demandas nas áreas de neuropsicologia do desenvolvimento e escolar, especialmente na América Latina, torna-se importante promover estudos de revisão teórica em busca de um entendimento mais aprofundado sobre como se desenvolvem os diferentes tipos, componentes e sistemas mnemônicos de crianças na fase pré- e escolar assim como em períodos de desenvolvimento subsequentes. Utilizando-se como critério o tempo em que uma informação fica armazenada com o indivíduo, pode-se classificar a memória em sensorial, de curto e de longo prazo. A memória de trabalho representa um tipo de memória de curto prazo, em relação constante com a de longo prazo, formada por alça fonológica, esboço visuoespacial, executivo central e retentor episódico. A memória de longo prazo apresenta um componente explícito e implícito. A memória se desenvolve ao longo da vida do indivíduo a partir das relações entre aspectos biológicos e sociais. Bebês já apresentam algum tipo de memória, ainda que rudimentar, reproduzindo ações após intervalos de tempo, como se fosse o início da memória explícita; reconhecem faces e eventos familiares; e apresentam memória implícita, que não sofre muita alteração ao longo do desenvolvimento. Na pré-escola, quando a criança começa a apresentar maturação do sistema nervoso, a verbalizar e a desenvolver um pensamento mais abstrato, juntamente com a ajuda dos pais na estimulação de sua linguagem, a memória explícita assim como a memória de trabalho começam a se tornar mais sofisticadas, permitindo que informações possam ser mais bem organizadas. Na fase escolar, a memória já se encontra mais desenvolvida, principalmente em crianças mais velhas. Essa revisão teórica pode contribuir para a organização do importante conhecimento sobre as bases mnemônicas para uma melhor compreensão das dificuldades que podem ocorrer

na infância, assim como para a promoção de estratégias de estimulação de componentes mnemônicos nesta fase.

**Palavras-chave:** Memória; cognição; desenvolvimento; ontogênese; pré-escola; escola.

## 2.2.

### Abstract

Memory is a complex cognitive function made up of different components that interact. In light of the advances and the increasing demands in the areas of developmental and school neuropsychology, especially in Latin America, it is important to review theoretical and experimental studies, so that we can better understand how different memory systems develop during pre-school as well as in subsequent periods of development. From the time that information is stored, memory can be classified into sensory memory, short and long term. Working memory is a type of short-term memory, in constant relation with the long term, formed by the phonological loop, sketchpad visuospatial, the central executive and episodic buffer. The long-term memory has an explicit and implicit component. The memory develops over the life of the individual from the relations between social and biological aspects. Babies already have some kind of memory, though rudimentary, reproducing actions after time intervals, as if it were the beginning of explicit memory, recognize faces and family events, and show implicit memory, which does not undergo much change during development. In preschool, when the child begins to show maturation of the nervous system to verbalize and develop a more abstract thought, with the help of parents in stimulating their language, explicit memory and working memory are becoming more sophisticated, allowing information to be better organized. At school, the memory is already more developed, primarily in older children. This theoretical approach can contribute to the organization of important knowledge bases mnemonic that should be included for a better understanding of the difficulties that may occur in childhood, as well as strategies to promote stimulation of memory components in this phase.

**Keywords:** Memory; cognition; development; ontogeny; preschool; school.

### 2.3.

#### Introdução

A memória desenvolve-se graças à íntima relação entre aspectos biológicos e sociais. Tal desenvolvimento se inicia na fase pré-natal. Após o nascimento, a memória representa uma das principais funções mentais e determina a forma como o indivíduo irá se desenvolver ao longo da sua vida. É através dessa função que o passado se torna presente, permitindo assim que ações sejam adaptativas e que os indivíduos possam lidar de forma adequada com as demandas do cotidiano.

Esta função cognitiva acompanha as diversas mudanças que ocorrem com as crianças, principalmente durante o período pré-escolar assim como o momento em que a criança ingressa na escola. É lá que ela adquire novas experiências possibilitando modificações associadas à extensão do vocabulário, ampliação de conceitos e elaboração de melhores estratégias para resolver problemas, juntamente com a maturação do sistema nervoso e a aprendizagem formal fornecida pelas escolas (Mello & Xavier, 2006).

Em face dos avanços e das crescentes demandas nas áreas de neuropsicologia do desenvolvimento e escolar, especialmente na América Latina, torna-se importante promover estudos de revisão teórica em busca de um entendimento mais aprofundado sobre como se desenvolvem os diferentes tipos, componentes e sistemas mnemônicos de crianças na fase pré- e escolar, assim como em períodos de desenvolvimento subsequentes. Demandas crescentes da neuropsicologia do desenvolvimento têm impacto direto no processo escolar, uma vez que falhas nesse sistema podem provocar prejuízos no processo de aprendizagem, na leitura e compreensão de um texto, e na resolução de problemas de matemática, assim como na aquisição e na produção de vocabulário. Portanto, um comprometimento de sistemas mnemônicos relaciona-se de forma clara com as dificuldades de aprendizagem e ao baixo rendimento escolar. O estudo do desenvolvimento dessas funções pode auxiliar no processo de diagnóstico e eventualmente de forma mais clara em intervenções dentro do ambiente escolar.

## 2.4.

### **Memórias: conceitos, tipos, componentes e correlatos neurais**

Nesse contexto de desenvolvimento da memória, cabem algumas distinções. A memória é uma função cognitiva complexa composta por sistemas distintos, mas que se relacionam entre si (Luria, 1981). Atualmente já é consenso que os diversos tipos de memória estão associados a diferentes áreas cerebrais que funcionam interligadas formando circuitos neurais específicos (Gazzaniga & Heatherton, 2005; Kandel, 2009).

Classicamente, a memória pode ser dividida em estágios, que se classificam conforme o tempo de retenção ou armazenamento de uma informação: muito rápido (na ordem de milissegundos, denominada de memória sensorial), de curto e de longa duração. A memória de curto prazo é aquela que apresenta armazenamento temporário de poucas informações por curto intervalo de tempo advindas da memória sensorial ou da memória de longo prazo. Cabe ressaltar que dentro do contexto de curto prazo há a memória de trabalho ou operacional. Essa função mantém uma informação na consciência, manuseando-a com objetivo de resolver algum tipo de problema.

A memória de trabalho subdivide-se em quatro subsistemas: alça fonológica (armazenamento temporário e manipulação das informações verbais, sejam auditivas, de leitura, ou de repetição de estímulos linguísticos); esboço visuoespacial (armazenamento e manipulação visual e espacial, como detalhes de um objeto); retentor episódico (subsistema estudado mais recentemente, recupera a informação de forma consciente e trabalha as atividades cognitivas mais complexas); executivo central (sistema atencional que atua na seleção e manipulação da informação nos outros subsistemas, para também ser enviada à memória de longo prazo, agindo como um controlador e buscando informações já armazenadas na memória de longo prazo) (Baddeley, 2000, 2002, 2003, 2007; 2009).

Finalmente, a memória de longo prazo tem a capacidade de armazenar informações por períodos de tempo bem mais longos, na ordem de minutos, horas, dias, semanas, meses, anos. Esse tipo de memória também apresenta diversos componentes. A memória explícita ou declarativa depende de processos conscientes e é passível de verbalização. Ela se subdivide em episódica e

semântica. A memória episódica tem relação com as experiências vividas e que se pode delimitar no tempo e espaço. Está mais envolvida com o hipocampo, que tem a função de facilitar o processo de aquisição de informações (Landeira-Fernandez, 2006; Lombroso, 2004; Squire & Zola-Morgan, 1991; Squire et al., 1992; Tulving, 2002). Já a memória semântica tem relação com conhecimentos gerais, que nem sempre têm ligação com os fatos vividos, como conceitos e teorias. Ela está mediada por estruturas neocorticais anteriores e posteriores (Moscovitch et al., 2005).

A memória episódica e a memória semântica representam componentes independentes da memória de longo prazo. Por via de regra, a primeira possibilita a formação da segunda, fornecendo conteúdo para isso, enquanto a semântica facilita que novas memórias episódicas sejam formadas (Greenberg & Verfaellie, 2010). Embora estas duas formas de memória sejam relativamente independentes, elas interagem a todo momento durante a execução das diversas funções cognitivas. Por exemplo, uma informação episódica pode ser mais facilmente evocada caso ela tenha sido processada de forma semântica (Greve, van Rossum & Donaldson, 2007).

Alguns autores diferenciam a memória autobiográfica da episódica, pois aquela só envolve fatos autobiográficos. Fivush (2011) distingue a característica do “onde”, “o quê” e “quando” presentes na memória episódica da consciência de quando o fato acontece para si, suas características, seu próprio tempo, considerando a relação com sua cultura, linguagem e a sociedade em que se está inserido. Dessa forma, situa-o em relação a si mesmo, ao seu grupo de relações, à sua saúde física e psicológica e ao seu contexto (Conway & Pleydell-Pearce, 2000; Fivush, 2011; Nelson & Fivush, 2004). Ela contém componentes de memória semântica (Moscovitch et al., 2005) e da episódica, que também constituem a memória autobiográfica; juntas formarão a memória de longo prazo (Conway, 2009; Morrison & Conway, 2010).

A memória implícita caracteriza-se pelo fato de não depender de processos conscientes e de difícil verbalização. Envolve procedimentos, habilidades motoras, e hábitos. Acredita-se que a memória implícita recruta estruturas cuja ativação está relacionada ao processamento motor, tais como os núcleos da base, o estriato, o cerebelo, o córtex motor, e o córtex pré-motor.

## 2.5.

### **Desenvolvimento da memória: da primeira à segunda infância, da fase pré-escolar à escolar**

Em uma revisão da literatura, Carneiro (2007) apresenta uma série de evidências clínicas e experimentais que indicam que a memória sofre inúmeras modificações ao longo da vida, especialmente durante a idade pré-escolar. Em outra revisão, Nelson (1995) apresenta um modelo de desenvolvimento da memória. De acordo com esse modelo, memórias que são processadas na primeira infância estariam mais associadas ao lobo medial temporal, mais precisamente ao hipocampo (tarefas de comando e com pequeno intervalo), ao passo que memórias relacionadas com a idade adulta dependeriam mais de áreas corticais.

Nesta perspectiva ontológica, sabe-se que desde o início da vida já há indícios da presença da memória. Os bebês recordam fatos do passado, porém de forma diferente das crianças e dos adultos (Bauer, 2006). Nessa fase existem duas maneiras de avaliar a memória através de imitação: uma de forma imediata, chamada imitação eliciada e outra, após um intervalo, chamada imitação diferida (Bauer, Wenner, & Kroupina, 2002; Meltzoff, 1988). A imitação diferida é uma medida de memória não verbal (Barnat, Klein, & Meltzoff, 1996; Barr, Dowden, & Hayne, 1996). Ocorre quando o bebê observa várias ações com estímulos-alvo e depois de um intervalo é capaz de reproduzi-la, após 24 horas, marcadas quando se passa da linha de base (Barr et al., 1996; Nelson & Fivush, 2004; Rovee-Collier & Cuevas, 2009). Essa é uma medida que vai além do reconhecimento, pois verifica a capacidade de generalizar uma ação, representando um estímulo que foi armazenado (Barnat et al., 1996).

Há evidências de mudanças ao longo do desenvolvimento da memória através da imitação diferida de bebês de 6 a 24 meses, nas quais aqueles com 18 e 24 meses demonstram melhor desempenho, maior do que os de 6 meses; os de 12 ficam em posição intermediária. Porém, se houver maior frequência de imitação, os bebês de 6 meses conseguem apresentar bom desempenho de memória diferida (Barr et al., 1996).

Essa habilidade é entendida como o início da memória explícita. Aos 3 meses o bebê já é capaz de apresentar essa habilidade (Rovee-Collier & Cuevas,

2009). Todavia, ainda não se sabe precisamente quando os bebês começam a demonstrar sinais de desenvolvimento da memória explícita, pois os eventos neurais que fundamentam tal desenvolvimento ainda não estão totalmente esclarecidos. Há possibilidade de que a memória de longo prazo possa se desenvolver no final do primeiro ano de vida (Carver, Bauer, & Nelson, 2000).

No caso da imitação eliciada, os bebês são encorajados a produzir as sequências das ações-alvo logo após a demonstração, assim como após intervalo curto (Courage & Howe, 2002), ou seja, é uma imitação imediata. Nesse caso há dados que demonstram semelhanças entre os bebês de 6 a 24 meses (Barr et al., 1996). Bebês com 2 meses de idade e treinados e re-treinados de tempos em tempos, apresentaram claras evidências de sistemas de memória estáveis (Rovee-Collier, Hartshorn, & DiRubbo, 1999). Ainda aos 6 meses o bebê tem sua memória dependente do contexto, ou seja, só reproduzirá um treinamento um tempo depois se estiver no mesmo ambiente treinado. Aos 8 ou 9 meses é que ele se torna independente do contexto, podendo responder em ambiente diferente do treinado. Se mesmo assim não responder, é porque apresenta a memória como na época da codificação, mas se responder de uma maneira no contexto treinado e de outra no testado é porque sua memória se apresenta conforme a idade do teste (Hartshorn & Rovee-Collier, 2003). Como o bebê aos 6 meses esquece-se do treinamento após duas semanas, é necessário ser retreinado até o teste, quando ocorre após intervalo, pelo menos uma vez por mês (Hartshorn & Rovee-Collier, 2003).

Técnicas de potencial evocado relacionado a eventos assim como tarefas de reconhecimento a objetos familiares e não familiares vêm sendo empregadas para o estudo de processos de desenvolvimento da memória em bebês ao longo do primeiro ano de vida (Carver et al., 2000; Nelson & Collins, 1991). Por exemplo, em um experimento realizado com bebês de 9 meses observou-se alterações em potencial evocado quando conseguiam identificar eventos familiares (Carver et al., 2000). Também aos 9 meses foi detectado que os bebês que discriminavam os diferentes objetos também demonstravam evidência de discriminação no potencial evocado relacionado a eventos, ao contrário dos que não conseguiam (Nelson, 1998).

Com o intuito de investigar os efeitos da imitação em bebês de 9 meses e meio no reconhecimento imediato e tardio, além da evocação na memória de

longo prazo, foi registrado potencial evocado relacionado a eventos durante uma tarefa de imitação eliciada. Nesse estudo, observou-se que houve codificação, a imitação melhorou o reconhecimento e a evocação tardia, facilitando o desempenho mnemônico (formas mais fáceis para memorizar e lembrar-se de itens complexos), e que talvez tenha havido participação de neurônios espelho (Lukowski et al., 2005). Nessa idade, os bebês são capazes de reproduzir os estímulos vivenciados imediatamente com novos brinquedos e também após 24 horas de intervalo (Meltzoff, 1988).

Diversas evidências indicam também que o bebê, ao longo do seu primeiro ano de vida, já consegue se lembrar de fatos passados após um intervalo relativamente longo de tempo. Aos 13 ou 16 meses não se encontraram evidências de haver memória verbal relativamente estável em oposição a bebês (Bauer et al., 2002). Esses dados sugerem que existe um formato de organização não-verbal antes da verbalização.

Em outro estudo, crianças de 3 anos não foram capazes de evocar informações apresentadas aos 6 meses de idade (época do primeiro encontro), mas demonstraram sucesso na evocação de outras informações adquiridas aos 20 meses de idade. Tanto os bebês de 16 meses quanto os de 20 meses evocaram após intervalo de 6 e 12 meses. Dessa forma, pode-se constatar que mesmo as crianças que ainda não falam no período da aquisição da informação são capazes de evocar essas informações mais tarde após a aquisição da linguagem (Bauer, Kroupina, Schwade, Dropik, & Wewerka, 1998).

Os dados obtidos a partir de estudos com crianças indicam que o desenvolvimento da linguagem no período da pré-escola é fundamental para processos mais elaborados da memória (Carneiro, 2007; Nelson & Fivush, 2004). Nesse contexto, o desenvolvimento da habilidade narrativa entre 2 e 5 anos é essencial para a memória autobiográfica (Fivush & Schwarzmüller, 1998). Nos primeiros anos da pré-escola, os processos de memória explícita estão envolvidos com processos relacionados com o planejamento mental de tarefas permitindo assim uma melhora na capacidade de evocação de informações (Greenbaum & Graf, 1989). Na verdade, existem evidências indicando que crianças antes dos 2 anos de idade não apresentam grupamentos de representações mentais, uma habilidade importante para a memória explícita, uma vez que possibilita

grupamentos nos quais as informações estão associadas, facilitando sua evocação (Greenbaum & Graf, 1989).

A memória autobiográfica se desenvolve de acordo com os estímulos recebidos que rodeiam a criança, principalmente da mãe, da sua sociedade, da sua cultura. Conforme ela vai organizando sua narrativa e vai sendo estimulada com ajuda externa, sua própria memória vai se estruturando. Apenas no final da adolescência e no início da fase adulta é que ela se consolida, apesar de iniciar seu desenvolvimento na pré-escola (Fivush, 2011).

A linguagem tem também um papel crítico no desenvolvimento da memória autobiográfica, uma vez que essa função cognitiva ajuda na organização de informações, permitindo a troca de experiências entre as crianças, colaborando na estruturação das suas próprias vivências, e ajuda na consciência da representação do que viveu (Nelson & Fivush, 2004). Juntamente com a linguagem, a atenção precisa estar mais desenvolvida para possibilitar o melhor funcionamento da memória (Courage & Howe, 2002).

A capacidade para armazenar informações na memória de longo prazo está diretamente associada à idade da criança. Crianças mais velhas apresentam melhor codificação, o que também facilita sua evocação das informações armazenadas. Essas características estão relacionadas ao desenvolvimento de estruturas neurais, especialmente do córtex pré-frontal e do giro denteado do hipocampo, estruturas que sofrem influência da cultura em que a criança está inserida (Bauer, 2008).

De fato, sabe-se que o processo de maturação apropriado dessas estruturas neurais é fundamental para a expressão adaptada dessas funções mnemônicas. Dessa forma, processos de plasticidade cerebral, responsáveis pelo fortalecimento de circuitos neurais, permitem com que diversos componentes e sistemas mnemônicos possam atingir melhor desempenho conforme a criança vai se desenvolvendo (Brehmer, Li, Müller, Von Oertzen, & Lindenberger, 2007). Essa melhora se dá tanto em relação aos componentes visuais quanto aos verbais (Duncan, Whitney, & Kunen, 1982). Esse fato pode ser devido ao tipo de processamento sensorial, no qual a percepção da criança se diferencia da do adulto, e não graças a diferenças em funções relacionadas com fatores cognitivos (Wilburn & Feeney, 2008). De fato, crianças com lobo frontal imaturo têm dificuldade de relatar as circunstâncias em que aprendeu uma nova informação (Gazzaniga & Heatherton, 2005). Portanto, processos de plasticidade neural

devem ser estimulados através de atividades cognitivas que possam exercitar esses sistemas mnemônicos, especialmente durante a primeira infância, que representa o período crítico de desenvolvimento da criança. Período crítico porque a experiência durante os primeiros anos de vida tem um efeito estruturante no desenvolvimento infantil, em oposição a efeitos circunstanciais da experiência fora deste período. De fato, o período crítico representa um momento em que o sistema nervoso está extremamente sensível aos processos de aprendizagem produtores de alterações permanentes e definitivas em determinadas estruturas neurais.

Em relação à memória declarativa, crianças de 12 anos têm desempenho melhor que as de 8 anos, evidenciando a diversidade de sistema de memória, no qual a memória declarativa melhora com a idade, juntamente com a maturação do hipocampo, diencéfalo e córtex temporal (DiGiulio, Seinderberg, O'Leary, & Raz, 1994), além do sistema límbico (McKee & Squire, 1993). De fato, aspectos emocionais representam aspectos importantes na formação de novas memórias. Por exemplo, crianças que passaram pelos mesmos eventos aos 3 anos, quando tinham 7, 8 e 9 anos tinham que recordar os eventos vividos, sendo que alguns desses eventos haviam sido reforçados. Os resultados mostraram que os eventos reforçados foram recordados com certa facilidade ao passo que aqueles que não sofreram qualquer reforço simplesmente foram esquecidos (Abbema & Bauer, 2005).

Outro aspecto muito importante no desenvolvimento da memória é a comunicação entre mães e seus filhos. Essa interação, por meio da fala, possibilita uma organização do relato da criança, o entendimento da passagem do tempo e compreensão dos outros; além disso, o senso de quem são, que também é passado na relação com os outros, também sofre influência da cultura em que estão inseridos. Essa formação está presente na memória autobiográfica do sujeito, transmitindo sua história ao meio em que vive (Burch, Austin, & Bauer, 2004; Fivush & Nelson, 2004; Fivush & Schwarzmüller, 1998).

Há dois estilos de conversa das mães com seus filhos: as conversas mais elaboradas, que falam sobre o passado, e as menos elaboradas, que falam menos sobre o passado e não têm tanta riqueza de detalhes (Han, Leichtman, & Wang, 1998; Larkina, Güler, Kleinknecht, & Bauer, 2008); há ainda aquelas que falam sobre o futuro (Nelson & Fivush, 2004). Dessa forma, vão se formando os

conceitos temporais da criança, assim como aqueles sobre si e sobre os outros (Nelson & Fivush, 2004). A relação entre memória e linguagem mostra-se, então, inerente ao processamento dos componentes de ambas as funções cognitivas.

No caso das conversas mais elaboradas, mais facilidade a criança terá em falar de forma mais consistente sobre o passado, e essa característica apresentará grande variação na fala das crianças, inclusive culturais. Isso engloba crenças dos pais, regras e valores sociais (Han et al., 1998; Larkina et al., 2008).

A criança cuja mãe organiza seu discurso em categorias é mais propensa a ter melhor codificação e evocação de informações (Larkina et al., 2008). Observa-se que, em geral, meninas apresentam maior elaboração no diálogo com o pai aos 3, 6, 5 e 10 anos. Elas usam mais detalhes, passando um relato com mais vivência, talvez pela maneira diferenciada do diálogo dos pais, ao invés das mães, com elas, elaborando melhor com as filhas, apesar da presença também de melhor elaboração dos filhos com os pais do que com as mães (Reese, Haden, & Fivush, 1996). Estas peculiaridades do desenvolvimento comunicativo e mnemônico verbal quanto ao gênero podem justificar as evidências de desenvolvimento mais acelerado da inteligência verbal em meninas do que em meninos até a adolescência (Kramer, Delis, Kaplan, O'Donnell, & Prifitera, 1997).

No entanto, há estudos que não corroboram uma visão consensual sobre tais diferenças. Aos 8 anos, as crianças que passaram por conversas específicas com suas mães sobre fatos vividos aos 40, 46, 58 e 70 meses – e aos 40 e 70 também com pais – lembraram mais dos eventos aos 70 meses e com mais riqueza verbal. Apesar de as meninas evocarem mais detalhes, não houve diferença estatística significativa (Fivush & Schwarzmüller, 1998).

Em outro estudo perguntou-se para adultos sobre memórias de eventos vividos na infância. Os resultados indicaram que as maiores lembranças de 2 anos de idade foram os nascimentos e hospitalizações; os de 3 anos foram de mudanças e mortes na família; não houve nenhuma lembrança de 1 ano. Um fato curioso foi que aqueles que tiveram muito contato com experiências vividas por meio de fotos ou relatos da família tenderam a ter menos lembranças de eventos ocorridos mais cedo em suas vidas (Usher & Neisser, 1994).

Esses dados sugerem que crianças, desde cedo, são capazes de codificar, armazenar e evocar informações. E quanto mais velhas, melhor se recordam dos fatos (Abbema & Bauer, 2005). Essa memória, porém, ainda é rudimentar nos

bebês (Gazzaniga & Heatherton, 2005). Crianças muito novas ainda não têm a memória declarativa formada. Ela se desenvolve aos poucos, a partir do primeiro ano (Nelson & Fivush, 2004), e só com a linguagem é que podem relatar os fatos conscientes (Bauer et al., 1998).

No caso da memória de trabalho, sabe-se que sua organização em crianças entre 4 a 11 anos pode se dar de forma consistente e estável, sugerindo que as funções cognitivas já estão estabelecidas desde cedo (Alloway, Gathercole, & Pickering, 2006). Porém, há mais estudos sobre seus subsistemas, o que prejudica a obtenção de informações sobre seu desenvolvimento como um todo e suas mudanças ao longo das idades (Gathercole, Pickering, Ambridge, & Wearing, 2004). Em um estudo sobre desenvolvimento desse tipo de memória ao longo das idades, verificou-se que os subsistemas vão se aprimorando a partir dos 4 anos até a adolescência, e que aos 6 anos eles já estão organizados da maneira que funcionarão na fase adulta. O esboço visuoespacial está mais ligado ao executivo central do que à alça fonológica, apesar de se apresentarem independentes (Gathercole et al., 2004).

Em avaliação de memória de trabalho de crianças de 7 a 17 anos com problemas aritméticos, os mais velhos tiveram melhor desempenho e aqueles que resolviam mais problemas dentro do tempo estabelecido apresentavam melhor resultado na evocação. O estudo também mostrou que quanto maior a quantidade de erros, maior era o esquecimento (Towse, Hitch, & Hutton, 2002).

Crianças com uma maior amplitude de armazenamento da alça fonológica têm melhor capacidade de armazenar informações de palavras na memória de longo prazo (Gathercole, Hitch, Service, & Martin, 1997). A amplitude de armazenamento de crianças é menor que dos adultos, mas não se sabe como isso afeta a aquisição e retenção das informações (Nelson, 2007). A amplitude de memória foi maior nas idades mais avançadas em estudo com crianças de 5 a 12 anos (Korkman, Kemp, & Kirk, 2001).

Prejuízos na memória de trabalho podem levar a dificuldades de aprendizagem, fato que não depende da inteligência, ou seja, a inteligência não é um fator crucial no bom desempenho da memória de trabalho (Maehler & Schuchardt, 2009; Uehara e Landeira-Fernandez, 2010). Por exemplo, problemas de leitura assim como na compreensão de leitura também parecem estar relacionados a limitações no funcionamento da alça fonológica. De fato, existem

evidências mostrando que à medida que a criança desenvolve a capacidade de processamento fonológico, os problemas de leitura começam a desaparecer.

Deficiências na aprendizagem de matemática também parecem ser uma consequência de um prejuízo no funcionamento da memória de trabalho em crianças. Diferentes componentes da memória de trabalho desempenham papel fundamental para a resolução de problemas aritméticos. Por exemplo, crianças com problemas de aprendizagem em matemática apresentam déficits no funcionamento da alça fonológica e no esboço visuoespacial. Esses dados sugerem que a representação visuoespacial de informação numérica e os aspectos fonológicos necessários para decompor e compreender o problema matemático podem estar relacionados à origem desse problema de aprendizagem.

Problemas no executivo central também podem estar associados a déficits na aprendizagem de matemática. A dificuldade para coordenar ações mentais necessárias para a solução de um problema matemático certamente é um fator limitante para a resolução desse tipo de tarefa cognitiva. Por exemplo, foi observado que indivíduos com baixo desempenho em tarefas que envolvem cálculos matemáticos, devido à ansiedade elevada induzida por essas tarefas, apresentam também uma menor capacidade no executivo central (Ashcraft & Kirk, 2001; De Smedt et al., 2009).

Finalmente, existem várias evidências que mostram uma importante relação entre o sono e a memória de trabalho bem como outras funções cognitivas. Por exemplo, problemas de respiração durante o sono, como o ronco, geram problemas neurocognitivos nas crianças (Blunden, Lushington, Kennedy, Martin, & Dawson, 2000). Um estudo realizado com 81 crianças mostrou que há uma relação entre o distúrbio obstrutivo do sono e prejuízos atenção, aprendizagem e memória (Uema, Pignatari, Fujita, & Moreira, 2007). Outro estudo com objetivo de avaliar o desempenho neurocognitivo e comportamental de crianças de 5 a 10 anos com queixa de ronco demonstrou que crianças com ronco foram piores em atenção seletiva e sustentada; secundariamente, apresentaram prejuízo na memória, evidenciando que o desempenho neurocognitivo das crianças com ronco foi mais reduzido do que o controle (Blunden et al., 2000). Dessa forma, orientar os pais para que observem o sono dos filhos pode oferecer informações preciosas em situações clínicas em que a criança apresenta problemas em um ou vários sistemas cognitivos.

## 2.6.

### Considerações Finais

A partir desta revisão teórica, consolida-se a noção cada vez mais forte na literatura de que a memória não é um processo unitário. Além de representar uma função extremamente complexa, ela apresenta diversos componentes. Portanto deve-se distinguir os diversos tipos, subprocessos e etapas da memória, em busca de um melhor entendimento de como ela se desenvolve na infância. De fato, cada um desses componentes desenvolve-se de forma singular e específica.

A memória avança juntamente com o desenvolvimento biológico em compasso com as relações sociais que a criança vai formando em seu ambiente. Bebês, desde cedo, apresentam algum tipo de capacidade mnemônica permitindo que possam reconhecer determinados objetos e faces humanas. Crianças com idade pré-escolar, com o advento da verbalização, intensificação das suas relações sociais e a maturação do sistema nervoso, organizam seu pensamento e apresentam memória mais elaborada.

As memórias episódica e semântica, assim como a memória de trabalho, apresentam um melhor funcionamento conforme a criança cresce. Com o passar do tempo, a criança vai adquirindo um desempenho mais próximo ao dos adultos, retendo mais informações e acessando-as com maior facilidade. Sistemas de memória implícitos, como a memória de procedimento, presente desde cedo, não apresentam muitas mudanças ao longo do desenvolvimento.

A partir de um conhecimento acerca do desenvolvimento desses diferentes sistemas mnemônicos, é possível planejar trabalhos focais para que haja prevenção de problemas futuros, além de melhor treinamento e estimulação no âmbito educacional e orientações de qualidade às famílias. Essa fase da vida, época em que a criança apresenta grande capacidade de mudanças, representa o momento mais adequado para que processos de estimulação possam ser implementados, permitindo, assim, medidas profiláticas que favoreçam um desenvolvimento mais saudável e mais adaptativo de crianças que eventualmente possam apresentar dificuldades mnemônicas e conseqüentes problemas de aprendizagem.

## 2.7.

### Referências Bibliográficas

Abbema, D. L. V., & Bauer, P. J. (2005). Autobiographical memory in middle childhood: Recollections of the recent and distant past. *Memory*, 13(8), 829-845.

Alloway, T. P., Gathercole, S. E., & Pickering, S. J. (2006). Verbal and Visuospatial Short-Term and Working Memory in Children: Are They Separable? *Child Development*, 77(6), 1.698-1.716.

Ashcraft, M. H. & Kirk, E. P. (2001). The relationships among working memory, math anxiety, and performance. *Journal of Experimental Psychology: General*, 130, 224-37.

Baddeley, A. (2000). The episodic buffer: a new component of working memory? *Trends in Cognitive Sciences*, 4(11), 417-423.

Baddeley, A. (2002). Is Working Memory Still Working? *European Psychologist*, 7(2), 85-97.

Baddeley, A. (2003). Working Memory: looking back and looking forward. *Nature Reviews Neuroscience*, 4(10), 829-839.

Baddeley, A. (2007). *Working Memory, Thought, and Action*. Oxford Psychology Series, Oxford University Press.

Baddeley, A. (2009). Working Memory. Em A. Baddeley, M. W. Eysenck, & M. C. Anderson (Eds.), *Memory* (pp. 41-68). New York: Psychology Press.

Barnat, S. B., Klein, P. J., & Meltzoff, A. N. (1996). Deferred Imitation Across Changes in Context and Object: Memory and Generalization in 14-Month-old Infants. *Infant Behavior and Development*, 19(2), 241-251.

Barr, R., Dowden, A., & Hayne, H. (1996). Developmental Changes in Deferred Imitation By 6- to 24-Month-Old Infants. *Infant Behavior and Development*, 19(2), 159-170.

Bauer, P. J. (2006). Constructing a past in infancy: a neuro-developmental account. *Trends in Cognitive Sciences*, 10(4), 175-181.

Bauer, P. J. (2008). Toward a Neuro-Developmental Account of the Development of Declarative Memory. *Developmental Psychobiology*, 50(1), 19-31.

Bauer, P. J., & Souci, P. S. (2010). Going beyond the facts: Young children extend knowledge by integrating episodes. *Journal of Experimental Child Psychology*, 107(4), 452–465.

Bauer, P. J., Kroupina, M. G., Schwade, J. A., Dropik, P. L., & Wewerka, S. S. (1998). If memory serves, will language? Later verbal accessibility of early memories. *Development and Psychopathology*, 10(4), 655-679.

Bauer, P. J., Wenner, J. A., & Kroupina, M. G. (2002). Making the Past Present: Later Verbal Accessibility of Early Memories. *Journal of Cognition and Development*, 3(1), 21-47.

Blair, C., & Diamond, A. (2008). Biological processes in prevention and intervention: the promotion of self-regulation as a means of preventing school failure. *Development and Psychopathology*, 20(3), 899-911.

Blunden, S., Lushington, K., Kennedy, D., Martin, J., & Dawson, D. (2000). Behavior and Neurocognitive Performance in Children Aged 5-10 Years Who Snore Compared to Controls. *Journal of Clinical and Experimental Neuropsychology*, 22(5), 554-568.

Brehmer, Y., Li, S., Müller, V., Von Oertzen, T., & Lindenberger, U. (2007). Memory Plasticity Across the Life Span: Uncovering Children's Latent Potential. *Developmental Psychology*, 43(2), 465-478.

Burch, M. M., Austin, J., & Bauer, P. J. (2004). Understanding the emotional past: Relations between parent and child contributions in emotionally negative and nonnegative events. *Journal of Experimental Child Psychology*, 89(4), 276-297.

Carneiro, M. P. (2007). Desenvolvimento da Memória na Criança: o que muda com a Idade? *Psicologia: Reflexão e Crítica*, 21(1), 51-59.

Carver, L. J., Bauer, P. J., & Nelson, C. A. (2000). Associations between infant brain activity and recall memory. *Developmental Science*, 3(2), 234-246.

Conway, M. A. (2009). Episodic memories. *Neuropsychologia*, 47(11), 2.305-2.313.

Conway, M. A., & Pleydell-Pearce, C. W. (2000). The Construction of Autobiographical Memories in the Self-Memory System. *Psychological Review*, 107(2), 261-288.

Courage, M. L., & Howe, M. L. (2002). From Infant to Child: The Dynamics of Cognitive Change in the Second Year of Life. *Psychological Bulletin*, 128(2), 250-277.

De Smedt, B., Janssen, R., Bouwens, K., Verschaffel, L., Boets, B., & Ghesquière, P. (2009). Working memory and individual differences in mathematics achievement: a longitudinal study from first grade to second grade. *Journal of Experimental Child Psychology*, 103(2), 186-201.

DiGiulio, D. V., Seindenberg, M., O'Leary, D. S., & Raz, N. (1994). Procedural and Declarative Memory: A Developmental Study. *Brain and Cognition*, 25(1), 79-91.

Duncan, E. M., Whitney, P., & Kunen, S. (1982). Integration of Visual and Verbal Information. *Child Development*, 53(5), 1.215-1.223.

Fivush, R. (2011). The Development of Autobiographical Memory. *Annual Review of Psychology*, 62, 559-582.

Fivush, R., & Nelson, K. (2004). Culture and Language in the Emergence of Autobiographical Memory. *Psychological Science*, 15(9), 573-577.

Fivush, R., & Schwarzmüller, A. (1998). Children Remember Childhood: Implications for Childhood Amnesia. *Applied Cognitive Psychology*, 12(5), 455-473.

Gathercole, S. E., Hitch, G. J., Service, E., & Martin, A. J. (1997). Phonological Short-Term Memory and New Word Learning in Children. *Developmental Psychology*, 33(6), 966-979.

Gathercole, S. E., Pickering, S. J., Ambridge, B., & Wearing, H. (2004). The Structure of Working Memory From 4 to 15 Years of Age. *Developmental Psychology*, 40(2), 177-190.

Gazzaniga, M. S., & Heatherton, T. F. (2005). Memória (M. A. V. Veronese, Trad.). Em M. S. Gazzaniga, & T. F. Heatherton, *Ciência psicológica: mente, cérebro e comportamento* (pp. 214-247). Porto Alegre: Artmed.

Greenbaum, J. L., & Graf, P. (1989). Preschool period development of implicit and explicit remembering. *Bulletin of the Psychonomic Society*, 27(5), 417-420.

Greenberg, D. L., & Verfaellie, M. (2010). Interdependence of episodic and semantic memory: evidence from neuropsychology. *Journal of the International Neuropsychological Society*, 16(5), 748-753.

Greve, A., van Rossum, M. C., & Donaldson, D. I. (2007). Investigating the functional interaction between semantic and episodic memory: convergent behavioral and electrophysiological evidence for the role of familiarity. *Neuroimage*, 34(2), 801-814.

Han, J. J., Leichtman, M. D., & Wang, Q. (1998). Autobiographical Memory in Korean, Chinese, and American Children. *Developmental Psychology*, 34(4), 701-713.

Hartshorn, K., & Rovee-Collier, C. (2003). Does Infant Memory Expression Reflect Age at Encoding or Age at Retrieval? *Developmental Psychobiology*, 42(3), 283-291.

Kandel, E. R. (2009). The biology of memory: a forty-year perspective. *The Journal of Neuroscience*, 29(41), 12748-12756.

Korkman, M., Kemp, S. L., & Kirk, U. (2001). Effects of Age on Neurocognitive Measures of Children Ages 5 to 12: A Cross-Sectional Study on 800 Children from the United States. *Developmental Neuropsychology*, 20(1), 331-354.

Kramer, J. H.; Delis, D. C.; Kaplan, E.; O'Donnell, L.; & Prifitera, A. (1997). Developmental sex differences in verbal learning. *Neuropsychology*, 11(4), 577-584.

Ladeira-Fernandez, J. (2006). Amnésias. Em Brandão, M. L. & Graeff, F. G. (Orgs.), *Neurobiology of Mental Disorders* (pp. 157-187). Nova York: Nova Publishers.

Larkina, M., Güler, O. E., Kleinknecht, E., & Bauer, P.J. (2008). Maternal provision of structure in a deliberate memory task in relation to their preschool children's recall. *Journal of Experimental Child Psychology*, 100(4), 235-251.

Lombroso, P. (2004). *Aprendizado e memória*. Revista Brasileira de Psiquiatria, 26(3), 207-210.

Lukowski, A. F., Wiebe, S. A., Haight, J. C., DeBoer, T., Nelson, C. A., & Bauer, P. J. (2005). Forming a stable memory representation in the first year of life: why imitation is more than child's play. *Developmental Science*, 8(3), 279-298.

Luria, A. H. (1981). *Memória*. Em A. H. Luria, *Fundamentos de Neuropsicologia* (pp. 245-265). São Paulo: Edusp.

Maehler, C., & Schuchardt, K. (2009). Working memory functioning in children with learning disabilities: does intelligence make a difference? *Journal of Intellectual Disability Research*, 53(1), 3-10.

McKee, R. D., & Squire, L. R. (1993). On the development of declarative memory. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 19(2), 397-404.

Mello, C. B. & Xavier, G. F. (2006). Desenvolvimento da memória: influências do conhecimento de base e do uso de estratégias. Em C. B. Mello, M. C. Miranda, & M. Muszkat, *Neuropsicologia do desenvolvimento: conceitos e abordagens* (pp. 93-105). São Paulo: Memnon.

Meltzoff, A. N. (1988). Infant Imitation and Memory: Nine-Month-Olds in Immediate and Deferred Tests. *Child Development*, 59(1), 217-225.

Morrison, C. M., & Conway, M. A. (2010). First words and first memories. *Cognition*, 116(1), 23-32.

Moscovitch, M., Rosenbaum, R. S., Gilboa, A., Addis, D. R., Westmacott, R., Grady, C. McAndrews, M. P. Levine, B. Black, S. Winocur, G. & Nadel, L. (2005). Functional neuroanatomy of remote episodic, semantic and spatial memory: a unified account based on multiple trace theory. *Journal of Anatomy*, 207(1), 35-66.

Nelson, C. A. (1995). The Ontogeny of Human Memory: A Cognitive Neuroscience Perspective. *Developmental Psychology*, 31(5), 723-738.

Nelson, C. A. (1998). The Nature of Early Memory. *Preventive Medicine*, 27(2), 172-179.

Nelson, K. (2007). Development of extended memory. *Journal of Physiology – Paris*, 101(4-6), 223-229.

Nelson, C. A., & Collins, P. F. (1991). Event-Related Potential and Looking-Time Analysis of Infants' Responses to Familiar and Novel Events: Implications for Visual Recognition Memory. *Developmental Psychology*, 27(1), 50-58.

Nelson, K., & Fivush, R. (2004). The Emergence of Autobiographical Memory: A Social Cultural Developmental Theory. *Psychological Review*, 111(2), 486–511.

Reese, E., Haden, C. A., & Fivush, R. (1996). Mothers, fathers, daughters, sons: gender differences in autobiographical reminiscing. *Research on Language and Social Interaction*, 29(1), 27-56.

Rovee-Collier, C., Hartshorn, K., & DiRubbo, M. (1999). Long-Term Maintenance of Infant Memory. *Developmental Psychobiology*, 35(2), 91-102.

Rovee-Collier, C., & Cuevas, K. (2009). Multiple memory systems are unnecessary to account for infant memory development: an ecological model. *Developmental Psychology*, 45(1), 160-174.

Squire, L. R., & Zola-Morgan, S. (1991). The Medial Temporal Lobe Memory System. *Science*, 253(5026), 1.380-1.386.

Squire, L. R., Ojemann, J. G., Miezin, F. M., Petersen, S. E., Videen, T. O., & Raichle, M. E. (1992). Activation of the Hippocampus in Normal Humans: a functional anatomical study of memory (amygdala/declarative memory/priming/frontal cortex). *Neurobiology*, 89(5), 1.837-1.841.

Towse, J. N., Hitch, G. J., & Hutton, U. (2002). On the nature of the relationship between processing activity and item retention in children. *Journal of Experimental Child Psychology*, 82(2), 156-184.

Tulving, E. (2002). Episodic Memory: From Mind to Brain. *Annual Review of Psychology*, 53, 1-25.

Uehara, E. & Landeira-Fernandez, J. (2010). Um panorama sobre o desenvolvimento da memória de trabalho e seus prejuízos no aprendizado escolar. *Ciências e Cognição*, 15(2), 031-041.

Uema, S. F. H., Pignatari, S. S. N., Fujita, R. R., Moreira, G. A., Pradella-Hallinan, M., & Weckx, L. (2007). Avaliação da função cognitiva da aprendizagem em crianças com distúrbios obstrutivos do sono. *Revista Brasileira de Otorrinolaringologia*, 73(3), 315-320.

Usher, J. A. & Neisser, U. (1994). Childhood amnesia and the beginnings of memory for four early life events. *Journal of Experimental Psychology: General*, 122(2), 155-165.

Wilburn, C., & Feeney, A. (2008). Do development and learning really decrease memory? On similarity and category-based induction in adults and children. *Cognition*, 106(3), 1.451-1.464.

### 3

## Desenvolvimento da memória em crianças escolares de classe média

### 3.1.

#### Resumo

A Neuropsicologia estuda a memória, utilizando a avaliação neuropsicológica, considerando variáveis como gênero e idade, e seguindo os princípios de sistemas de memória (com características distintas no desenvolvimento). Objetivo: verificar o desenvolvimento da memória na idade escolar. Métodos: avaliou-se 90 crianças de 6 a 10 anos, de níveis socioeconômicos A e B, de escolas do município do Rio de Janeiro, excluindo dificuldade de aprendizagem. Usou-se a uma bateria de testes neuropsicológicos e escalas comportamentais. Resultados: a ANOVA de duas vias revelou que houve interação apenas na cópia da Figura de Rey ( $F= 2,836$ ;  $p\leq 0,05$ ). Diferenças significativas entre gênero foram encontradas na lista A6 ( $F= 4,778$ ;  $p\leq 0,05$ ) e no Vocabulário ( $F= 3,815$ ;  $p\leq 0,05$ ). Houve diferenças de idade na avaliação da memória episódica na lista A6 ( $F= 6,654$ ;  $p\leq 0,01$ ) e no reconhecimento ( $F= 2,438$ ;  $p\leq 0,05$ ) do RAVLT; na evocação da Figura de Rey ( $F= 9,951$ ;  $p\leq 0,01$ ). Na memória semântica a diferença de idade foi em relação à Fluência Verbal Semântica ( $F= 10,457$ ;  $p\leq 0,01$ ); nos subtestes Vocabulário ( $F= 18,205$ ;  $p\leq 0,01$ ) e Informação ( $F= 29,927$ ;  $p\leq 0,01$ ) do WISC. E na memória de trabalho na lista A1 do RAVLT ( $F= 3,596$ ;  $p\leq 0,01$ ); no subteste Dígitos do WISC ( $F= 5,620$ ;  $p\leq 0,01$ ) e na cópia da Figura de Rey ( $F= 13,369$ ;  $p\leq 0,01$ ). Conclusão: em geral foi encontrado um desempenho pior aos 6 anos e poucas diferenças entre gênero. Os dados mostram, como na literatura, distinção na evolução da memória e acompanhamento da maturação neuronal.

Palavras-chave: neuropsicologia; infância; desenvolvimento da memória.

### 3.2.

#### Abstract

Neuropsychology studies the memory, using neuropsychological assessment, considering variables such as gender and age, and following the principles of memory systems (with different features in development). Objective: To check the memory development at school age. Methods: we evaluated 90 children, from 6 to 10 years of socioeconomic levels A and B, from schools in the municipality of Rio de Janeiro, excluding learning disability. It was used a battery of neuropsychological tests and behavioral scales. Results: the two-way ANOVA revealed significant interaction only in the copy of the Rey Figure ( $F = 2.836, p \leq 0.05$ ). Significant differences between gender were found in the list A6 ( $F = 4.778, p \leq 0.05$ ) and vocabulary ( $F = 3.815, p \leq 0.05$ ). There were age differences in the assessment of episodic memory in the list A6 ( $F = 6.654, p \leq 0.01$ ) and recognition ( $F = 2.438, p \leq 0.05$ ) of the RAVLT, the recall of the Rey Figure ( $F = 9.951, p \leq 0.01$ ). Semantic memory revealed age difference in the Semantic Verbal Fluency ( $F = 10.457, p \leq 0.01$ ), the Vocabulary ( $F = 18.205, p \leq 0.01$ ) and Information ( $F = 29.927, p \leq 0.01$ ) WISC subtests. And in working memory in the list of the RAVLT A1 ( $F = 3.596, p \leq 0.01$ ), the Digits subtest of the WISC ( $F = 5.620, p \leq 0.01$ ) and the copy of the Rey Figure ( $F = 13.369, p \leq 0.01$ ). Conclusion: In general we found a worse performance at 6 years and few differences between gender. The data show, as in literature, a distinction in the evolution of memory together with the neuronal maturation.

Keywords: neuropsychology; childhood; memory development.

### 3.3.

#### Introdução

A memória é um fenômeno neurocognitivo que se apresenta em vários sistemas. Sua duração, ou seja, o tempo de retenção de uma informação, pode ser muito rápido (sensorial), de curto e de longo prazo. A sensorial dura apenas milissegundos. A memória de curto prazo se apresenta através do modelo da memória de trabalho, ela dura apenas o tempo de se manter uma informação e manipulá-la por alguns segundos ou até um minuto. Já a de longo prazo dura alguns minutos, horas, dias, meses e anos (Cowan, 1988; Baddeley, 2002, 2009).

Uma das formas de dividir a memória de longo prazo é em tipos: memória implícita, não consciente e memória declarativa ou explícita, consciente. A implícita se caracteriza pelos hábitos, habilidades, processos automáticos (Squire, 2009). Por sua vez, a memória explícita se subdivide em episódica (fatos e experiências) e semântica (conceitos e teorias) (Squire, 2009; Fivush, 2011).

Ao longo do desenvolvimento, a memória sofre diversas modificações (Carneiro, 2007). Quando se é bebê há indícios de memória, ainda que rudimentar, uma vez que já há a capacidade de reproduzir e reconhecer estímulos (Barr et al., 1996; Bauer, 2006). Antes de completar um ano, por exemplo, a criança já consegue evocar novos eventos após um intervalo de tempo (Mandler & McDonough, 1995). Ao final do primeiro ano de vida existe a possibilidade de que a memória de longo prazo começa a se desenvolver (Carver, Bauer, & Nelson, 2000). Acompanhando o desenvolvimento da linguagem (Nelson & Fivush, 2004) e o planejamento mental (Greenbaum & Graf, 1989), as crianças pré-escolares já elaboram melhor a memória.

Greenbaum & Graf (1989) apontam que a memória implícita se torna funcional antes da memória explícita, já que esta última requer uma tradução e um planejamento das instruções do avaliador para armazenar as informações, bem como lembrar do seu plano e acessar a memória de acordo com isso. A melhora em cada uma dessas etapas ajudará na sua evocação e elaboração de estratégias mais robustas, o que torna a memória mais eficiente, obtendo um melhor desempenho ao longo dos anos.

Na idade escolar, já é possível distinguir os processos de memória. Em relação à memória de trabalho, as crianças de 9 anos parecem apresentar um desempenho melhor do que as de 7 anos. Além disso, seriam mais rápidas, porém não apresentam diferença na capacidade de armazenamento (*span*), apenas em tarefa mais complexa (Conlin, Gathercole, & Adams, 2005). Também em outra medida de memória de trabalho através de teste de adição aritmética com crianças de 6 a 12 anos, percebe-se que quanto mais velhas são as crianças, mais rápidas são nas respostas, porém quanto mais difícil são as contas, seu desempenho se torna mais lento. Observa-se também, que quanto mais rápidas, melhor é seu *span* (Adams & Hitch, 1997).

No que diz respeito à memória de trabalho visual, medida no Teste da Figura Complexa de Rey, as crianças mais velhas tendem a apresentar melhor

desempenho tanto na cópia quanto na evocação devido a uma melhor organização e elaboração de estratégias do que outras habilidades (Frisk, Jakobson, Knight, & Robertson, 2005). Essa melhora se dá ao longo das idades, crianças de 7 e 8 anos ainda apresentam pouca estratégia de organização na cópia (Anderson, Anderson, & Garth, 2001). Essa melhora ocorre nas idades quando se utiliza a estratégia de passo a passo, até mesmo em crianças com 6 anos (Frisk, Jakobson, Knight, & Robertson, 2005). Dessa forma, a memória imediata apresenta melhor desempenho no Teste da Figura Complexa de Rey, quando a cópia feita é estruturada e bem planejada (Oliveira, Rigoni, Andretta, & Moraes, 2004).

Em relação à memória episódica, por exemplo, quando se compara grupos de idades diferentes observa-se que há efeito da idade no Teste de Aprendizagem Auditivo-Verbal de Rey (RAVLT), sendo que de 8 a 17 anos as medidas não são lineares, uma vez que de 8 a 10 anos há uma mudança maior do que de 11 a 17 anos (Vakil, Blachstein, & Sheinman, 1998). Em um estudo brasileiro, crianças com 8 anos não mostraram diferença em relação aos mais novos (7 anos), nem aos mais velhos (9 e 10 anos) (Oliveira & Charchat-Fichman, 2008).

Na tarefa de lista de palavras, há uma forte correlação positiva entre evocação e reconhecimento. O reconhecimento é mais fácil que a evocação, as palavras reconhecidas costumam ser as evocadas (Tulving, 1985). Há estudos que demonstram uma diferença na habilidade entre meninos e meninas, sugerindo que as meninas têm uma aprendizagem verbal melhor (Kramer, Delis, Kaplan, O'Donnell, & Prifitera, 1997). Aos 10 anos, em tarefa de memória de reconhecimento, as meninas apresentam um desempenho melhor do que os meninos, porém, na memória visual, os meninos se saem um pouco melhor quando a figura é masculina, mostrando uma identificação (McGivern & colaboradores, 1997).

Em estudo realizado com crianças de 4 e 7 anos, observou-se que as menores evocaram menos dados de atividades treinadas após uma semana do que as mais velhas (Farrar & Coodman, 1992). Esses dados mostram que há um critério de idade relacionado ao desenvolvimento (Vakil e colaboradores, 1998), uma vez que crianças mais velhas evocam mais palavras do que crianças mais novas (Ceci & Howe, 1978) e há uma melhora com a idade no desempenho de tarefas de memória (Dempster & Rohwer, Jr., 1983).

Em relação à diferença entre gênero, meninas apresentam melhor desempenho em tarefas verbais e meninos em espaciais (Lowe, Mayfield, & Reynolds, 2003). No RAVLT, também há uma diferença entre gênero observada nos estudos de Anderson & Lajore (1996) e de Vakil e colaboradores (1998), no qual as meninas se saem melhor.

No que diz respeito à memória semântica, sujeitos de 8, 12 e 21 anos, na evocação livre de animal e mobília durante 7 minutos, mostraram um aumento do número de palavras com o avanço da idade, mas não o número de categorias. Além disso, nos primeiros minutos há maior quantidade de palavras, que vão diminuindo ao longo do tempo (Kail & Nippold, 1984). No estudo de Sauzéon, Lestage, Raboutet, N'Kaoua, & Claverie (2004) com crianças de 7 a 16 anos, na evocação de frutas e itens de supermercado, também houve uma melhora ao longo das idades, principalmente na faixa 9-10 anos em relação à faixa 7-8 anos, estabilizando nas demais. Utilizando a tarefa de Fluência Verbal com animais em 79 crianças de 6 a 11 anos, observou-se que há uma grande diferença de desempenho entre os grupos de 6-7 anos e o de 10-11 anos, que se destaca (Nieto, Galtier, Barroso, & Espinosa, 2008). Já em relação à diferença de gênero, as meninas de 5 a 16 anos usam mais a semântica do que os meninos, assim como o grupo dos mais velhos (Kramer e colaboradores, 1997).

Tem-se verificado que quanto mais velha a criança, melhor é seu desempenho, como se pôde observar no estudo de Anderson e Lajore (1996), no qual crianças de 7 e 8 anos tiveram um desempenho bem abaixo das crianças de 9 a 13 anos em diversos testes de memória, como RAVLT, Figura de Rey e Dígitos, também utilizados na presente pesquisa.

No contexto de leitura e escrita, estudos brasileiros mostram relação com memória. Crianças de 9 a 11 anos com pior desempenho em tarefas de memória, terão mais dificuldades de aprendizagem no que se refere à escrita (Souza & Sisto, 2001). Utilizando o subteste Dígitos do WISC e Brown-Peterson versão 11 para crianças, observou-se que a memória de trabalho tem melhor desempenho gradualmente em 103 crianças de 6 a 11 anos (Vaz, Cordeiro, Macedo, & Lukasova, 2010). O melhor desempenho em tarefas de memória de trabalho acompanha o de escrita e consciência fonológica em crianças de 6 e 7 anos (Gindri, Keske-Soares, & Mota, 2007). Memória fonológica apresenta boa relação com leitura e escrita, e memória visual com escrita em crianças de 6 e 7 anos

(Capovilla, Gütschow, & Capovilla, 2004). Em estudo de Pagliuso e Pasian (2007) crianças de 9 e 10 anos tiveram um desempenho abaixo da média brasileira na memória visual da Figura Complexa de Rey.

No que se refere a crianças com transtorno neuropsiquiátrico, um estudo brasileiro mostra que não há diferença de memória semântica entre crianças de 7 a 12 anos de grupo controle e grupo com TDAH (Silveira, Passos, Santos, Chiappetta, 2009).

Dessa forma, esses dados acima relatados sugerem o quanto é importante investigar o funcionamento da memória bem como o comportamento em relação ao desempenho escolar. Pôde-se perceber também que quanto mais idade tem a criança, melhor será sua memória. Esse fato se dá devido a inúmeros fatores, tais como: o desenvolvimento de estratégias e metamemória, formação de conceitos mais elaborados e aumento da velocidade de processamento. Além dos citados anteriormente, o acesso à memória de longo prazo, o bom funcionamento da memória de trabalho e ampliação de vocabulário, sem contar com a maturação do sistema nervoso, são igualmente relevantes ao se estudar o desenvolvimento da memória.

Entretanto, observa-se que há poucos estudos que verifiquem o desenvolvimento da memória como um todo, apresentando todos os sistemas ou ao menos os principais: episódica, semântica, de trabalho. Em geral, a literatura apresenta apenas um sistema de memória. Além disso, na literatura nacional não se encontram estudos com população de crianças de classe média dentro dessa temática. Nesse aspecto, o nível socioeconômico também pode ser estudado como sendo um dos fatores que tem influência no desenvolvimento cognitivo. Sendo assim, o objetivo deste estudo foi verificar a memória de crianças em idade escolar sob a perspectiva da Neuropsicologia.

### **3.4.**

#### **Materiais e Métodos**

##### **3.4.1.**

##### **Amostra**

Participaram do estudo 90 estudantes com idade entre 6 e 10 anos, sendo 44 meninos e 46 meninas, de escolas públicas e particulares, de nível socioeconômico A e B, que estavam entre o 1º e 5º anos (tabela 1 e 2). Foram excluídas aquelas com dificuldades de aprendizagem e de outros níveis socioeconômicos, relatados em entrevistas com os responsáveis.

Todos os responsáveis das crianças assinaram um termo de consentimento livre e esclarecido, contendo as informações pertinentes ao estudo. O projeto deste estudo foi previamente submetido e aprovado pelo comitê de ética em pesquisa do Departamento de Psicologia da Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro.

### **3.4.2.**

#### **Procedimentos**

Todos os sujeitos foram submetidos ao mesmo protocolo, sendo testados individualmente em salas dentro da escola, no Laboratório de Clínica e Neurociências (LACLIN) ou em consultório particular.

Houve dois momentos, um com os responsáveis e dois com as crianças. Foi feita uma entrevista semi-estruturada sobre o desenvolvimento da criança com os pais e um questionário estruturado a partir dos critérios para diagnóstico do DSM-IV (APA, 1994), para relatar déficits cognitivos e comportamentais.

Na primeira visita foram utilizados três subtestes do WISC-III (Dígitos, Vocabulário e Cubos) e Leitura e Escrita do Teste de Desempenho Escolar (TDE). A segunda continha o teste da Figura de Rey, a Fluência Verbal Semântica, o Teste de Aprendizagem Auditivo-Verbal de Rey (RAVLT), o subteste Informação do WISC-III e as escalas comportamentais/emocionais e cognitivas: Inventário de Depressão Infantil (CDI) e Escala Multidimensional de Ansiedade para Crianças (MASC).

A entrevista e a avaliação foram realizadas por neuropsicólogos e estagiários treinados em aplicação de testes e avaliação. A ordem de aplicação dos testes foi padronizada, porém podendo ser flexível de acordo com o desempenho da criança ou fatores externos. Ao final, os responsáveis receberam uma devolução dos resultados, e quando necessário, com encaminhamentos. Assim como a escola recebeu um relatório sobre o desempenho dos alunos.

### 3.4.3.

#### Instrumentos

##### 3.4.3.1. “*Parent and Children Interview for Psychiatric Syndromes*” (P-Chips)

Essa é uma entrevista estruturada com crianças e adolescentes com idades entre 6 e 18 anos e em seus pais. A entrevista se baseia nos critérios da DSM-IV e os resultados são apresentados de maneira concisa e fácil de interpretar. Nesse estudo foi avaliada apenas a parte com os pais sobre sintomas externalizantes de transtornos do Eixo I e estressores psicossociais. As perguntas são objetivas e simples, o que permite a compreensão e a cooperação dos entrevistados. O tempo de administração é de aproximadamente 20 minutos (Weller, Weller, Rooney, & Fristad, 1999).

##### 3.4.3.2. Escala Multidimensional de Ansiedade para Crianças (MASC) - *Multidimensional Anxiety Scale for Children (MASC)*

Essa escala foi desenvolvida por March, Parker, Sullivan, Stallings, e Conners (1997), que avalia sintomas de ansiedade em crianças e adolescentes com idades entre 8 e 19 anos. Com aplicação em média de 15 minutos, a criança responde, de acordo com sua percepção, a 39 itens pontuados numa escala do tipo likert de quatro pontos. Há quatro eixos principais que se subdividem em outros fatores: 1) Sintomas físicos: somatização e tensões musculares; 2) Ansiedade social: humilhação e rejeição; 3) Comportamento evitativo: perfeccionismo e lidar com ansiedade e 4) Ansiedade de separação: separação e pânico.

##### 3.4.3.3. Inventário de Depressão Infantil (CDI)

Esse instrumento foi desenvolvido por Kovacs (1983), e adaptado do *Beck Depression Inventory (BDI)* (Beck, Ward, Mendelsom, Mock, Erbaugh, 1961). Seu intuito é identificar sintomas depressivos, entre indivíduos de 7 a 17 anos. A duração de aplicação é em média 10 minutos, e a criança relata em 27 itens, a resposta que mais a identifica, entre 3 opções, em relação a seus pensamentos e sentimentos nas últimas duas semanas. Os 5 fatores presentes são: 1) Humor

negativo, 2) Problemas interpessoais, 3) Ineficiência, 4) Anedonia e 5) Autoestima negativa (Kovacs, 1992).

#### **3.4.3.4. Teste de Desempenho Escolar (TDE)**

Esse teste avalia as capacidades fundamentais para o desempenho escolar. Fazem parte dele três subtestes: escrita (em que a criança escreve seu nome e palavras isoladas em forma de ditado), aritmética (não foi usado) e leitura (ler, reconhecendo palavras isoladas do contexto). Na avaliação de linguagem, são usados o primeiro e o último subtestes (Stein, 1994).

#### **3.4.3.5. Protocolo da Escala de Inteligência Weschler para Crianças (WISC-III)**

Esse é um teste de inteligência que avalia processos cognitivos globais. Ele é formado por subtestes verbais e de execução. Nessa pesquisa foram usados apenas os subtestes que dão informações sobre o funcionamento da memória. O subteste Informação (solicita que a criança responda a questões sociais e culturais), Dígitos (a criança repete uma sequência de números dadas pelo examinador, que vai aumentando conforme ela vai acertando; e no segundo momento repete na ordem inversa), Vocabulário (a criança é solicitada a dar significados de palavras) (Wechsler, 2006).

#### **3.4.3.6. Protocolo do Teste de Aprendizagem-Auditivo Verbal de Rey (RAVLT)**

Esse teste avalia Memória Episódica Anterógrada Verbal, Funções Executivas e Aprendizagem. Nesse estudo foi utilizada a versão de Oliveira e Charchat-Fichman (2008). Ele é dividido em duas listas (A e B), cada uma com 12 substantivos. A Lista A é lida quatro vezes pelo avaliador, ao final de cada leitura, o sujeito deve evocar o maior número de palavras que puder lembrar (A1-A4). Depois disso, é lida uma lista de interferência (B) pelo avaliador, seguida da evocação. Segue-se uma solicitação de evocação da lista A, dessa vez sem apresentá-la (A5). Após 20 minutos, pede-se a evocação da lista A (A6), sem repeti-la, e faz-se o reconhecimento no qual são lidas 56 palavras (12 da lista A, 12 da lista B e 30 palavras distratoras). Cada palavra deve ser seguida da resposta da criança, se a palavra estava na lista A, B, ou em nenhuma das duas.

É calculada a quantidade total das palavras evocadas (A1-A4), soma dos acertos das 4 tentativas (escore total de aprendizagem), a diferença entre a tentativa 4 e 1 (escore de aprendizagem), a diferença entre o número de acertos e os falsos positivos no teste de reconhecimento, a interferência proativa (B1/A1), interferência retroativa (A5/A4), e o esquecimento (A6/A5) (Diniz, Cruz, Torres, & Cosenza, 2000).

#### **3.4.3.7. Protocolo do Teste de Fluência Verbal (Animal, Roupas, Fruta)**

Esse teste avalia memória semântica, além de atenção, linguagem, funções executivas. A categoria semântica é utilizada com a criança solicitando que ela diga o mais rápido que puder, todas os nomes de animais, que comecem com qualquer letra (Brucki, Malheiros, Okamoto, Bertolucci, 1997). As palavras são registradas durante um minuto. Depois se repete o mesmo procedimento com as categorias roupas e frutas (Sauzéon, Lestage, Raboutet, N’Kaoua, & Claverie (2004).

#### **3.4.3.8. Protocolo da Figura Complexa de Rey-Osterreith**

O teste avalia memória de trabalho, memória episódica visual, habilidade visuoespacial/construtiva (planejamento, organização, estratégias de resolução de problemas, funções visuais e motoras). A criança deve copiar a figura em uma folha de papel em branco. Após 5 minutos, de forma incidental, é solicitado que a desenhe novamente, dessa vez sem a presença da figura. Registra-se o número de acertos e o tempo de execução em segundos (Rey, 1998/1999).

**Tabela 1. Dados sociodemográficos.**

	Idade (anos)					Frequência (%)
	6	7	8	9	10	
<b>N</b>	16	18	20	16	20	90 (100)
<b>Gênero</b>						
Masculino	9	10	9	7	9	44 (48,9%)
Feminino	7	8	11	9	11	46 (51,1%)
<b>Nível Sócio-Econômico</b>						
Classe A	12	7	7	5	10	41 (45,6%)
Classe B	4	11	13	11	10	49 (54,4%)
<b>Teste de Desempenho Escolar</b>						
<b>Escrita</b>						
Acima da Média	11	17	10	10	11	59 (65,6%)
Média	5	1	10	6	9	31 (34,4%)
<b>Leitura</b>						
Acima da Média	9	11	5	8	13	46 (51,1%)
Média	7	7	15	8	7	44 (48,9%)

**Tabela 2. Dados clínicos.**

Dados Clínicos		Frequência (%)
<b>N</b>		90 (100)
<b>P-Chips</b>		
<b>Sem sintomas</b>		69 (76,7)
<b>Sintomas</b>		21 (23,3)
Hipomania		1 (1,1)
Hipomania/Psicose		1 (1,1)
Psicose		1 (1,1)
Transtorno do Déficit de Atenção e Hiperatividade (TDAH)		7 (7,8)
TDAH de duração / Encoprese		1 (1,1)
Transtorno Opositivo Desafiador (TOD)		7 (7,8)
TOD / TDAH		3 (3,3)
<b>MASC</b>		
Sem sintomas		78 (86,7)
Sintomas		12 (13,3)
<b>CDI</b>		
Sem sintomas		90 (100)
Sintomas		0 (0)

#### 3.4.4.

#### Análise Estatística

Para avaliar o efeito da idade e do gênero na memória de crianças sem queixas de aprendizagem foi realizada ANOVA de duas vias. Quando havia diferença entre idades, seguia-se com análise post-hoc Least Significance Difference (LSD) e nas diferenças entre gênero, utilizou-se o teste *T* de *Student* para amostras independentes. Foi adotado o nível crítico de significância de  $p \leq$

0,05. As análises foram realizadas no pacote de programa estatísticos SPSS<sup>®</sup> 16.0 (SPSS Inc., EUA).

### 3.5.

#### Resultados

Os resultados mostrando as diferenças entre idade e gênero são apresentados nas tabelas 3 e 4. De acordo com a ANOVA de duas vias, houve apenas interação na cópia da Figura de Rey ( $F= 2,836; p \leq 0,05$ ) mostrando que as diferenças entre as idades dependerão do gênero apenas nesse teste.

Diferenças entre gênero foram encontradas na lista A6 ( $F= 4,778; p \leq 0,05$ ), mostrando um desempenho melhor das meninas em relação aos meninos aos 10 anos. E no Vocabulário ( $F= 3,815; p \leq 0,05$ ), mostrando que os meninos tiveram um desempenho melhor do que as meninas aos 8 anos.

Já em relação à idade, no que se refere aos testes que avaliaram a memória episódica, a lista A6 do RAVLT revelou uma diferença significativa entre as idades ( $F= 6,654; p \leq 0,01$ ). Uma análise post-hoc utilizada com o teste LSD mostrou que houve uma diferença significativa nas crianças de 6 anos em relação às de 7 ( $p \leq 0,01$ ), 8 ( $p \leq 0,01$ ), 9 ( $p \leq 0,01$ ), 10 ( $p \leq 0,01$ ), e das crianças de 7 anos em relação às de 10 anos ( $p \leq 0,01$ ).

O reconhecimento da lista A do RAVLT revelou uma diferença significativa entre as idades ( $F= 2,438; p \leq 0,05$ ). Uma análise post-hoc utilizada com o teste LSD mostrou que houve uma diferença significativa nas crianças de 6 anos em relação às de 8 ( $p \leq 0,05$ ), 10 ( $p \leq 0,05$ ).

A evocação da Figura de Rey apresentou uma diferença significativa entre as idades ( $F= 9,951; p \leq 0,01$ ). Uma análise post-hoc utilizada com o teste LSD mostrou que houve uma diferença significativa nas crianças de 10 anos com 6 ( $p \leq 0,01$ ) 7 ( $p \leq 0,01$ ), 8 ( $p \leq 0,01$ ) 9 ( $p \leq 0,01$ ) 10 ( $p \leq 0,01$ ); e as de 7 anos com as de 9 anos ( $p \leq 0,05$ ).

Em relação à memória semântica, houve diferença significativa na Fluência Verbal Semântica das crianças de 6 a 10 anos ( $F= 10,457; p \leq 0,01$ ). Uma análise post-hoc utilizada com o teste LSD mostrou que houve uma diferença significativa nas crianças de 6 anos em relação às de 7 ( $p \leq 0,05$ ), ( $p \leq 0,01$ ), 9

( $p \leq 0,01$ ), 10 ( $p \leq 0,01$ ); das crianças de 7 anos em relação às de 9 ( $p \leq 0,01$ ), 10 ( $p \leq 0,01$ ), e as crianças de 8 anos em relação às de 9 ( $p \leq 0,01$ ), 10 ( $p \leq 0,05$ ).

O subteste Vocabulário do WISC revelou uma diferença significativa entre as idades ( $F = 18,205$ ;  $p \leq 0,01$ ). Uma análise post-hoc utilizada com o teste LSD mostrou que houve uma diferença significativa nas crianças de 6 anos com 8 ( $p \leq 0,01$ ), 9 ( $p \leq 0,01$ ), 10 ( $p \leq 0,01$ ); as de 7 anos com 8 ( $p \leq 0,01$ ), 9 ( $p \leq 0,01$ ), 10 ( $p \leq 0,01$ ); as de 8 anos com 9 ( $p \leq 0,05$ ), 10 ( $p \leq 0,01$ ).

O subteste Informação do WISC revelou uma diferença significativa entre as idades ( $F = 29,927$ ;  $p \leq 0,01$ ). Uma análise post-hoc utilizada com o teste LSD mostrou que houve uma diferença significativa nas crianças de 6 anos em relação às de 7 ( $p \leq 0,01$ ), 8 ( $p \leq 0,01$ ), 9 ( $p \leq 0,01$ ), 10 ( $p \leq 0,01$ ); as de 7 anos com as de 9 ( $p \leq 0,01$ ), 10 ( $p \leq 0,01$ ); as de 8 com as de 9 ( $p \leq 0,01$ ), 10 ( $p \leq 0,01$ ).

No que diz respeito à memória de trabalho, na lista A1 do RAVLT ( $F = 3,596$ ;  $p \leq 0,01$ ), a ANOVA de duas vias revelou uma diferença significativa entre as idades. Uma análise post-hoc utilizada com o teste LSD mostrou que houve uma diferença significativa nas crianças de 6 anos em relação às de 8 ( $p \leq 0,05$ ), 9 ( $p \leq 0,05$ ), 10 ( $p \leq 0,01$ ), e das crianças de 7 anos em relação às de 10 ( $p \leq 0,01$ ).

O subteste Dígitos do WISC revelou uma diferença significativa entre as idades ( $F = 5,620$ ;  $p \leq 0,01$ ). Uma análise post-hoc utilizada com o teste LSD mostrou que houve uma diferença significativa nas crianças de 6 anos com 8 ( $p \leq 0,05$ ), 9 ( $p \leq 0,01$ ), 10 ( $p \leq 0,01$ ); as de 7 anos com 9 ( $p \leq 0,01$ ), 10 ( $p \leq 0,01$ ).

A cópia da Figura de Rey apresentou uma diferença significativa entre as idades ( $F = 13,369$ ;  $p \leq 0,01$ ). Uma análise post-hoc utilizada com o teste LSD mostrou que houve uma diferença significativa nas crianças de 6 anos em relação às de 7 ( $p \leq 0,01$ ), 8 ( $p \leq 0,01$ ), 9 ( $p \leq 0,01$ ), 10 ( $p \leq 0,01$ ); e as de 10 anos com as de 7 ( $p \leq 0,01$ ) e 8 anos ( $p \leq 0,01$ ).

**Tabela 3. Resultados dos testes em média e desvio padrão, diferenciando idade e gênero.**

Medidas	6 anos		7 Anos		8 Anos		9 Anos		10 anos	
	Masculino	Feminino	Masculino	Feminino	Masculino	Feminino	Masculino	Feminino	Masculino	Feminino
N	9	7	10	8	9	11	7	9	9	11
<b>Memória Episódica</b>										
RAVLT A6	5,8 (2,2)	6,0 (2,8)	7,5 (1,8)	7,8 (1,8)	7,7 (2,1)	8,4 (1,4)	7,6 (2,0)	8,7 (1,7)	8,0 (1,5)	10,0 (1,2)
RAVLT RecA	10,4 (1,9)	10,3 (1,7)	11,0 (1,2)	11,1 (1,0)	11,1 (1,1)	11,7 (0,5)	9,9 (2,5)	11,2 (0,8)	11,1 (1,3)	11,7 (0,5)
Fig Rey mem	12,6 (10,0)	9,7 (7,8)	9,7 (7,6)	10,7 (5,1)	12,6 (4,9)	12,5 (4,6)	18,0 (5,7)	14,2 (5,7)	21,7 (5,5)	22,1 (6,9)
<b>Memória Semântica</b>										
FV Semântica	26,1 (6,0)	26,7 (8,2)	33,4 (8,1)	33,9 (12,4)	37,9 (7,3)	32,3 (8,7)	43,9 (10,4)	43,9 (12,6)	41,2 (9,9)	43,1 (3,6)
WISC Inf	8,3 (2,7)	8,0 (2,6)	11,0 (3,3)	12,0 (3,8)	15,4 (4,4)	12,9 (3,5)	18,0 (2,0)	16,3 (4,1)	20,7 (1,1)	18,4 (4,4)
WISC Vocab	21,0 (2,9)	18,4 (3,6)	20,5 (5,8)	22,9 (5,3)	28,9 (5,5)	24,4 (4,8)	32,0 (5,3)	28,7 (7,0)	32,2 (4,2)	30,0 (3,6)
<b>Memória de Trabalho</b>										
RAVLT A1	4,9 (1,8)	4,9 (1,1)	4,7 (1,8)	6,0 (1,5)	6,2 (1,7)	5,8 (1,0)	6,1 (1,6)	5,9 (0,9)	6,4 (1,4)	6,8 (1,8)
WISC Díg	8,8 (1,6)	10,0 (2,0)	10,5 (1,6)	9,4 (1,9)	10,1 (2,2)	12,4 (3,4)	13,3 (1,7)	12,1 (4,2)	13,3 (2,2)	11,6 (2,7)
Fig Rey cóp	19,1 (11,8)	19,6 (6,7)	30,4 (4,3)	24,3 (8,1)	23,2 (6,1)	30,5 (4,8)	29,4 (6,2)	32,2 (4,8)	33,2 (2,9)	34,8 (2,1)

**Tabela 4. Resultados dos testes em média e desvio padrão entre as idades.**

Medidas	Idades (anos)				
	6	7	8	9	10
N	16	18	20	16	20
<b>Memória Episódica</b>					
RAVLT A6	5,9 (2,4)	7,6 (1,8)	8,1 (1,7)	8,2 (1,9)	9,1 (1,7)
RAVLT RecA	10,4 (1,8)	11,1 (1,1)	11,5 (0,8)	10,6 (1,8)	11,5 (0,9)
Fig Rey mem	11,3 (9,0)	10,1 (6,5)	12,6 (4,6)	15,9 (5,8)	22,0 (6,2)
<b>Memória Semântica</b>					
FV Semântica	26,4 (6,8)	33,6 (9,9)	34,8 (8,4)	43,9 (11,3)	42,2 (7,3)
WISC Inf	8,2 (2,6)	11,4 (3,5)	14,1 (4,0)	17,1 (3,4)	19,4 (3,5)
WISC Vocab	19,9 (3,4)	21,6 (5,6)	26,4 (5,5)	30,1 (6,3)	31,0 (3,9)
<b>Memória de Trabalho</b>					
RAVLT A1	4,9 (1,5)	5,3 (1,7)	6,0 (1,3)	6,0 (1,2)	6,7 (1,6)
WISC Díg	9,3 (1,9)	10,0 (1,8)	11,4 (3,0)	12,6 (3,3)	12,4 (2,6)
Fig Rey cóp	19,3 (9,6)	27,6 (6,8)	27,3 (6,5)	31,0 (5,5)	34,1 (2,6)

### 3.6.

#### Discussão

A memória se divide em sistemas e o desenvolvimento da memória apresenta algumas características já estabelecidas na literatura. Entre elas, os tipos mais comuns, episódica, semântica e de trabalho se desenvolvem de maneiras distintas, respeitando algumas variáveis, como idade e gênero.

No presente estudo, não houve diferença entre gênero na maioria dos testes aplicados, assim como no estudo de Flores-Mendoza, Mansur-Alves, Lelé, & Bandeira (2007) em que crianças de 5 a 11 anos não demonstraram diferença significativa no desempenho de algumas tarefas cognitivas, bem como em psicomotoras. Fernando, Chard, Butcher, & McKay (2003) em seu estudo com crianças de 7 a 18 anos não encontrou diferença na memória visual. Petra, Thilers, MacDonald, & Herlitz (2007) também não encontraram diferença em tarefas que

avaliam memória semântica. Outra habilidade que também não foi encontrada diferença é na memória de trabalho, em crianças de 4 a 11 anos, em especial em tarefas verbais e visuais (Alloway e colaboradores, 2006).

Apesar dos dados acima, também se encontra na literatura estudos em que um gênero se apresenta com melhor desempenho do que o outro. No estudo de Petra e colaboradores (2007), as mulheres foram melhores em tarefas de memória e no desempenho verbal, enquanto os homens nas tarefas visuoespaciais. Da mesma forma, Clark e colaboradores (2006) observaram um melhor desempenho das mulheres em tarefas de memória, ao passo que nos homens, em tarefas motoras.

Neste estudo houve diferença apenas na lista A6, na qual aos 10 anos, as meninas apresentaram melhor desempenho do que os meninos. Há outros estudos que apresentam diferença nos quais as meninas se destacam: na lista A2 e no total do RAVLT (Anderson & Lajore, 1996), evocação de palavras na maioria das tentativas e no reconhecimento (Kramer et al, 1997) e na evocação tardia (Clark et al, 2006).

Com relação às diferenças entre as idades neste estudo pôde ser verificada uma melhora ao longo dos anos na idade escolar. Em cada tipo de memória havia um desenvolvimento diferenciado, um pouco mais gradual, como é o caso da memória semântica, e outras, mais específicas, como memória de trabalho. Houve uma melhora no desempenho em testes de memória semântica no teste de fluência verbal e nos subtestes Informação e Vocabulário. Em todos, o mesmo padrão ocorreu, em que as crianças de 9 e 10 anos mostraram um aumento constante nos resultados, enquanto as de seis anos ficaram abaixo de todas as outras idades. O melhor desempenho em tarefas de memória semântica acompanha o enriquecimento da fluência semântica com crianças entre 7 e 16 anos (Sauzéon et al., 2004) e 6 a 11 anos (Nieto, Galtier, Barroso e Espinosa, 2008). Estes dados sugerem que a memória semântica está ligada à complexidade da linguagem e conteúdo educacional.

No que diz respeito à memória episódica, utilizou-se a lista A6 e a lista de reconhecimento do RAVLT, bem como a evocação tardia das Figuras Complexas de Rey. A partir dos dados observados, houve um melhor desempenho dos 10 anos em relação a todas as faixas etárias nas Figuras Complexas de Rey. E quanto ao RAVLT, as crianças de 6 anos obtiveram uma diferença significativa em

relação às demais idades na lista A6, porém na lista de reconhecimento, apenas com as crianças de 8 e 10 anos. Esses dados demonstram uma relação íntima entre o desenvolvimento da memória episódica e da linguagem, pensamento e funções executivas.

Vê-se que o RAVLT apresentou diferença no atual estudo na lista A1, A6 e no reconhecimento de A, mostrando que a memória melhora ao longo dos anos. O mesmo resultado foi visto na literatura (Anderson & Lajore, 1996) com crianças de 6 a 8 anos em comparação com as de 9 a 12 anos (Clark e colaboradores, 2006), porém não mostrou diferença no estudo de Kramer e colaboradores (1997), apesar do grupo de 6-7 reconhecer menos itens.

No que se refere à memória de trabalho, os testes RAVLT (lista A1), a cópia da figura complexa de Rey e o subteste Dígitos, também mostraram diferença após os 6 anos. Na maioria das vezes as crianças de 6 e 7 anos se encontram agrupadas e as de 10 anos formam um único grupo. O estudo de Anderson e Lajore (1996) mostrou que quanto mais velhas as crianças, melhor a capacidade de armazenamento temporário (*span*). Esses dados podem estar associados com o desenvolvimento das funções executivas, e conseqüentemente com a maturação do córtex pré-frontal, que apresentam picos de amadurecimento aos 6, 8 e 12 anos (Capovilla et al., 2004).

As funções executivas se referem a controle inibitório, flexibilidade cognitiva, processos atencionais, memória de trabalho, planejamento, organização de ideias, monitorização (Barkley, 2001; Levin & Hanten, 2005; Muñoz-Céspedes & Tirapu-Ustárroz, 2004). Na primeira infância, as funções executivas ainda estão em desenvolvimento e na segunda infância há picos de desenvolvimento. Tal fato pode ser observado em tarefas de fluência verbal semântica, que distingue grupos etários de 6 a 11 anos. Essa tarefa relaciona flexibilidade cognitiva e estratégias, funções associadas à maturação do lobo frontal. A organização das palavras tende a ser mais bem sucedida conforme aumenta a idade da criança, contribuindo para um número maior de itens (Klenberg, Korkman, & Lahti-Nuutila, 2010; Nieto, Galtier, Barroso, & Espinosa, 2008).

O WISC-III é um teste que permite correlacionar inteligência com outros constructos como a memória (Simões, 2002). No caso desse estudo ele mostrou diferença entre gênero apenas no Vocabulário, que dá indícios de memória

semântica, no qual os meninos tiveram um melhor desempenho. Foi encontrado resultado similar na literatura (Kramer e colaboradores, 1997).

Em relação às escalas comportamentais, não houve nenhum caso de depressão e poucos casos de ansiedade, não interferindo no resultado final. Segundo Last et al. (1987) e Kendall et al. (1994) existe uma dificuldade na diferenciação de gênero em crianças em relação aos transtornos ansiosos, contudo quando encontrados, há uma maior incidência no gênero feminino na adolescência. Por exemplo, em estudos como os de Strauss et al. (1988) e Tracey et al. (1997) observou-se um número maior de casos de Transtorno de Ansiedade Generalizada após os 12 anos. Além disso, apareceram alguns transtornos neuropsiquiátricos, que mesmo sendo excluídos, não alteraram o resultado da análise dos dados, optando-se pela não exclusão desses casos.

Conforme se observa nos dados expostos, há uma tendência de melhora da memória após os 6 anos de idade, as quais tiveram um pior desempenho em todas as tarefas. Essa diferença sugere uma memória ainda em processo de desenvolvimento. Entretanto, como a memória se subdivide em vários sistemas, é compreensível que cada um se desenvolva de uma maneira própria. No que se refere à memória semântica, houve uma melhora ao longo das idades, o que demonstra um amadurecimento gradual. Já a memória episódica apresentou alguns marcos ao longo da segunda infância, indicando um processo mais pontual. Por fim, a memória de trabalho se caracterizou por uma maturação mais tardia e agrupada em faixas etárias específicas. Assim, esses dados demonstram um panorama acerca dos vários sistemas de memória, o qual algumas nuances podem ser observadas ao longo do desenvolvimento.

### 3.7.

#### **Conclusão**

A memória possui papel fundamental na aprendizagem, mas principalmente no processo de constituição do ser humano, pois é através das nossas experiências e lembranças que nos tornamos quem somos hoje. Além disso, envolve esquemas inter-relacionados tais como o biológico, cognitivo, sócio-cultural e psíquico, que devem ser considerados ao longo do desenvolvimento do sujeito. Nesse contexto, a avaliação neuropsicológica é um

instrumento facilitador no processo de construção ou reconstrução de condições que permitam o aprendizado do sujeito e seu desenvolvimento em condições saudáveis.

A presente pesquisa mostrou que não resta dúvida de que, ao longo do desenvolvimento da memória, ocorrem mudanças significativas e particulares em cada tipo dos sistemas mnêmicos. Por exemplo, os resultados obtidos permitiram concluir que o desempenho das crianças de 6 anos foi pior do que todas as outras idades. Houve algumas exceções em relação às crianças de 7 anos, mostrando ser uma idade que ainda está em desenvolvimento, tanto em aspectos maturacionais do sistema nervoso, quanto em relação às funções cognitivas. O fator idade mostrou ser uma variável importante em diversos testes, comprovando o fato de que os sistemas de memória vão se aperfeiçoando, distintamente, ao longo da infância. Já em relação ao gênero, não ocorreram muitas diferenças, não sendo uma variável com muito efeito sobre os testes.

Cabe ressaltar a importância desse conhecimento para se entender melhor o que acontece nos casos de dificuldades de aprendizagem, lesões, distúrbios neuropsiquiátricos. Além de entender, dar melhores diretrizes em tratamentos, como por exemplo, treinando-se a memória de trabalho. Esse treinamento melhora a inteligência fluida (habilidade complexa que permite adaptar nosso pensamento para um novo problema cognitivo ou situação, independente do conhecimento adquirido), fazendo com que haja melhor desempenho na aprendizagem, na relação com sucesso profissional e educacional. Assim, há ainda que se ter o cuidado de considerar as diferenças individuais e as limitações dos testes utilizados ao analisar os resultados encontrados.

Faz-se necessário mais estudos sobre o desenvolvimento da memória e outras funções cognitivas nessa faixa etária de escolares, incluindo, também, outros níveis socioeconômicos. Aos desafios impostos à avaliação da memória que foram examinados ao longo deste trabalho, somam-se os advindos da escassez de testes neuropsicológicos validados para população brasileira. Da mesma forma, uma amostra maior auxiliaria na obtenção de parâmetros e um entendimento mais aprofundado do que ocorre na memória ao longo dos anos escolares.

### **3.8.**

#### **Referências Bibliográficas**

Adams, J. W., & Hitch, G. J. (1997). Working Memory and Children's Mental Addition. *Journal of Experimental Child Psychology*, 67(1), 21–38.

Akshoomoff, N. A., & Stiles, J. (1995). Developmental Trends in Visuospatial Analysis and Planning: II. Memory for a Complex Figure. *Neuropsychology*, 9(3), 378-389.

Alloway, T. P., Gathercole, S. E., & Pickering, S. J. (2006). Verbal and Visuospatial Short-Term and Working Memory in Children: Are They Separable? *Child Development*, 77(6), 1698 – 1716.

AMERICAN PSYCHIATRIC ASSOCIATION. *Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders*. 4. ed. Washigton, DC: American Psychiatric Association, 1994.

Anderson, P., Anderson, V., & Garth, J. (2001). Assessment and Development of Organizational Ability: The Rey Complex Figure Organizational Strategy Score (RCF-OSS). *The Clinical Neuropsychologist*, 15(1), 81-94.

Anderson, V. A., & Lajore, G. (1996). Development of memory and learning skills in school-aged children: a neuropsychological perspective. *Applied Neuropsychology*, 3(3-4), 128-139.

Baddeley, A. (2002). Is Working Memory Still Working? *European Psychologist*, 7(2), 85-97.

Baddeley, A. (2009). Working Memory. Em A. Baddeley, M. W. Eysenck, & M. C. Anderson (Eds.), *Memory* (pp. 41-68). New York: Psychology Press.

Barkley, R. A. (2001). The Executive Functions and Self-Regulation: An Evolutionary Neuropsychological Perspective. *Neuropsychology Review*, 11(1), 1-29.

Barr, R., Dowden, A., & Hayne, H. (1996). Developmental Changes in Deferred Imitation By 6- to 24-Month-Old Infants. *Infant Behavior and Development*, 19(2), 159-170.

Bauer, P. J. (2006). Constructing a past in infancy: a neuro-developmental account. *Trends in Cognitive Sciences*, 10(4), 175-181.

Beck A., Ward C.H., Mendelsom, M., Mock J., Erbaugh, J. (1961). An inventory for measuring depression. *Archives of General Psychiatry*, 17(1), 483-489.

Bee, H. (2003). Desenvolvimento Cognitivo I: Estrutura e processo In Bee, H. *A criança em desenvolvimento* (pp. 191-215). Porto Alegre: Artmed.

Bleecker, M. L., Bolla-Wilson, K., Agnew, J., & Meyers, D. A. (1988). Age-Related Sex Differences In Verbal Memory. *Journal Of Clinical Psychology*, 44(3), 403-411.

Brucki, S. M. D., Malheiros, S. M. F., Okamoto, I. H., Bertolucci, P. H. F. (1997). Dados normativos para o uso do teste de fluência verbal categoria animais em nosso meio. *Arquivos de Neuropsiquiatria*, 55(1), 56-61.

Capovilla, A. G. S., Gütschow, C. R. D., & Capovilla, F. C. (2004). Habilidades cognitivas que predizem competência de leitura e escrita. *Psicologia: Teoria e Prática*, 6(2), 13-26.

Carneiro, M. P. (2007). Desenvolvimento da Memória na Criança: O que muda com a Idade? *Psicologia: Reflexão e Crítica*, 21(1), 51-59.

Carver, L. J., Bauer, P. J., & Nelson, C. A. (2000). Associations between infant brain activity and recall memory. *Developmental Science*, 3(2), 234-246.

Ceci, S.J., & Howe, M.J.A. (1978). Age-related differences in free recall as a function of retrieval flexibility. *Journal of Experimental Child Psychology*, 26(3), 432-442.

Clark, C. R., Paul, R. H., Williams, L. M., Arns, M., Fallahpour, K., Handmer, C., & Gordon, E. (2006). Standardized assessment of cognitive functioning during development and aging using an automated touchscreen battery. *Archives of Clinical Neuropsychology*, 21(5), 449-467.

Conlin, J. A., Gathercole, S. E., & Adams, J. W. (2005). Children's working memory: Investigating performance limitations in complex span tasks. *Journal of Experimental Child Psychology*, 90(4), 303-317.

Cowan, N. (1988). Evolving Conceptions of Memory Storage, Selective Attention, and Their Mutual Constraints Within the Human Information-Processing System. *Psychological Bulletin*, 104(2), 163-191.

Dempster, F. N., & Rohwer, Jr., W. D. (1983). Age Differences and Modality Effects in Immediate and Final Free Recall. *Child Development*, 54(1), 30-41.

Dietrich, K. N., Eskenazi, B., Schantz, S., Yolton, K., Rauh, V. A., Johnson, C. B., Alkon, A., Canfield, R. L., Pessah, I. N., & Berman, R. F. (2005). Principles and Practices of Neurodevelopmental Assessment in Children: Lessons Learned from the Centers for Children's Environmental Health and Disease Prevention Research. *Environmental Health Perspectives*, 113(10), 1437-1446.

Diniz, L. F. M., Cruz, M. F., Torres, V. M., Cosenza, R. M. (2000). O teste de aprendizagem auditivo-verbal de Rey: normas para uma população brasileira. *Revista Brasileira de Neurologia*, 36(3), 79-83.

Farrar, M. J., & Coodman, S. (1992). Developmental Changes in Event Memory. *Child Development*, 63(1), 173-187.

Fernando, K., Chard, L., Butcher, M.,; McKay, C. (2003). Standardization of the Rey Complex Figure Test in New Zealand children and adolescents. *New Zealand Journal of Psychology*, 32(1), 33-38.

Fivush, R. (2011). The Development of Autobiographical Memory. *Annual Review of Psychology*, 62, 559–582.

Flores-Mendoza, C. E., Mansur-Alves, M., Lelé, A. J., & Bandeira, D. R. (2007). Inexistência de Diferenças de Sexo no Fator g (Inteligência Geral) e nas Habilidades Específicas em Crianças de Duas Capitais Brasileiras. *Psicologia: Reflexão e Crítica*, 20(3), 499-506.

Frisk, V., Jakobson, L. S., Knight, R. M., & Robertson, B. (2005). Copy and Recall Performance of 6-8-year-old Children after standard vs. step-by-step administration of the Rey-Osterrieth Complex Figure. *Child Neuropsychology*, 11(2), 135-152.

Gindri, G., Keske-Soares, M., Mota, H. B. (2007). Working memory, phonological awareness and spelling hypothesis (original title: Memória de trabalho, consciência fonológica e hipótese de escrita). *Pró-Fono Revista de Atualização Científica*, 19(3), 313-322.

Greenbaum, J. L. & Graf, P. (1989). Preschool period development of implicit and explicit remembering. *Bulletin of the Psychonomic Society*, 27(5), 417-420.

Gulya, M., Rossi-George, A., Hartshorn, K., Vieira, A., & Rovee-Collier, C. (2002). The Development of Explicit Memory for Basic Perceptual Features. *Journal of Experimental Child Psychology*, 81(3), 276-297.

Howe, M. L., Courage, M. L., Vernescu, R., & Hunt, M. (2002). Distinctiveness Effects in Children's Long-Term Retention. *Developmental Psychology*, 36(6), 778-792.

Kail, R., & Nippold, M. A. (1984). Unconstrained Retrieval From Semantic Memory. *Child Development*, 55(3), 944-951.

Klenberg, L., Korkman, M., & Lahti-Nuutila, P. (2001). Differential development of attention and executive functions in 3- to 12-year-old Finnish children. *Developmental Neuropsychology*, 20(1), 407-428.

Kovacs, M. (1983). The children's depression inventory: a self-rated depression scale for school-aged youngsters. Unpublished manuscript Pittsburg: University of Pittsburg.

Kovacs, M. (1992). Children's depression inventory (CDI) manual. New York: Multi-Health Systems, Inc.

Kramer, J. H., Delis, D. C., Kaplan, E., O'Donnell, L., & Prifitera, A. (1997). Developmental Sex Differences in Verbal Learning. *Neuropsychology*, 11(4), 577-584.

Larkina, M., Güler, O. E., Kleinknecht, E., & Bauer, P. J. (2008). Maternal provision of structure in a deliberate memory task in relation to their preschool children's recall. *Journal of Experimental Child Psychology*, 100(4), 235–251.

Levin, H. S. & Hanten, G. (2005). Executive Functions after traumatic brain injury in children. *Pediatric Neurology*, 33(2), 79-93.

Lowe, P.A., Mayfield, J.W., & Reynolds, C.R. (2003). Gender differences in memory test performance among children and adolescents. *Archives of Clinical Neuropsychology*, 18(8), 865-878.

Luria, A. H. (1981). Memória In Luria, A.H. *Fundamentos de Neuropsicologia* (pp. 245-265). São Paulo: Edusp.

Mandler, J.M., & McDonough, L. (1995). Long-Term Recall of Event Sequences in Infancy. *Journal of Experimental Child Psychology*, 59(3), 457-474.

March, J. S., Parker J. D., Sullivan, K. Stallings P., Conners C. K. (1997) The multidimensional anxiety scale for children (MASC): factor structure, reliability, and validity. *Journal of the American Academy of Children and Adolescent Psychiatry*, 36(4), 554-565.

Mayfield, J. W., & Reynolds, C. R. (1997). Black-white differences in memory test performance among children and adolescents. *Archives of Clinical Neuropsychology*, 12(2), 111-122.

McGivern, R. F., Huston, J. P., Byrd, D., King, T., Siegle, G. J., Reilly, J. P., Herlitz, A., Nilsson, L. G., e Bäckman, L. P. (1997). Sex differences in visual recognition memory: Support for a sex-related difference in attention in adults and children. *Brain and Cognition*, 34(3), 323-336.

Morrison, C. M., & Conway, M. A. (2010). First words and first memories. *Cognition*, 116(1), 23–32.

Muñoz-Céspedes, J. M. & Tirapu-Ustárruz, J. (2004). Rehabilitación de las funciones ejecutivas. *Revista de Neurologia*, 38(7), 656-663.

Nelson, K., & Fivush, R. (2004). The Emergence of Autobiographical Memory: A Social Cultural Developmental Theory. *Psychological Review*, 111(2), 486–511.

Nieto, A., Galtier, I., Barroso, J., Espinosa, G. (2008). Verbal fluency in school-aged Spanish children: normative data and analysis of clustering and switching strategies. *Revista de Neurologia*, 46(1), 2-6.

Oliveira, M., Rigoni, M., Andretta, I., & Moraes, J. F. (2004). Validação do Teste Figuras Complexas de Rey na População Brasileira. *Avaliação Psicológica*, 3(1), 33-38.

Oliveira, R. M., & Charchat-Fichman, H. (2008). Brazilian Children Performance on Rey's Auditory Verbal Learning Paradigm. *Arquivos de Neuropsiquiatria*, 66(1), 40-44.

Pagliuso, L., & Pasian, S. R. (2007). As Figuras Complexas de Rey: Normas preliminares com crianças de 9 e 10 anos. *PSICO*, 38(2), 148-156.

Petra, P., Thilers, P. P., MacDonald, S. W. S., & Herlitz. A. (2007). Sex differences in cognition: The role of handedness. *Physiology & Behavior*, 92(1-2), 105-109.

Poreh, A. (2005). Analysis of Mean Learning of Normal Participants on the Rey Auditory-Verbal Learning Test. *Psychological Assessment*, 17(2), 191-199.

Rey, A. (1998/1999). *Teste de cópia e de reprodução de memória de figuras geométricas complexas: manual/André Rey: revisão técnica Teresinha Rey, Lucia Fleury Franco; tradução Teresinha Rey, Lucia Cristina Fleury Franco*. São Paulo: Casa do Psicólogo.

Rourke, B. P., Dietrich, D. M. E., & Young, G.C. (1971). The significance of WISC Verbal-Performance Discrepancies for Younger Children with Learning Disabilities. Paper presented at the meeting of Ontario Psychological Association.

Sauzéon, H., Lestage, P., Raboutet, C., N' Kaoua, B., & Claverie, B. (2004). Verbal fluency output in children aged 7-16 as a function of the production criterion: Qualitative analysis of clustering, switching processes, and semantic network exploitation. *Brain and Language*, 89(1), 192-202.

Silveira, D. C., Passos, L. M. A., Santos, P. C., & Chiappetta, A. L. M. L. (2009). Avaliação da Fluência Verbal em Crianças com Transtorno da Falta de Atenção com Hiperatividade: Um Estudo Comparativo. *Revista CEFAC*, 11(2), 208-216.

Simões, M. R. (2002). Utilizações da WISC-III na Avaliação Neuropsicológica de Crianças e Adolescentes. *Paidéia*, 12(23), 113-132.

Souza, A. R. M., & Sisto, F. F. (2001). Dificuldade de Aprendizagem em Escrita, Memória e Contradições. *Psicologia Escolar e Educacional*, 5(2), 39-47.

Squire, L. R. (2009). Memory and Brain Systems: 1969-2009. *The Journal of Neuroscience*, 29(41), 12711-12716.

Stein, L.M. (1994). *TDE: Teste de desempenho escolar: Manual para aplicação e interpretação*. São Paulo: Casa do Psicólogo.

Tabaquim, M. L. M. (2003). Avaliação neuropsicológica nos distúrbios de aprendizagem In Ciasca, S.M. (org) *Distúrbios de Aprendizagem: Proposta de Avaliação Interdisciplinar* (pp. 91-112). Casa do Psicólogo.

Vakil, E., Blachstein, H., & Sheinman, M. (1998). Rey AVLT: Developmental Normas for Children and the Sensitivity of Different Memory Measures do Age. *Child Neuropsychology*, 4(3), 161-177.

Vaz, I. A., Cordeiro, P. M., Macedo, E. C., & Lukasova, K. (2010). Working memory in children assessed by the Brown-Peterson Task (original title: Memória de trabalho em crianças avaliada pela Tarefa de Brown-Peterson. *Pró-Fono Revista de Atualização Científica*, 22(2), 95-100.

Wechsler, D. (2006). WISC-III: apostila de instruções para aplicação e avaliação do teste: escala de inteligência Wechsler para crianças / David Wechsler adaptação e padronização de uma amostra brasileira – primeira edição Vera Lúcia Marques de Figueiredo. (3ª ed.). São Paulo: Casa do Psicólogo.

Weller, E. B., Weller, R. A., Rooney, M. T., & Fristad, M. A. (1999). Children's interview for psychiatric syndromes: parent version. Washington: American Psychiatric Press.

## 4

### Considerações Finais

De acordo com a literatura estudada, a memória se apresenta em distintos sistemas, que se desenvolvem em época e de maneira própria, mas que estão relacionados. Esse desenvolvimento se dará acompanhando as relações entre componentes biológicos e sociais.

Observa-se que bebês já apresentam algum tipo de memória ao reproduzirem e reconhecerem estímulos após um intervalo de tempo; nessa fase a memória implícita já está presente e não muda muito ao longo do desenvolvimento. Na pré-escola, as crianças pequenas já apresentam a memória explícita e a de trabalho, que vão se sofisticando, organizando melhor as informações.

Na fase escolar, objeto desse estudo, a criança já é capaz de distinguir fatos no tempo e no espaço, vai aprimorando a memória semântica ao longo dos anos e manipula cada vez mais informações podendo resolver problemas que vão se tornando mais complexos. Os dados obtidos no estudo, coletados em escolas do município do Rio de Janeiro, estão de acordo com a literatura. Nessa fase, não se encontram muitas diferenças entre gênero e em geral as crianças de seis anos apresentam um pior desempenho, evidenciando o fato da memória ainda estar em desenvolvimento. A memória semântica parece acompanhar a ampliação de vocabulário e experiências vividas; a memória de trabalho apresenta picos que acompanham a maturação do lobo pré-frontal; a memória episódica se desenvolve acompanhada da linguagem, funções executivas e pensamento.

Dessa forma, essa época da vida é crucial para um futuro adequado às exigências do contexto em que se está inserido. Portanto, é de suma importância que se tenha esse conhecimento a fim de evitar comportamentos disfuncionais ou, uma vez instalados, que se possa intervir com antecedência, aproveitando a plasticidade neuronal mais presente nessa fase da vida.

Apesar da dificuldade de se conseguir espaços que pudessem inserir tal pesquisa dentro de uma logística de funcionamento e de contratempos surgidos pela dinâmica escolar, a pesquisa pôde ser executada dentro do prazo e com um número amostral significativa. Dados sobre a normalidade são importantes para se

entender melhor o que ocorre fora dos padrões esperados e assim poder auxiliar quando necessário. A fim de se estabelecer um melhor conhecimento, necessita-se de mais estudos de desenvolvimento normal nessa faixa etária, nessa condição sócio-econômica, com uma amostra mais pareada e que abranja todos os sistemas de memória.

## 5.

### Referências Bibliográficas

Abbema, D. L. V., & Bauer, P. J. (2005). Autobiographical memory in middle childhood: Recollections of the recent and distant past. *Memory*, 13(8), 829-845.

Adams, J. W., & Hitch, G. J. (1997). Working Memory and Children's Mental Addition. *Journal of Experimental Child Psychology*, 67(1), 21–38.

Akshoomoff, N. A., & Stiles, J. (1995). Developmental Trends in Visuospatial Analysis and Planning: II. Memory for a Complex Figure. *Neuropsychology*, 9 (3), 378-389.

Allen, R. J., Baddeley, A. D., & Hitch, G. J. (2006). Is the Binding of Visual Features in Working Memory Resource-Demanding? *Journal of Experimental Psychology: General*, 135(2), 298-313.

Alloway, T. P., Gathercole, S. E., & Pickering, S. J. (2006). Verbal and Visuospatial Short-Term and Working Memory in Children: Are They Separable? *Child Development*, 77(6), 1.698-1.716.

AMERICAN PSYCHIATRIC ASSOCIATION. Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders. 4. ed. Washigton, DC: American Psychiatric Association, 1994.

Anderson, V. A., & Lajore, G. (1996). Development of memory and learning skills in school-aged children: a neuropsychological perspective. *Applied Neuropsychology*, 3(3-4), 128-139.

Ashcraft, M. H. & Kirk, E. P. (2001). The relationships among working memory, math anxiety, and performance. *Journal of Experimental Psychology: General*, 130, 224-37.

Baddeley, A. (2000). The episodic buffer: a new component of working memory? *Trends in Cognitive Sciences*, 4(11), 417-423.

Baddeley, A. (2002). Is Working Memory Still Working? *European Psychologist*, 7(2), 85-97.

Baddeley, A. (2003). Working Memory: looking back and looking forward. *Nature Reviews Neuroscience*, 4(10), 829-839.

Baddeley, A. (2007)a. *Working Memory, Thought, and Action*. Oxford Psychology Series, Oxford University Press.

Baddeley, A. (2007)b. The phonological loop: Some answers and some questions. *The Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 60(4), 512-

518.

Baddeley, A. (2009). Working Memory. In A. Baddeley, M. W. Eysenck, & M. C. Anderson (Eds.), *Memory* (pp. 41-68). New York: Psychology Press.

Bandura, A., Grusec, J. E., & Menlove, F. L. (1966). Observational learning as a function of symbolization and incentive set. *Child Development*, 37(3), 499-506.

Barkley, R. A. (2001). The Executive Functions and Self-Regulation: An Evolutionary Neuropsychological Perspective. *Neuropsychology Review*, 11(1), 1-29.

Barnat, S. B., Klein, P. J., & Meltzoff, A. N. (1996). Deferred Imitation Across Changes in Context and Object: Memory and Generalization in 14-Month-old Infants. *Infant Behavior and Development*, 19(2), 241-251.

Barr, R., Dowden, A., & Hayne, H. (1996). Developmental Changes in Deferred Imitation By 6- to 24-Month-Old Infants. *Infant Behavior and Development*, 19(2), 159-170.

Barros, A. J. D., Matijasevich, A., Santos, I. S., & Halpern, R. (2010). Child development in a birth cohort: effect of child stimulation is stronger in less educated mothers. *International Journal of Epidemiology*, 39(1), 285-294.

Bauer, P. J. (2006). Constructing a past in infancy: a neuro-developmental account. *Trends in Cognitive Sciences*, 10(4), 175-181.

Bauer, P. J. (2008). Toward a Neuro-Developmental Account of the Development of Declarative Memory. *Developmental Psychobiology*, 50(1), 19-31.

Bauer, P. J., & Souci, P. S. (2010). Going beyond the facts: Young children extend knowledge by integrating episodes. *Journal of Experimental Child Psychology*, 107(4), 452-465.

Bauer, P. J., Kroupina, M. G., Schwade, J. A., Dropik, P. L., & Wewerka, S. S. (1998). If memory serves, will language? Later verbal accessibility of early memories. *Development and Psychopathology*, 10(4), 655-679.

Bauer, P. J., Wenner, J. A., & Kroupina, M. G. (2002). Making the Past Present: Later Verbal Accessibility of Early Memories. *Journal of Cognition and Development*, 3(1), 21-47.

Beck A., Ward C.H., Mendelsom, M., Mock J., Erbaugh, J. (1961). An inventory for measuring depression. *Archives of General Psychiatry*, 17(1), 483-489.

Bee, H. (2003). Desenvolvimento Cognitivo I: Estrutura e processo In Bee, H. *A criança em desenvolvimento* (pp. 191-215). Porto Alegre: Artmed.

Blair, C. (2002). Integrating Cognition and Emotion in a Neurobiological Conceptualization of Children's Functioning at School Entry. *American Psychologist*, 57 (2), 111-127.

Blair, C., & Diamond, A. (2008). Biological processes in prevention and intervention: the promotion of self-regulation as a means of preventing school failure. *Development and Psychopathology*, 20(3), 899-911.

Bleecker, M. L., Bolla-Wilson, K., Agnew, J., & Meyers, D. A. (1988). Age-Related Sex Differences In Verbal Memory. *Journal Of Clinical Psychology*, 44(3), 403-411.

Blunden, S., Lushington, K., Kennedy, D., Martin, J., & Dawson, D. (2000). Behavior and Neurocognitive Performance in Children Aged 5-10 Years Who Snore Compared to Controls. *Journal of Clinical and Experimental Neuropsychology*, 22(5), 554-568.

Brehmer, Y., Li, S., Müller, V., Von Oertzen, T., & Lindenberger, U. (2007). Memory Plasticity Across the Life Span: Uncovering Children's Latent Potential. *Developmental Psychology*, 43(2), 465-478.

Brucki, S. M. D., Malheiros, S. M. F., Okamoto, I. H., Bertolucci, P. H. F. (1997). Dados normativos para o uso do teste de fluência verbal categoria animais em nosso meio. *Arquivos de Neuropsiquiatria*, 55(1), 56-61.

Burch, M. M., Austin, J., & Bauer, P. J. (2004). Understanding the emotional past: Relations between parent and child contributions in emotionally negative and nonnegative events. *Journal of Experimental Child Psychology*, 89(4), 276-297.

Burt, C. D. B., Kemp, S., & Conway, M. A. (2003). Themes, events, and episodes in autobiographical memory. *Memory & Cognition*, 31 (2), 317-325.

Campoy, G., & Baddeley, A. (2008). Phonological and semantic strategies in immediate serial recall. *Memory*, 16(4), 329-340.

Capovilla, A. G. S., Gütschow, C. R. D., & Capovilla, F. C. (2004). Habilidades cognitivas que predizem competência de leitura e escrita. *Psicologia: Teoria e Prática*, 6(2), 13-26.

Carneiro, M. P. (2007). Desenvolvimento da Memória na Criança: o que muda com a Idade? *Psicologia: Reflexão e Crítica*, 21(1), 51-59.

Carver, L. J., Bauer, P. J., & Nelson, C. A. (2000). Associations between infant brain activity and recall memory. *Developmental Science*, 3(2), 234-246.

Castorina, J. A. (2002). O debate Piaget-Vygotsky: A busca de um critério para sua avaliação In Castorina, J.A.; Ferreiro, E.; Lerner, D.; & Oliveira, M.K. *Piaget-Vygotsky: Novas contribuições para o debate* (pp. 7-50). São Paulo: Editora Ática.

Ceci, S.J., & Howe, M.J.A. (1978). Age-related differences in free recall as a function of retrieval flexibility. *Journal of Experimental Child Psychology*, 26(3), 432-442.

Ciasca, S.M. (2003). Distúrbios e dificuldades de aprendizagem: questão de nomenclatura In Ciasca, S.M. (org). *Distúrbios de Aprendizagem: Proposta de Avaliação Interdisciplinar* (pp. 19-31). São Paulo: Casa do Psicólogo.

Clark, C. R., Paul, R. H., Williams, L. M., Arns, M., Fallahpour, K., Handmer, C., & Gordon, E. (2006). Standardized assessment of cognitive functioning during development and aging using an automated touchscreen battery. *Archives of Clinical Neuropsychology*, 21(5), 449-467.

Conlin, J. A., Gathercole, S. E., & Adams, J. W. (2005). Children's working memory: Investigating performance limitations in complex span tasks. *Journal of Experimental Child Psychology*, 90(4), 303–317.

Conway, M. A. (2009). Episodic memories. *Neuropsychologia*, 47(11), 2.305-2.313.

Conway, M. A., & Pleydell-Pearce, C. W. (2000). The Construction of Autobiographical Memories in the Self-Memory System. *Psychological Review*, 107(2), 261-288.

Courage, M. L., & Howe, M. L. (2002). From Infant to Child: The Dynamics of Cognitive Change in the Second Year of Life. *Psychological Bulletin*, 128(2), 250–277.

Cowan, N. (1988). Evolving Conceptions of Memory Storage, Selective Attention, and Their Mutual Constraints Within the Human Information-Processing System. *Psychological Bulletin*, 104(2), 163-191.

Dalgalarrondo, P. (2000). A memória e suas alterações In Dalgalarrondo, P., *Psicopatologia e Semiologia dos Transtornos Mentais* (pp. 91-99). Porto Alegre: Artmed.

Daum, I., Ackermann, H., Schugens, M. M., Reimold, C., Dichgans, J., & Birbaumer, N. (1993). The Cerebellum and Cognitive Functions in Humans. *Behavioral Neuroscience*, 107 (3), 411-419.

De Smedt, B., Janssen, R., Bouwens, K., Verschaffel, L., Boets, B., & Ghesquière, P. (2009). Working memory and individual differences in

mathematics achievement: a longitudinal study from first grade to second grade. *Journal of Experimental Child Psychology*, 103(2), 186-201.

Dempster, F. N., & Rohwer, Jr., W. D. (1983). Age Differences and Modality Effects in Immediate and Final Free Recall. *Child Development*, 54(1), 30-41.

Dietrich, K. N., Eskenazi, B., Schantz, S., Yolton, K., Rauh, V. A., Johnson, C. B., Alkon, A., Canfield, R. L., Pessah, I. N., & Berman, R. F. (2005). Principles and Practices of Neurodevelopmental Assessment in Children: Lessons Learned from the Centers for Children's Environmental Health and Disease Prevention Research. *Environmental Health Perspectives*, 113(10), 1437-1446.

DiGiulio, D. V., Seinderberg, M., O'Leary, D. S., & Raz, N. (1994). Procedural and Declarative Memory: A Developmental Study. *Brain and Cognition*, 25(1), 79-91.

Diniz, L. F. M., Cruz, M. F., Torres, V. M., Cosenza, R. M. (2000). O teste de aprendizagem auditivo-verbal de Rey: normas para uma população brasileira. *Revista Brasileira de Neurologia*, 36(3), 79-83.

Duncan, E. M., Whitney, P., & Kunen, S. (1982). Integration of Visual and Verbal Information. *Child Development*, 53(5), 1.215-1.223.

Eustache, F., & Desgranges, B. MNESIS: Towards the Integration of Current Multisystem Models of Memory. (2008). *Neuropsychology Review*, 18(1), 53-69.

Farrar, M. J., & Coodman, S. (1992). Developmental Changes in Event Memory. *Child Development*, 63(1), 173-187.

Fernando, K., Chard, L., Butcher, M.,; McKay, C. (2003). Standardization of the Rey Complex Figure Test in New Zealand children and adolescents. *New Zealand Journal of Psychology*, 32(1), 33-38.

Fink, G. R., Markowitsch, H. J., Reinkemeier, M., Bruckbauer, T., Kessler, J., & Heiss, W. (1996). Cerebral Representation of One's Own Past: Neural Networks Involved in Autobiographical Memory. *The Journal of Neuroscience*, 16(13), 4275-4282.

Fivush, R. (2011). The Development of Autobiographical Memory. *Annual Review of Psychology*, 62, 559-582.

Fivush, R., & Nelson, K. (2004). Culture and Language in the Emergence of Autobiographical Memory. *Psychological Science*, 15(9), 573-577.

Fivush, R., & Schwarzmüller, A. (1998). Children Remember Childhood: Implications for Childhood Amnesia. *Applied Cognitive Psychology*, 12(5), 455-473.

Fletcher, P. C., & Henson, R. N. A. (2001). Frontal lobes and human memory. *Brain*, 124(Pt 5), 849-881.

Fletcher, P. C., Frith, C. D., & Rugg, M. D. (1997). The functional neuroanatomy of episodic Memory. *TINS*, 20(5), 213-218.

Flores-Mendoza, C. E., Mansur-Alves, M., Lelé, A. J., & Bandeira, D. R. (2007). Inexistência de Diferenças de Sexo no Fator g (Inteligência Geral) e nas Habilidades Específicas em Crianças de Duas Capitais Brasileiras. *Psicologia: Reflexão e Crítica*, 20(3), 499-506.

Foley, M. A., & Johnson, M. K. (1983). Age-related Changes in Confusion between Memories for Thoughts and Memories for Speech. *Child Development*, 54(1), 51-60.

Frank, J., & Landeira-Fernandez, J. (2006). Rememoração, Subjetividade e as Bases Neurais da Memória Autobiográfica. *Psicologia Clínica*, 18(1), 35-47.

Frisk, V., Jakobson, L. S., Knight, R. M., & Robertson, B. (2005). Copy and Recall Performance of 6-8-year-old Children after standard vs. step-by-step administration of the Rey-Osterrieth Complex Figure. *Child Neuropsychology*, 11(2), 135-152.

Gathercole, S. E. (1999). Cognitive approaches to the development of short-term memory. *Trends in Cognitive Sciences*, 3(11), 410-419.

Gathercole, S. E., Pickering, S. J., Ambridge, B., & Wearing, H. (2004). The Structure of Working Memory From 4 to 15 Years of Age. *Developmental Psychology*, 40(2), 177-190.

Gathercole, S. E., Hitch, G. J., Service, E., & Martin, A. J. (1997). Phonological Short-Term Memory and New Word Learning in Children. *Developmental Psychology*, 33(6), 966-979.

Gazzaniga, M. S., & Heatherton, T. F. (2005). Memória (M. A. V. Veronese, Trad.). In M. S. Gazzaniga, & T. F. Heatherton, *Ciência psicológica: mente, cérebro e comportamento* (pp. 214-247). Porto Alegre: Artmed.

Gindri, G., Keske-Soares, M., Mota, H. B. (2007). Working memory, phonological awareness and spelling hypothesis (original title: Memória de trabalho, consciência fonológica e hipótese de escrita). *Pró-Fono Revista de Atualização Científica*, 19(3), 313-322.

Greenbaum, J. L. & Graf, P. (1989). Preschool period development of implicit and explicit remembering. *Bulletin of the Psychonomic Society*, 27(5), 417-420.

Greenberg, D. L., & Verfaellie, M. (2010). Interdependence of episodic and semantic memory: evidence from neuropsychology. *Journal of the International Neuropsychological Society*, 16(5), 748-753.

Greve, A., van Rossum, M. C., & Donaldson, D. I. (2007). Investigating the functional interaction between semantic and episodic memory: convergent behavioral and electrophysiological evidence for the role of familiarity. *Neuroimage*, 34(2), 801-814.

Gulya, M., Rossi-George, A., Hartshorn, K., Vieira, A., & Rovee-Collier, C. (2002). The Development of Explicit Memory for Basic Perceptual Features. *Journal of Experimental Child Psychology*, 81(3), 276-297.

Han, J. J., Leichtman, M. D., & Wang, Q. (1998). Autobiographical Memory in Korean, Chinese, and American Children. *Developmental Psychology*, 34(4), 701-713.

Hartshorn, K., & Rovee-Collier, C. (2003). Does Infant Memory Expression Reflect Age at Encoding or Age at Retrieval? *Developmental Psychobiology*, 42(3), 283-291.

Howe, M. L., Courage, M. L., Vernescu, R., & Hunt, M. (2002). Distinctiveness Effects in Children's Long-Term Retention. *Developmental Psychology*, 36(6), 778-792.

Izquierdo, I. (2006). *Memória*. Porto Alegre: Artmed.

Kail, R., & Nippold, M. A. (1984). Unconstrained Retrieval From Semantic Memory. *Child Development*, 55(3), 944-951.

Kandel, E. R. (2009). The Biology of Memory: A Forty-Year Perspective. *The Journal of Neuroscience*, 29(41), 12748 -12756.

Kandel, E. R. (2009). The biology of memory: a forty-year perspective. *The Journal of Neuroscience*, 29(41), 12748-12756.

Kandel, E.R., Schwartz, J.H., Jessel, T.M. (1997). Aprendizagem e Memória In Kandel, E.R., Schwartz, J.H., Jessel, T.M. *Fundamentos da Neurociência e do Comportamento* (pp. 519-530). Rio de Janeiro: Editora Guanabara Koogan.

Kandel, E.R., Schwartz, J.H., Jessel, T.M. (2003). Aprendizagem e Memória In Kandel, E.R., Schwartz, J.H., Jessel, T.M. *Princípios da neurociência* (pp. 1227-1246). São Paulo: Editora Manole.

Kirwan, C. B., Wixted, J. T., & Squire, L. R. (2010). A demonstration that the hippocampus supports both recollection and familiarity. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 107(1), 344-348.

Klein, S. B., Cosmides, L., Tooby, J., & Chance, S. (2002). Decisions and the Evolution of Memory: Multiple Systems, Multiple Functions. *Psychological Review*, 109(2), 306–329.

Korkman, M., Kemp, S. L., & Kirk, U. (2001). Effects of Age on Neurocognitive Measures of Children Ages 5 to 12: A Cross-Sectional Study on 800 Children From the United States. *Developmental Neuropsychology*, 20(1), 331–354.

Kovacs, M. (1983). The children's depression inventory: a self-rated depression scale for school-aged youngsters. Unpublished manuscript Pittsburg: University of Pittsburg.

Kovacs, M. (1992). Children's depression inventory (CDI) manual. New York: Multi-Health Systems, Inc.

Kramer, J. H., Delis, D. C., Kaplan, E., O'Donnell, L., & Prifitera, A. (1997). Developmental Sex Differences in Verbal Learning. *Neuropsychology*, 11(4), 577-584.

Landeira-Fernandez, J. (2006). Amnésias In Brandão, M. L. e Graeff, F. G (Orgs) *Neurobiology of Mental Disorders* (pp. 157-187). Nova Publishers, Nova York.

Larkina, M., Güler, O. E., Kleinknecht, E., & Bauer, P.J. (2008). Maternal provision of structure in a deliberate memory task in relation to their preschool children's recall. *Journal of Experimental Child Psychology*, 100(4), 235-251.

LeDoux, J. (2001). Lembranças de Emoções Antigas In LeDoux, J. *O Cérebro Emocional: os misteriosos alicerces da vida emocional* (pp. 164-205). Rio de Janeiro: Objetiva.

Lenroot, R. K., & Giedd, J. N. (2006). Brain development in children and adolescents: Insights from anatomical magnetic resonance imaging. *Neuroscience and Biobehavioral Reviews*, 30(6), 718-729.

Lent, R. (2004). Pessoas com História: As Bases Neurais da Memória e da Aprendizagem In Lent, R. *Cem bilhões de neurônios: conceitos fundamentais de neurociência* (pp. 587-617). São Paulo: Editora Atheneu.

Levin, H. S. & Hanten, G. (2005). Executive Functions after traumatic brain injury in children. *Pediatric Neurology*, 33(2), 79-93.

Lombroso, P. (2004). Aprendizado e memória. *Revista Brasileira de Psiquiatria*, 26(3), 207-210.

Lowe, P.A., Mayfield, J.W., & Reynolds, C.R. (2003). Gender differences in memory test performance among children and adolescents. *Archives of Clinical Neuropsychology*, 18(8), 865-878.

Lukowski, A. F., Wiebe, S. A., Haight, J. C., DeBoer, T., Nelson, C. A., & Bauer, P. J. (2005). Forming a stable memory representation in the first year of life: why imitation is more than child's play. *Developmental Science*, 8(3), 279-298.

Luria, A. H. (1981). Memória In Luria, A.H. *Fundamentos de Neuropsicologia* (pp. 245-265). São Paulo: Edusp.

Maehler, C., & Schuchardt, K. (2009). Working memory functioning in children with learning disabilities: does intelligence make a difference? *Journal of Intellectual Disability Research*, 53(1), 3-10.

Mandler, J.M., & McDonough, L. (1995). Long-Term Recall of Event Sequences in Infancy. *Journal of Experimental Child Psychology*, 59(3), 457-474.

March, J. S., Parker J. D., Sullivan, K. Stallings P., Conners C. K. (1997) The multidimensional anxiety scale for children (MASC): factor structure, reliability, and validity. *Journal of the American Academy of Children and Adolescent Psychiatry*, 36(4), 554-565.

Mayfield, J. W., & Reynolds, C. R. (1997). Black-white differences in memory test performance among children and adolescents. *Archives of Clinical Neuropsychology*, 12(2), 111-122.

McGivern, R. F., Huston, J. P., Byrd, D., King, T., Siegle, G. J., Reilly, J. P., Herlitz, A., Nilsson, L. G., e Bäckman, L. P. (1997). Sex differences in visual recognition memory: Support for a sex-related difference in attention in adults and children. *Brain and Cognition*, 34(3), 323-336.

McKee, R. D., & Squire, L. R. (1993). On the development of declarative memory. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 19(2), 397-404.

Mello, C. B., & Xavier, G. F. (2006). Desenvolvimento da Memória: Influências do Conhecimento de Base e do Uso de Estratégias In Mello, C.B.; Miranda, M.C. & Muszkat, M. *Neuropsicologia do Desenvolvimento: Conceitos e Abordagens* (pp. 106-126). São Paulo: MEMNON.

Meltzoff, A. N. (1988). Infant Imitation and Memory: Nine-Month-Olds in Immediate and Deferred Tests. *Child Development*, 59(1), 217-225.

Michel, F., & Anderson, M. (2009). Using the antisaccade task to investigate the relationship between the development of inhibition and the development of intelligence. *Developmental Science*, 12 (2), 272-288.

Morrison, C. M., & Conway, M. A. (2010). First words and first memories. *Cognition*, 116(1), 23-32.

Moscovitch, M., Rosenbaum, R. S., Gilboa, A., Addis, D. R., Westmacott, R., Grady, C. McAndrews, M. P. Levine, B. Black, S. Winocur, G. & Nadel, L. (2005). Functional neuroanatomy of remote episodic, semantic and spatial memory: a unified account based on multiple trace theory. *Journal of Anatomy*, 207(1), 35-66.

Muñoz-Céspedes, J. M. & Tirapu-Ustárroz, J. (2004). Rehabilitación de las funciones ejecutivas. *Revista de Neurología*, 38(7), 656-663.

Nelson, C. A. (1995). The Ontogeny of Human Memory: A Cognitive Neuroscience Perspective. *Developmental Psychology*, 31(5), 723-738.

Nelson, C. A. (1998). The Nature of Early Memory. *Preventive Medicine*, 27(2), 172-179.

Nelson, C. A., & Collins, P. F. (1991). Event-Related Potential and Looking-Time Analysis of Infants' Responses to Familiar and Novel Events: Implications for Visual Recognition Memory. *Developmental Psychology*, 27(1), 50-58.

Nelson, K. (2007). Development of extended memory. *Journal of Physiology – Paris*, 101(4-6), 223-229.

Nelson, K., & Fivush, R. (2004). The Emergence of Autobiographical Memory: A Social Cultural Developmental Theory. *Psychological Review*, 111 (2), 486–511.

NICHD Early Child Care Research Network. (2005). Predicting Individual Differences in Attention, Memory, and Planning in First Graders From Experiences at Home, Child Care, and School. *Developmental Psychology*, 41(1), 99-114.

Nyberg, L., McIntosh, A. R., Houle, S., Nilsson, L. G., & Tulving, E. (1996). Activation of medial temporal structures during episodic memory retrieval. *Nature*, 380(6576), 715-717.

Oliveira, M., Rigoni, M., Andretta, I., & Moraes, J. F. (2004). Validação do Teste Figuras Complexas de Rey na População Brasileira. *Avaliação Psicológica*, 3(1), 33-38.

Oliveira, R. M., & Charchat-Fichman, H. (2008). Brazilian Children Performance on Rey's Auditory Verbal Learning Paradigm. *Arquivos de Neuropsiquiatria*, 66(1), 40-44.

Page, M. P. A., Cumming, N., Norris, D., Hitch, G. J., & McNeil, A. M. (2006). Repetition Learning in the Immediate Serial Recall of Visual and

Auditory Materials. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 32(4), 716–733.

Petra, P., Thilers, P. P., MacDonald, S. W. S., & Herlitz, A. (2007). Sex differences in cognition: The role of handedness. *Physiology & Behavior*, 92(1-2), 105–109.

Poreh, A. (2005). Analysis of Mean Learning of Normal Participants on the Rey Auditory–Verbal Learning Test. *Psychological Assessment*, 17(2), 191–199.

Reese, E., Haden, C. A., & Fivush, R. (1996). Mothers, fathers, daughters, sons: gender differences in autobiographical reminiscing. *Research on Language and Social Interaction*, 29(1), 27–56.

Rey, A. (1998/1999). *Teste de cópia e de reprodução de memória de figuras geométricas complexas: manual*/André Rey: revisão técnica Teresinha Rey, Lucia Fleury Franco; tradução Teresinha Rey, Lucia Cristina Fleury Franco. São Paulo: Casa do Psicólogo.

Rourke, B. P., Dietrich, D. M. E, & Young, G.C. (1971). The significance of WISC Verbal-Performance Discrepancies for Younger Children with Learning Disabilities. Paper presented at the meeting of Ontario Psychological Association.

Rovee-Collier, C., & Cuevas, K. (2009). Multiple memory systems are unnecessary to account for infant memory development: an ecological model. *Developmental Psychology*, 45(1), 160–174.

Rovee-Collier, C., Hartshorn, K., & DiRubbo, M. (1999). Long-Term Maintenance of Infant Memory. *Developmental Psychobiology*, 35(2), 91–102.

Rugg, M. D., Otten, L. J., & Henson, R. N. A. (2002). The neural basis of episodic memory: evidence from functional neuroimaging. *Philosophical Transactions of the Royal Society of London: Biological Sciences*, 357(1424), 1097–1110.

Sauzéon, H., Lestage, P., Raboutet, C., N' Kaoua, B., & Claverie, B. (2004). Verbal fluency output in children aged 7–16 as a function of the production criterion: Qualitative analysis of clustering, switching processes, and semantic network exploitation. *Brain and Language*, 89(1), 192–202.

Silveira, D. C., Passos, L. M. A., Santos, P. C., & Chiappetta, A. L. M. L. (2009). Avaliação da Fluência Verbal em Crianças com Transtorno da Falta de Atenção com Hiperatividade: Um Estudo Comparativo. *Revista CEFAC*, 11(2), 208–216.

Simões, M. R. (2002). Utilizações da WISC-III na Avaliação Neuropsicológica de Crianças e Adolescentes. *Paidéia*, 12(23), 113-132.

Souza, A. R. M., & Sisto, F. F. (2001). Dificuldade de Aprendizagem em Escrita, Memória e Contradições. *Psicologia Escolar e Educacional*, 5(2), 39-47.

Squire, L. R. (2009). Memory and Brain Systems: 1969-2009. *The Journal of Neuroscience*, 29(41), 12711-12716.

Squire, L. R., & Zola-Morgan, S. (1991). The Medial Temporal Lobe Memory System. *Science*, 253(5026), 1.380-1.386.

Squire, L. R., Ojemann, J. G., Miezin, F. M., Petersen, S. E., Videen, T. O., & Raichle, M. E. (1992). Activation of the Hippocampus in Normal Humans: a functional anatomical study of memory (amygdala/declarative memory/priming/frontal cortex). *Neurobiology*, 89(5), 1.837-1.841.

Stein, L.M. (1994). *TDE: Teste de desempenho escolar: Manual para aplicação e interpretação*. São Paulo: Casa do Psicólogo.

Sternberg, R. J. (2000). Memória: Modelos e Estruturas; Processos de Memória In Sternberg, R.J. *Psicologia Cognitiva* (pp. 203-249). Porto Alegre: Editora Artes Médicas Sul.

Tabaquim, M. L. M. (2003). Avaliação neuropsicológica nos distúrbios de aprendizagem In Ciasca, S.M. (org) *Distúrbios de Aprendizagem: Proposta de Avaliação Interdisciplinar* (pp. 91-112). Casa do Psicólogo.

Towse, J. N., Hitch, G. J., & Hutton, U. (2002). On the nature of the relationship between processing activity and item retention in children. *Journal of Experimental Child Psychology*, 82(2), 156-184.

Tulving, E. (1985). How many memory systems are there? *APA Award Addresses*, 40(4), 385-399.

Tulving, E. (2002). Episodic Memory: From Mind to Brain. *Annual Review of Psychology*, 53, 1-25.

Uehara, E. & Landeira-Fernandez, J. (2010). Um panorama sobre o desenvolvimento da memória de trabalho e seus prejuízos no aprendizado escolar. *Ciências e Cognição*, 15(2), 031-041.

Uema, S. F. H., Pignatari, S. S. N., Fujita, R. R., Moreira, G. A., Pradella-Hallinan, M., & Weckx, L. (2007). Avaliação da função cognitiva da aprendizagem em crianças com distúrbios obstrutivos do sono. *Revista Brasileira de Otorrinolaringologia*, 73(3), 315-320.

Usher, J. A. & Neisser, U. (1994). Childhood amnesia and the beginnings of memory for four early life events. *Journal of Experimental Psychology: General*, 122(2), 155-165.

Vakil, E., Blachstein, H., & Sheinman, M. (1998). Rey AVLT: Developmental Normas for Children and the Sensitivity of Different Memory Measures do Age. *Child Neuropsychology*, 4(3), 161-177.

Vaz, I. A., Cordeiro, P. M., Macedo, E. C., & Lukasova, K. (2010). Working memory in children assessed by the Brown-Peterson Task (original title: Memória de trabalho em crianças avaliada pela Tarefa de Brown-Peterson. *Pró-Fono Revista de Atualização Científica*, 22(2), 95-100.

Wang, Q. (2003). Infantile amnesia reconsidered: A cross-cultural analysis. *Memory*, 11(1), 65-80.

Wechsler, D. (2006). WISC-III: apostila de instruções para aplicação e avaliação do teste: escala de inteligência Wechsler para crianças / David Wechsler adaptação e padronização de uma amostra brasileira – primeira edição Vera Lúcia Marques de Figueiredo. (3ª ed.). São Paulo: Casa do Psicólogo.

Weller, E. B., Weller, R. A., Rooney, M. T., & Fristad, M. A. (1999). Children's interview for psychiatric syndromes: parent version. Washington: American Psychiatric Press.

Wilburn, C., & Feeney, A. (2008). Do development and learning really decrease memory? On similarity and category-based induction in adults and children. *Cognition*, 106(3), 1.451-1.464.

## 6.

### Anexos

#### 6.1.

Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro  
Núcleo de Neuropsicologia Clínica e Experimental  
Laboratório de Clínica e Neurociências

#### **Termo de Consentimento Livre e Esclarecido**

Prezado Responsável,

Nossa equipe do Núcleo de Neuropsicologia Clínica e Experimental da PUC-Rio está realizando uma pesquisa sobre o Perfil Neuropsicológico de Crianças em Idade Escolar, com o objetivo de proporcionar um melhor conhecimento acerca do desenvolvimento cognitivo, ampliando assim os conhecimentos sobre o funcionamento normal da cognição humana.

Devido ao bom desempenho acadêmico de seu filho(a), ele foi escolhido para participar de nossa pesquisa e para isso, gostaríamos de contar com sua colaboração. Durante a realização dessa pesquisa serão aplicadas nas crianças algumas tarefas visando avaliar as funções cognitivas mais importantes. Para o presente estudo, serão necessários 2 (dois) encontros de uma hora com a criança e 1 (uma) entrevista com o responsável, podendo variar para mais ou para menos, dependendo da motivação da criança. Ao final dos encontros, será entregue um relatório escrito para o responsável informando a pontuação e o desempenho da criança em funções cognitivas como atenção, memória, inteligência, entre outras.

Os procedimentos a serem realizados não trazem risco à saúde e são completamente isentos de qualquer benefício financeiro ou tipo de ressarcimento. Informamos também, que a participação é voluntária e poderá ser interrompida em qualquer fase de pesquisa, sem penalização alguma.

Após a sua autorização, será estudado junto aos professores, um horário para a aplicação dos testes, em que não prejudique o andamento acadêmico do aluno, e outro horário junto ao responsável para a entrevista (dados do desenvolvimento), sempre visando não atrapalhar suas tarefas diárias (podendo ser substituída por um questionário no caso de impossibilidade desse encontro).

Esclarecemos também, que em qualquer momento da pesquisa, nos dispomos a esclarecer quaisquer dúvidas sobre o estudo em andamento e garantimos, desde já, o sigilo que assegura a privacidade quanto aos dados confidenciais envolvidos na pesquisa, e que seus nomes jamais serão divulgados.

Por fim, informamos que esse trabalho foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa em Seres Humanos da PUC-Rio (telefone de contato: 3527-1186 falar com Prof.Landeira).

Caso autorize a participação do seu filho(a) nesta pesquisa, pedimos que preencha os dados abaixo, que assim que possível, entraremos em contato para marcarmos a entrevista com o responsável.

Agradecemos a sua colaboração e nos colocamos ao seu dispor para quaisquer dúvidas.

Atenciosamente,

Mestranda: Luciana Brooking T. Dias, e-mail: [luciana.brooking@gmail.com](mailto:luciana.brooking@gmail.com), Cel: 9708-7743

Doutoranda: Emmy Uehara Pires, e-mail: [emmy.uehara@gmail.com](mailto:emmy.uehara@gmail.com), Cel: 8872-1512

Estagiária: Gabriela C. Garcia Tuche, e-mail: [gabrielatuche@aluno.puc-rio.br](mailto:gabrielatuche@aluno.puc-rio.br), Cel: 9205-2211

Orientador: Jesus Landeira-Fernandez, e-mail: [landeira@puc-rio.br](mailto:landeira@puc-rio.br), Tel: 3527-1186

---

Concordo com a participação de meu filho na pesquisa clínica citada de acordo com os termos estabelecidos.

Nome do Responsável: \_\_\_\_\_

Nome da Criança: \_\_\_\_\_

Data de Nascimento: \_\_\_\_\_ Série: \_\_\_\_\_

Data: \_\_\_\_\_ Telefones de contato: \_\_\_\_\_

Assinatura: \_\_\_\_\_

## 6.2. Gráficos

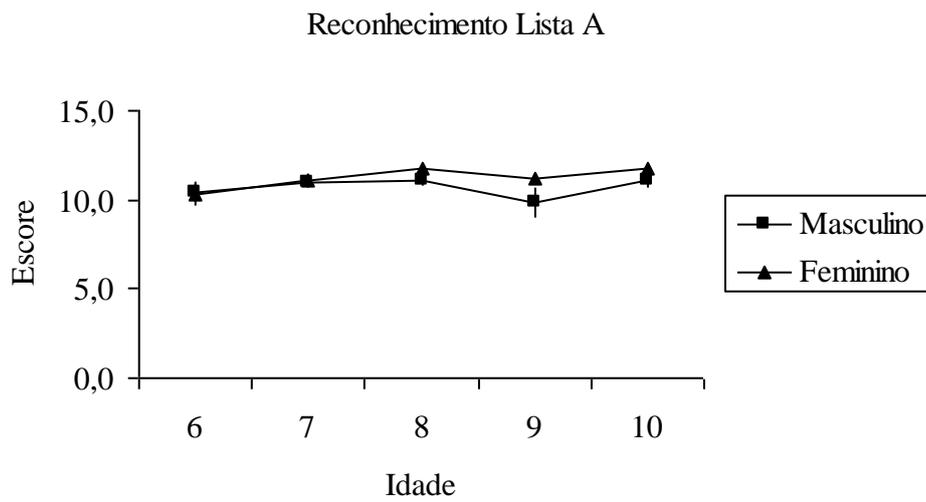
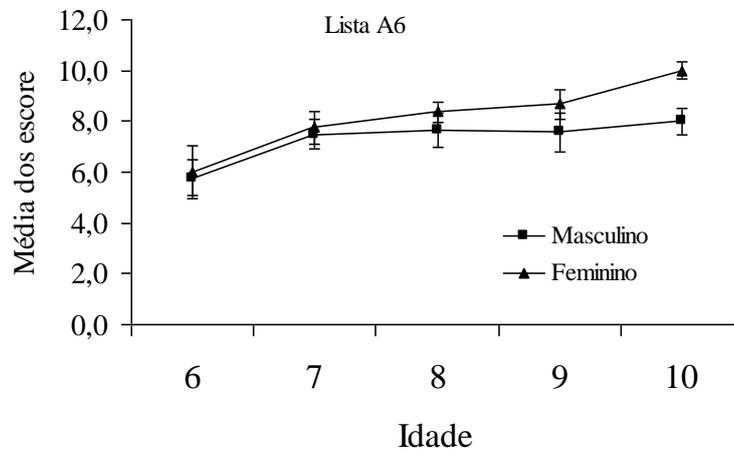
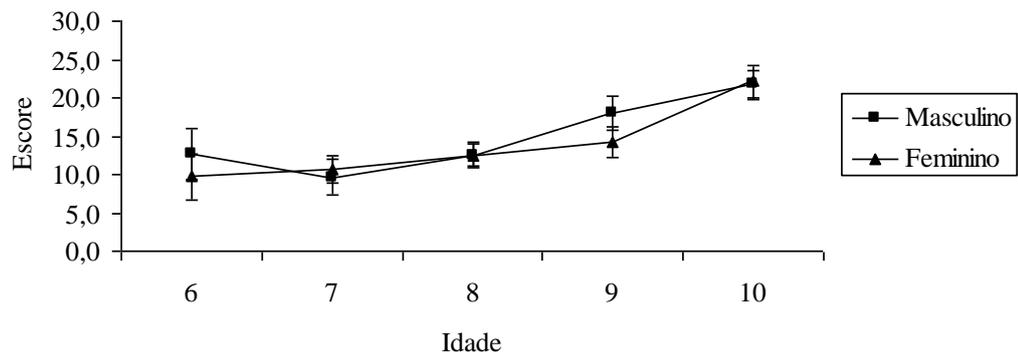
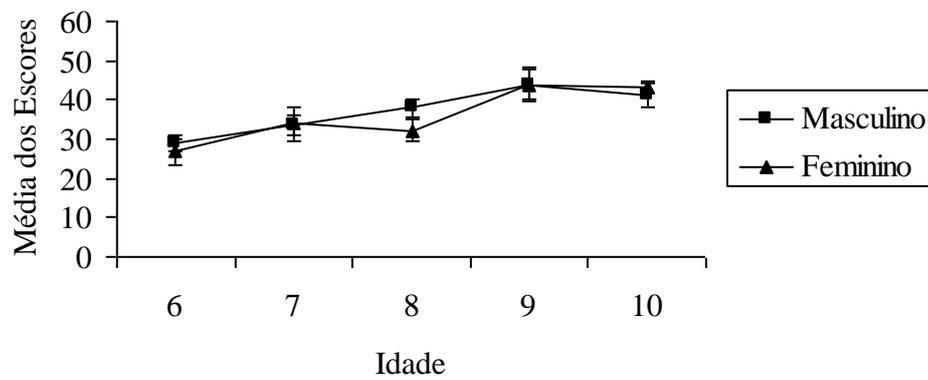


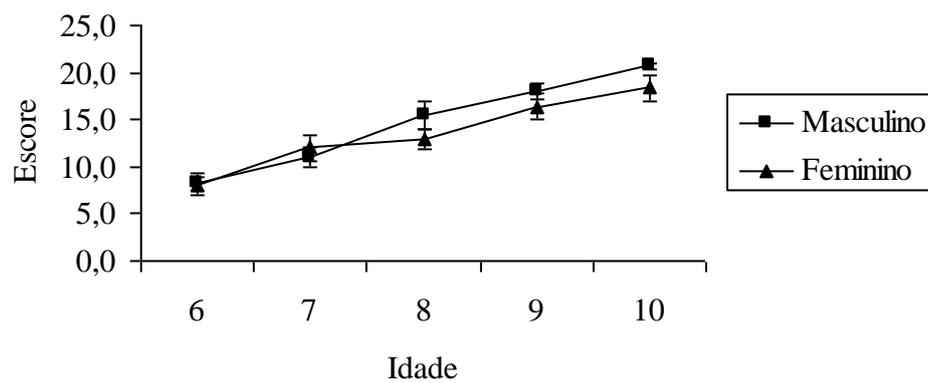
Figura de Rey memória



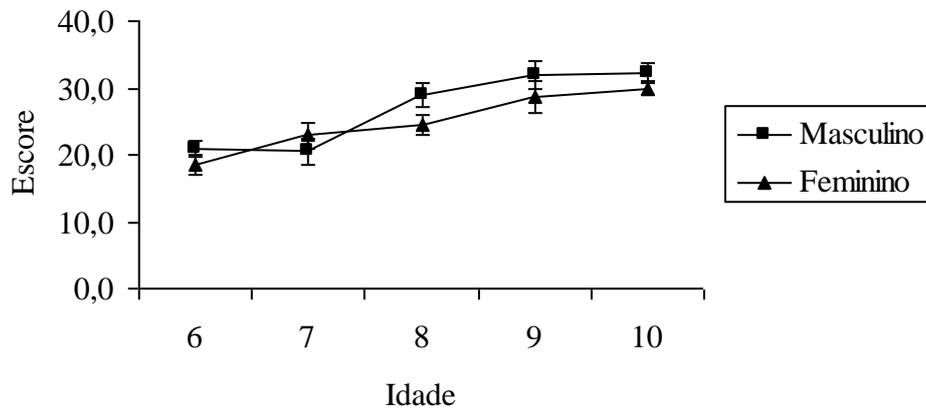
FV Semântica



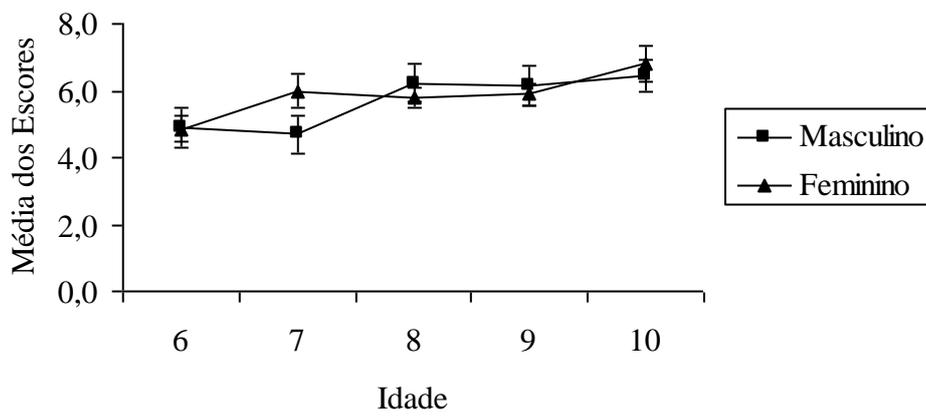
WISC Informação



WISC Vocabulário



Lista A1



WISC Dígitos

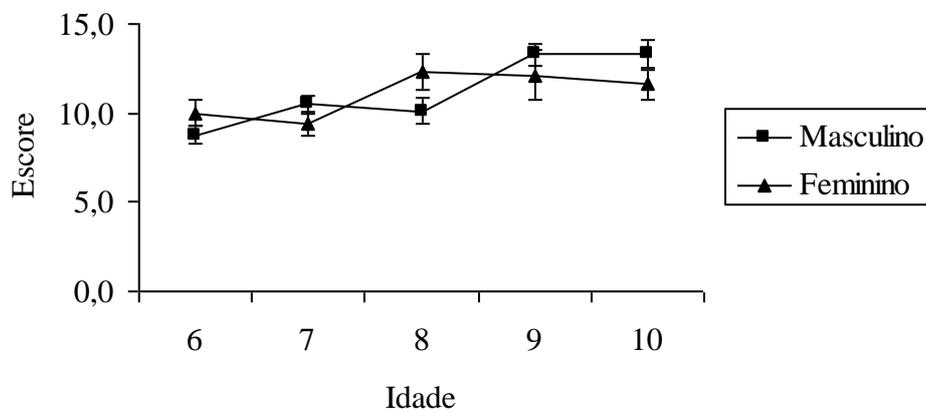


Figura de Rey cópia

